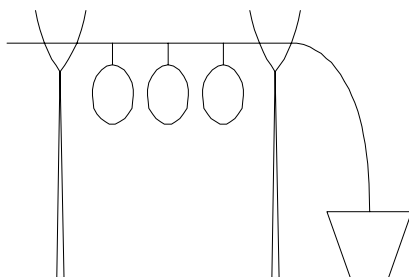


**UNIVERSITAT DE BARCELONA**  
**FACULTAT DE FARMÀCIA**  
**DEPARTAMENT DE NUTRICIÓ I BROMATOLOGIA**

**TESI DOCTORAL**

## **EL VI A L'ANTIC EGIPTE**



**MARIA ROSA GUASCH JANÉ**

**2005**



UNIVERSITAT DE BARCELONA



**Departament de Nutrició i Bromatologia**  
**Facultat de Farmàcia**

Av. Joan XXIII, s/n  
08028 Barcelona  
Tel. 93 402 45 08  
Fax 93 403 59 31

## **EL VI A L'ANTIC EGIPT**

Memòria presentada per:

Maria Rosa Guasch i Jané

per optar al grau de Doctora en Farmàcia

Directora:

Rosa M. Lamuela Raventós

Barcelona, Juliol de 2005

El meu agraïment més sincer a tothom qui m'ha ajudat i ha estat amb mi durant la realització d'aquesta tesi.

A la Dra. Rosa Lamuela, directora de la tesi, pel suport que des del principi i en tot moment m'has donat per realitzar la tesi, a partir d'una idea inicial que s'ha convertit en aquest "totxo." Per tots els bons moments passats, aquí i al Caire. Moltes gràcies Rosa.

A la Dra. Carmen de La Torre per tot l'interès que m'ha demostrat sempre.

A la Dra. Ana Romero, per ser la meva crítica número u i perquè sempre has tingut un moment per ajudar-me, a qualsevol hora, tot i la distància.

A la Dra. Maite Ibern, per ser la meva col·laboradora número u, per tants moments intensos i emocionants, però molt especialment al Caire durant el mostreig i al "masses" en l'anàlisi de les mostres. Molts moments que hem compartit i que jo mai oblidaré.

Al Dr. Josep Cervelló, el meu professor i director dels cursos de doctorat d'Egiptologia a la Universitat Autònoma de Barcelona, perquè em vas animar dedicar-me a l'Egiptologia.

A la Dra. Olga Jáuregui dels Serveis Científic-tècnics de la UB, per ensenyar-me els misteris (i les realitats) de l'espectrometria de masses i per la teva dedicació;  
i al Dr. Isidre Casals per la atenció.

A la Dra. Cristina Andrés, per la teva col·laboració i correccions crítiques.

Als patrocinadors del projecte: el Grup Codornú i la Fundación para la Cultura del Vino. En especial, al Sr. Jordi Raventós i a la Sra. Virginie Tibau de Codornú, i al Sr. Emilio Castro de la Fundación para la Cultura del Vino. Per l'interès en el projecte i l'atenció que m'han demostrat sempre.

Al Museu Egipci del Caire per permetre'm consultar els seus arxius i accedir a les àmfores i, molt especialment, a l'anterior director Dr. El Damaty per la seva atenció, i també als conservadors

amb els quals vaig treballar: Madam H. Hassan, Sr. S. Hassan, Sr. A. Mahmoud, Sr. M. Halwagy, Dr. N.I. Lokma, Sr. W. Eduard i Sr. M. Ibrahim;  
a tot el personal que va formar part dels comitès de treball del Museu i als membres de la policia del Egyptian Supreme Council of Antiquities que ens acompanyaven.

Al personal del Egyptian Supreme Council of Antiquities al Caire que em va ajudar en la tramitació dels permisos i, en especial, a l'anterior secretari general Dr. G.A. Gabala.

Al Departament d'Antic Egipte i Sudan del Museu Britànic de Londres, per permetre'm consultar la documentació i accedir a les àmfores, i en especial, al conservador Dr. J. Taylor, per la seva gran amabilitat, a la Sra. A. Cameron i al cap del departament Sr. V. Davies.

Als responsables de les biblioteques que m'han autoritzat de consultar els seus arxius:

la Special and Rare Collections Library de la American University in Cairo;

la Egypt Exploration Society a Londres, i al seu personal per la seva amabilitat;

l'Institut Français d'Archéologie Orientale du Caire, i al seu personal per la seva inestimable ajuda i amabilitat;

la biblioteca del Monestir de Montserrat, per deixar-me consultar l'arxiu egipci, i al personal de la biblioteca per la seva amabilitat;

la Bodleian Library de la Oxford University;

la Biblioteca d'Egiptologia (UB);

la Biblioteca de Catalunya.

Al personal dels hotels Tulip i Sofitel Le Sphinx al Caire, per fer-me sentir com a casa.

A la Gemma Bové i la Núria Llonch per acollir-me a casa vostra, a Londres i Oxford respectivament, en la meva estada per terres angleses.

Als qui formen o van formar part del Departament de Nutrició i Bromatologia: la Neus, la Tresa, la Mar, la Valentina, la Delphine i l'Eva; i també la Mireia, el Raül, l'Elena, la Lulú, la Montse, el Joan; a la Montse Aymamí i al Fernando.

Als meus professors dels cursos de doctorat a la Universitat Autònoma de Barcelona: el Dr. Josep Cervelló, l'Alberto Quevedo, la Montse Díaz de Cerio, la Francesca Berenguer, la Dra. Rosa Valdesogo, el Dr. Marcelo Campagno i el Dr. Josep Montserrat. Moltes gràcies per transmetre'm el vostre entusiasme.

Als companys i amics del doctorat d'Egiptologia i d'aventures egípcies: el Mikel, el David, la Meritxell i la Cristina. Per tots els bons moments que hem estat junts.

Al Liam Taylor, pels teus bons comentaris i la paciència que has tingut en la revisió de l'anglès en els articles.

A la Maite, la Sílvia, la Laura G., i la Núria (que encara no coneix la terra egípcia!) per tots els ànims que sempre em doneu i pel vostre constant suport. Sobretot els teus ànims i la teva especial energia positiva, Sílvia, que fas que no em falti mai.

Al Waheed, per tota l'ajuda i el suport incondicional que m'has demostrat, i per fer realment curta la gran distància entre Egipte i Barcelona; al Huda, per tot el que m'has ajudat.

A la Sofia, la Montse Esteve, la Gemma, la Beatriz i la Lluïsa. També a la Montse Godia. Per tots els bons moments que hem passat juntes durant el doctorat, tant aquí com a Egipte i que mai podrem oblidar. Gràcies per tots els ànims, l'ajut i els bons consells que em doneu sempre.

A la meva mare, perquè qualsevol cosa que aquí posi mai no serà prou per agrair-te tot el que fas cada dia per mi; i al meu pare, que sé que sempre és amb mi.

**A la terra egípcia, la *Ta-meri***

(la "Terra estimada")

# ÍNDEX

<b>I. INTERÈS I OBJECTIUS</b> .....	1
<b>II. PART BIBLIOGRÀFICA</b> .....	4
<b>1. INTRODUCCIÓ</b> .....	4
<b>2. LA VIDA A L'ANTIC EGIPTE</b> .....	7
2.1. LA INUNDACIÓ DEL NIL.....	8
2.2. L'AGRICULTURA I L'ALIMENTACIÓ.....	9
2.3. LES CREENCES FUNERÀRIES I L'ENTERRAMENT.....	12
<b>3. TUTANKHAMON</b> .....	15
3.1. EL DESCOBRIMENT DE LA TOMBA.....	17
3.2. LA TOMBA.....	18
<b>4. LA VITICULTURA I L'ELABORACIÓ DE VI A L'ANTIC EGIPTE</b> .....	20
4.1. LA VITICULTURA.....	22
4.2. L'ELABORACIÓ DE VI.....	26
4.3 EL COLOR I EL SIMBOLISME DEL VI.....	33
<b>5. LES ÀMFORES DE VI</b> .....	35
5.1. LES ÀMFORES DE VI DE TUTANKHAMON.....	39
<b>6. EL SHEDEH</b> .....	41
6.1. INSCRIPCIONS <i>SHEDEH</i> DE TUTANKHAMON.....	45

<b>7. ESTUDIS PREVIS</b> .....	47
7.1. LA TÈCNICA LC/MS/MS.....	50
<b>III. PART EXPERIMENTAL</b> .....	52
<b>1. MOSTREIG</b> .....	52
1.1. AUTORITZACIONS PER REALITZAR EL MOSTREIG.....	52
1.2. MOSTRES DEL MUSEU EGIPCI DEL CAIRE.....	53
1.3. MOSTRES DEL MUSEU BRITÀNIC DE LONDRES.....	58
1.4. MOSTRES DE REFERÈNCIA.....	59
<b>2. ELS MARCADORS</b> .....	60
2.1. EL MARCADOR DE VI.....	60
2.2. EL MARCADOR DE VI NEGRE.....	61
<b>3. TRACTAMENT DE LES MOSTRES</b> .....	63
3.1. PREPARACIÓ DE LA MOSTRA.....	63
3.2. LA OXIDACIÓ DELS RESIDUS.....	63
3.3. MATERIALS.....	64
<b>4. EL MÈTODE D'ANÀLISI</b> .....	65
4.1. LA VALIDACIÓ DEL MÈTODE.....	67
<b>5. PUBLICACIONS</b> .....	70
PUBLICACIÓ n°1: MÈTODE D'ANÀLISI DE RESIDUS ARQUEOLÒGICS DE VI PER LC/MS/MS.....	70



PUBLICACIÓ n°2: L'ORIGEN DE LA BEGUDA EGIPCIA <i>SHEDEH</i> REVELAT PER LC/MS/MS.....	72
PUBLICACIÓ n°3: PRIMERA EVIDÈNCIA DE VI BLANC A EGIPTA PROVINENT DE LA TOMBA DE TUTANKHAMON.....	74
<b>6. DISCUSSIÓ</b> .....	76
6.1. EL MÈTODE D'ANÀLISI.....	76
6.2. ESTUDI DEL COLOR DEL VI.....	78
6.3. INVESTIGAR LA MATÈRIA PRIMERA DEL <i>SHEDEH</i> .....	79
6.4. LA SIMBOLOGIA DEL VI.....	80
<b>IV. CONCLUSIONS</b> .....	82
<b>V. BIBLIOGRAFIA</b> .....	84
<b>VI. ANNEXOS</b> .....	93
1. MAPA D'EGIPTA.....	93
2. CRONOLOGIA DE L'ANTIC EGIPTA.....	94
3. SIGLES.....	96
4. FIGURES.....	98
5. ALTRES PUBLICACIONS.....	120
Proceedings of the IXth International Congress of the Egyptologists.....	120
Revista Investigación y Ciencia.....	121

## I. INTERÈS I OBJECTIUS

El vi és una beguda que forma part de la cultura mediterrània. D'orient a occident de la mar Mediterrània, l'estudi dels orígens del vi mostra com n'estava d'arrelada la vinya des de l'antiguitat.

La documentació més antiga i extensa sobre la viticultura i l'elaboració del vi prové d'Egipte. La vinya ja es cultivava fa cinc mil anys al Delta del riu Nil. Malgrat l'existència de documents i pintures murals relacionades amb l'elaboració del vi a Egipte, el seu estudi històric i arqueològic encara presenta aspectes desconeguts. Amb el desenvolupament de les tècniques analítiques, tenim les eines per intentar conèixer les llacunes d'una part de la cultura de la primera civilització mediterrània que ha arribat fins els nostres dies: la cultura del vi a Egipte.

Els antics egipcis habitaven un lloc privilegiat: el Delta i la Vall del Nil. Part de la història que van viure ens ha arribat gràcies a la seva particular concepció de la mort i del Més Enllà.

El vi era un producte de prestigi a l'antic Egipte que consumien les classes benestants i la família reial. En les tombes es dipositaven àmfores de vi com a ofrena per tal que el mort en pogués disposar també en el Més Enllà. Gràcies a què l'elaboració del vi es representa en forma d'escenes que decoren les parets en les tombes egípcies, podem conèixer com el preparaven.

Durant el Regne Nou [1.543-1.078 aC] (datacions segons Baines i Malek, 2002), les àmfores s'identificaven talment com es fa amb les etiquetes dels vins actuals. S'hi escrivia una informació relativa al producte que contenien: l'any d'elaboració, la zona de producció i la propietat, la qualitat, i també el nom del viticultor responsable. El nom del producte que trobem és vi [*irp*], però en les inscripcions mai s'anotava quin tipus de vi, blanc o negre, s'elaborava. També existia un altre tipus de beguda de la qual no existeix traducció [*Shedeh*] i de la qual no es coneix quina era la matèria prima. És a partir d'aquestes omissions on s'inicia aquest estudi.

Els objectius d'aquesta tesi doctoral són els següents:

1. Realitzar un estudi bibliogràfic sobre la viticultura i l'enologia a l'antic Egipte.

2. Verificar analíticament la presència de vi en àmfores de l'antic Egipte.

- ⤴ Realitzar anàlisis de l'àcid tartàric, característic del vi, en mostres procedents d'àmfores egípcies.
- ⤴ Per desenvolupar aquest objectiu s'estudiaran àmfores d'entre tres i cinc mil anys d'antiguitat pertanyent a les col·leccions del Museu Egipci del Caire i del Departament de l'Antic Egipte i Sudan del Museu Britànic de Londres.

3. Investigar quin vi s'elaborava a Egipte, blanc o negre.

Per tal de dur-ho a terme és necessari:

- ⤴ Posar a punt un nou mètode per a la determinació de marcadors de vi en mostres arqueològiques. S'utilitzarà la tècnica de la cromatografia de líquids acoblada a l'espectrometria de masses en tàndem que permet una gran especificitat i una elevada sensibilitat per als compostos buscats. El nou mètode haurà de permetre identificar l'àcid tartàric, característic del raïm i marcador de vi en arqueologia, i l'àcid siríngic, derivat de la malvidina, com a marcador de vi negre.
- ⤴ Realitzar anàlisis de residus secs trobats a l'interior d'àmfores egípcies.

4. Conèixer quina era la matèria primera del producte que els antics egipcis guardaven en àmfores i anomenaven *Shedeh*.

- ✦ Realitzar anàlisis d'un residu sec trobat a l'interior d'una àmfora inscrita *Shedeh* per saber si aquest s'elaborava a partir de raïm.

## II. PART BIBLIOGRÀFICA

### 1. INTRODUCCIÓ

A l'antiga civilització egípcia, el faraó era considerat un déu que vivia a la terra. Per a ell es construïa la tomba més inexpugnable i es realitzaven les ofrenes més valuoses, per tal de garantir-li el pas al Més Enllà. D'això en depenia el bon funcionament de la vida a la terra.

Poques tombes reials s'han trobat amb tot el seu aixovar intacte, ja que la majoria foren saquejades a la antiguitat. La tomba de Tutankhamon, malgrat patir dos intents de saqueig al cap de poc de ser tancada, va ser excepcionalment preservada més de tres mil tres-cents anys a la Vall dels Reis a l'oest de Tebes (actual Luxor) fins al seu famós descobriment l'any 1922 per Howard Carter.

El jove Tutankhamon [1.332-1.322 aC], que va regnar a Egipte a finals de la Dinastia XVIII [1.543-1.292 aC], fou enterrat amb els productes més selectes i valuosos de la seva època. D'entre els aliments i begudes que s'hi van trobar, hi ha un conjunt d'àmfores de vi.

Durant el Regne Nou [1.543-1.078 aC], el responsable de l'elaboració del vi escrivia en les àmfores una informació detallada sobre el producte que contenien. L'escriptura es feia a mà, en hieràtic [tipus d'escriptura cursiva]. Són el que coneixem com a inscripcions.

Per altre banda, les tombes dels nobles, ja des del Regne Antic [2575-2134 aC], es decoraven amb escenes entre les quals trobem la viticultura i l'elaboració de vi. Aquestes escenes ens permeten conèixer com es realitzava la collita del raïm i la vinificació a Egipte. Les àmfores on es dipositava el vi també hi són representades.

A partir d'aquestes escenes en les tombes i de les inscripcions en les àmfores del Regne Nou, s'ha deduït que a l'antic Egipte hi podrien haver existit diversos tipus de vi. Però quins tipus de vi?

El cert és que els antics egipcis no mencionaven el color del vi en els textos ni en les inscripcions de les àmfores. Pot ser que no li donessin importància al color del vi o que només elaboressin un

tipus de vi. Com que el vi es relacionava amb la sang d'Osiris, el déu de la resurrecció, i el fet que en les pintures de les tombes el raïm sigui pintat de color fosc, pot fer pensar que tot el vi era negre. Tanmateix, no s'ha constatat fins ara l'existència de vi negre a l'antic Egipte.

Diversos mètodes analítics publicats han permès la identificació de l'àcid tartàric com a marcador de vi en mostres arqueològiques. La baixa sensibilitat d'aquests mètodes però, obliga a utilitzar gran quantitat de mostra i les tècniques utilitzades són en general poc selectives per identificar l'àcid tartàric. Aquest fet comporta un greu problema perquè de la major part de mostres arqueològiques se'n conserven només restes ínfimes. Essent totes les mostres arqueològiques mostres úniques, que sovint formen part de col·leccions en museus, cadascuna esdevé molt preuada, i d'aquí l'interès a desenvolupar un mètode que permeti partir de la menor quantitat possible. Per últim, cal tenir en compte que cap dels mètodes anteriors permetia portar a terme un estudi del color del vi ja que l'àcid tartàric no ens dóna informació del tipus de raïm. Calia doncs establir un marcador de vi negre en arqueologia.

Els antocians són pigments que donen el color al vi negre i per tant no es troben presents en el vi blanc. Els antocians són inestables i amb el temps es polimeritzen i formen estructures més complexes. L'any 1996, Singleton va formular la hipòtesi que l'àcid siríngic es podria utilitzar com a marcador de vi, ja que va comprovar que a partir de la fusió alcalina d'un vi negre actual la malvidina [malvidin-3-glucòsid], l'antocià majoritari responsable del color del vi negre, es trencava i alliberava àcid siríngic. Segons Singleton (1996), durant l'envelliment dels vins la malvidina forma polímers i això li permet preservar-se al llarg del temps. Ens vàrem plantejar d'utilitzar la malvidina com a marcador de vi negre en residus arqueològics perquè és característic del vi negre i no es troba present en el vi blanc.

Degut a la manca d'un mètode d'anàlisi de residus arqueològics procedents de vinificació que ens pogués permetre dur a terme la nostra investigació, i amb l'objectiu de millorar i completar la tècnica d'anàlisi, hem desenvolupat un nou mètode. Aquest mètode havia de ser altament selectiu pels residus arqueològics de vi, i que permetés treballar a partir de molt poca quantitat

de mostra.

D'entre les mostres que estudiarem hi ha vuit àmfores provinents de la tomba de Tutankhamon, actualment al Museu Egipci del Caire, de les quals es van trobar residus al seu interior. Aquestes àmfores estan excepcionalment conservades i tenen un incalculable valor arqueològic.

## 2. LA VIDA A L'ANTIC EGIPTO

El paisatge egipci és extraordinari perquè tot i trobar-se al desert del Sàhara i proper al tròpic de càncer, el riu Nil recorre tot el país de sud a nord. A l'antiguitat el Nil permetia evitar greus inconvenients com la manca d'aigua. La fertilitat de la terra egípcia no depenia de la pluja, que va decreïxer sobtadament a finals de la fase humida del Neolític [2350 aC], sinó del "miracle" anual del riu Nil (Stroudhal, 1992). El cicle de la vida depenia de la crescuda anual del Nil. Les característiques del territori on habitaven els antics egipcis els va condicionar les creences funeràries. Per tal d'entendre la manera com vivien els antics egipcis és necessari conèixer primer el lloc on habitaven.

Els egipcis anomenaven terra negra [*khemet*] a la zona habitada, on era possible el cultiu de tot tipus de plantes i arbres, i en deien terra roja [*desheret*] al desert, on no s'hi podia viure.

El Nil formava part de la vida dels egipcis i al voltant d'ell tenia lloc l'agricultura. La vida quotidiana depenia de la crescuda del Nil, perquè amb ella l'aportació de llims fertilitzava la terra i permetia tot tipus de cultiu per alimentar la població. El Nil aportava l'aigua necessària per la vida, i també marcava profundament el territori.

El lloc on naixia el Nil no es coneixia. De fet, no es va descobrir fins a mitjans del segle XIX.

Per convenció, les fonts del riu Nil es situen a les cataractes Rippon que són la sortida natural del llac Victoria, el qual es formà al mig de la falla africana del Gran Rift, entre Uganda, Kenya i Tanzània, a l'Àfrica central. Però és més al sud, a Burundi, on hi ha la part del Nil més allunyada que es coneix, el riu Kasumo, que a 6.700 Km de la seva desembocadura a la mar Mediterrània s'esdevé en el riu Kagera, el qual va a parar al llac Victoria. Les seves aigües provenen del desgeli de les Muntanyes de la Lluna [*Ruwenzori*] situades entre Uganda i la República Democràtica del Congo, amb boires equatorials permanents (Pavitt, 2001).

Les pluges tropicals proporcionen al riu un cabal d'aigua relativament constant durant tot l'any.

El riu rep diferents noms al llarg del seu recorregut: des de la sortida del llac Albert fins a arribar a Khartum es coneix amb el nom de Nil Blanc i allà s'uneix amb el Nil Blau i on passa a anomenar-se Nil o també Gran Nil. Es considera que el Nil Blau neix a les cataractes Tisisat,



que surten del Llac Tana, a Etiòpia, tot i que el riu Abbai n'és el tributari principal. El Nil té un afluent, l'Atbara, que neix a les muntanyes del nord d'Etiòpia i desemboca en el Nil al nord de Khartum.

La vall del Nil, pròpiament, acaba just al nord de l'actual ciutat del Caire i el riu s'expandeix formant el Delta fins al Mediterrani. A l'antiguitat el Delta tenia set braços però actualment són només dos, anomenats Rosetta [Rashid] i Damietta. Un dels antics braços era anomenat el "Riu Occidental", el més a l'oest del Delta a prop de l'actual ciutat d'Alexandria.

Tant el Nil Blau com l'Atbara porten un gran cabal d'aigua del monsó d'estiu dels massissos etiòps, que suposarà gairebé tota l'aigua i que incrementarà de forma extraordinària el nivell del riu al seu pas per Egipte, des del juliol fins a l'octubre (Baines, 2002).

## **2.1. LA INUNDACIÓ DEL NIL**

A l'antic Egipte l'aigua del Nil arribava al seu nivell més baix des d'abril fins a juny. La inundació començava al juliol i pujava de nivell ràpidament a l'agost. El seu punt culminant era a mitjans d'agost a l'Alt Egipte i cap a mitjans d'octubre al Delta (Vercoutter, 1992). La inundació permetia rentar les sals del sòl i dipositar un estrat de sediments de color negrós, la terra negra, que fertilitzava la terra (Baines i Malek, 2002). El sediment, llim espès i humit, s'anava acumulant d'un any a l'altre i feia que la terra creixés uns centímetres cada segle (Baines i Malek, 2002).

Durant l'època de la inundació, la feina del camp quedava aturada i la gent aprofitava per pescar, caçar aus i anar a visitar als parents i amics; en aquest moment el raïm estava llest per ser collit (Wilkinson, 1998).

Per observacions astronòmiques, els egipcis coneixien que l'estrella Sirius, anomenada també Sothis [*Sepedet*], reapareixia al voltant del 18 de juliol per l'horitzó oriental amb la sortida del sol al cap de quaranta dies després d'haver desaparegut de l'horitzó; és el que s'anomena la sortida helíaca de Sirius (Desroches-Noblecourt, 1995). Aquest fet coincidia amb l'inici de la crescuda del Nil, de manera que la reaparició de l'estrella anunciava que la inundació era

imminent i marcava l'inici de l'any (Meeks i Favard-Meeks, 1996). L'estrella Sirius, relacionada amb la deessa Isis, jugava un paper fonamental en la vida de la humanitat (Meeks i Favard-Meeks, 1996). Segons les creences religioses, la crescuda del Nil donaria lloc a un període de fertilitat i renovació, símbol de l'eternitat d'Osiris, el déu dels morts i de la resurrecció. Amb motiu de la inundació es feien festes i ofrenes als déus. Per exemple, Ramsès II es representa oferint vi en ocasió del nou any i de la inundació a la triada divina en el Temple petit d'Abu Simbel (Desroches-Noblecourt i Kuenz, 1968) i en la Figura 2.1. Tutmosis III està oferint vi al déu Sokaris en el Temple de Deir El Bahari, a Tebes oest.

La crescuda del Nil es mesurava gràcies als nilòmetres, pous comunicats amb el Nil que tenien el mur graduat. Els nilòmetres es van construir per tot Egipte, permetien conèixer si el nivell del riu era satisfactori per les necessitats de la població i s'utilitzaven per calcular l'impost que s'havia de pagar sobre la renda agrícola. A l'octubre o novembre les aigües retrocedien i el Nil recuperava el seu cabal normal, el sediment es dipositava i ja es podia sembrar (Baines, 2002).

## **2.2. L'AGRICULTURA I L'ALIMENTACIÓ**

Els egipcis tenien, a més dels calendaris solar i lunar, un calendari agrícola. El calendari agrícola tenia tres estacions: l'estació de la inundació [*akhet*]; l'estació de l'hivern [*peret*], coincidia amb l'època de sembra perquè la terra reapareixia després de la inundació; i l'estació seca o estiu [*shemu*] (Vercoutter, 1992).

Cada any la gent esperava un nivell satisfactori de la inundació, no massa alt per que no inundés àrees habitades ni massa baix perquè no aportaria prou llims i mancava l'aigua (Wilkinson, 1998). Per augmentar l'extensió de terres cultivables existia un sistema de canalitzacions que distribuïen l'aigua cap a zones on la inundació, en general, no hi arribava. Podien ser terres baixes que només s'inundaven en els anys de molta crescuda o bé terres allunyades del riu que no s'inundaven. Els cultius eren diferents en cadascuna d'elles: les verdures eren de temporada i

calia regar-les molt, es plantaven a prop de l'aigua i en terres que fossin més abonades; la vinya, en canvi, es cultivava en les terres altes.

L'aigua del Nil es feia arribar fins a un nivell més elevat del terreny mitjançant el *shaduf*, que consistia en un pal horitzontal muntat damunt un pivot amb un contrapès. A l'altre costat hi penjaven un recipient que servia per recollir l'aigua. Ho podem veure representat en les tombes de Neferhotep i Merira II a El Amarna, que daten de la Dinastia XVIII [1.543-1.292 aC], Regne Nou.

En èpoques anteriors, eren els homes els que transportaven l'aigua. Es carregaven a l'esquena un jou de fusta d'on penjaven dues gerres que s'omplien d'aigua, com podem veure en escenes a la tomba de Mereruka a Saqqara de la Dinastia VI [2.350-2.200 aC], Regne Antic.

Bona part de la terra cultivable es destinava al cultiu de cereals per a l'alimentació i lli per vestir. També hi havia arbres fruiters i palmeres per fer ombra, així com verdures que es plantaven dividint el sòl en petits quadrats rodejats per un crestell o mur fet de terra. Quan el nivell del riu era baix, el terreny s'irrigava de forma artificial. L'aigua es canalitzava fins a un llac mitjançant un dic amb una entrada que es podia bloquejar i l'aigua quedava emmagatzemada.

A la ciutat d'El Amarna, habitada a finals de la Dinastia XVIII, es van construir grans pous públics i d'altres més petits i privats per tal d'abastar als habitants, als animals i també per regar els arbres i plantes que es cultivaven als jardins (Kemp, 1992).

En les cases grans, al voltant de l'estany es plantava una vinya [Figura 2.2]. Darrera seu palmeres datileres, sicòmors i figueres, per fer ombra a la casa. Als jardins s'hi cultivaven fruites i verdures per alimentar la família, els treballadors i per pagar els impostos al temple i al faraó. Els jardins dels temples proporcionaven aliments pels sacerdots i servien d'ofrenes per al culte. Els jardins dels palaus, com els de les cases nobles, servien també com a ornamentació.

Si considerem l'alimentació, veiem que "és difícil reconstruir quin va ser el règim alimentari ja que només tenim a l'abast documentació arqueològica escrita i figurativa dels rituals funeraris i banquets organitzats per alguna festivitat i no podem saber quin era el dinar comú d'un jornalero" ("L'alimentazione", 1987)

Segons descriu Diodor a l'època Greco-Romana, la gent del Delta estaven particularment ben proveïts, gràcies a les fruites i verdures que s'hi cultivaven, i permetien suplir les necessitats dels pobres i malalts (Garnsey, 1999). Per Garnsey (1999) el Nil és la principal singularitat d'Egipte, i la font de la variada, rica i abundant dieta.

Els cereals eren la base de la dieta diària, a partir d'ells s'elaborava pa i cervesa. Existia una gran varietat de verdures i fruites que es cultivaven en els horts: cebes, alls, enciams, cogombres, melons, i també llegums, mongetes i lleties. Del cultiu de palmeres i arbres fruiters s'obtenien dàtils, menjats frescos o secs, figues de sicòmor, nous de palmera *doum* i magranes. De la vinya, el raïm que era considerat exquisit i es consumia fresc o s'assecava al sol [panses], però sobretot servia per elaborar el vi.

Per la majoria de la població, la principal font de proteïnes provenia de la pesca i la caça d'aus salvatges: ànecs, oques, cigonyes, pinsans i coloms (Wilson, 2001). Algunes aus eren criades en corrals per obtenir ous (Wilson, 2001). La carn d'ovella i cabra tan sols es consumia en ocasions festives (Stroudhal, 1992). Per la gent de classe alta, la dieta podia incloure carn de bou, d'antílops i de gaseles (Stroudhal, 1992). El consum de porc s'evitava, ja des d'abans del 3.200 aC [Període Predinàstic] a l'Alt Egipte, però sí que era consumit al Baix Egipte (Menguin i Amer, 1932). La unificació d'Egipte va fer que la tradició d'evitar el consum de porc s'estengués per tota la Vall i el Delta del Nil ("The Cambridge", 2000). Per Stroudhal (1992), la cocció de la carn consistia en bullir, rostir, fregir en oli o algun tipus de llard, i el peix a la brasa.

De les ovelles i les cabres se n'obtenia llet pels nens i els joves sobretot, però a més se'n faria alguna mena de iogurt o formatge (Wilson, 2001). La mel era molt apreciada com a edulcorant. L'oli, l'all i la sal eren utilitzats en la cuina. La sal servia també com a conservant de la carn i el peix. Una altra manera de conservar era el dessecat al sol: fruites i peix. També feien servir espècies com la canyella, l'anís, la farigola, el coriandre (Stroudhal, 1992).

La gent del poble menjava dos cops al dia, al matí i al capvespre, en taules baixes. Es parava un plat comú, del qual tothom se'n servia amb les mans o amb l'ajuda de pa. Abans i després de menjar es passaven aigua per les mans i, sobretot la gent de classe alta, acabat de menjar s'esbandien la boca amb aigua i una mica de sal (Stroudhal, 1992).

La gent rica seia en cadires amb una petita taula al davant de cadascú on s'hi posava la vaixel·la individual, però no feien servir coberts (Stroudhal, 1992). Els servents els portaven primer aigua per rentar les mans i després els posaven el menjar i els omplien les copes de vi. Aquest procediment es pot veure en nombroses escenes de banquets representats a les parets de tombes del Regne Nou a Tebes, on també es pot apreciar l'acompanyament de danses i música durant l'àpat. En les tombes d'El Amarna, la família reial es representa durant l'àpat, són escenes quotidianes del faraó Akhenaton i la seva família que no es mostren mai en altres èpoques. En la tomba de Huya a El Amarna podem veure la família reial bevent vi durant el sopar [Figura 2.3].

### **2.3. LES CREENCES FUNERÀRIES I L'ENTERRAMENT**

Els antics egipcis donaven una gran importància a l'alimentació, tant durant la vida terrenal com després de la mort.

La mort era considerada un pas de la vida terrenal a una altra vida. Les creences religioses dels antics egipcis requerien enterraments que preservessin el cos del difunt. Per això, el cos era embalsamat i envoltat d'objectes d'ús quotidià en la vida terrenal, però que també necessitaria en el Més Enllà, i havia de continuar alimentant-se.

La mort i enterrament del rei d'Egipte era un esdeveniment de significació còsmica (Taylor, 2001). Els antics egipcis creien que el cosmos no estaria en ordre fins que el rei mort no hagués estat enterrat amb els rituals adequats per gaudir de la vida eterna al costat dels altres déus (Taylor, 2001). Per aquesta raó, es construïa una tomba per allotjar el cos i es col·locaven ofrenes funeràries dins la tomba, per tal que les pogués gaudir per tota l'eternitat.

Durant el Predinàstic a l'Alt Egipte, la figura del rei s'identificava amb el déu Horus, en vida, i el déu Osiris en la mort (Cervelló, 1996). Còsmicament el rei asseguraria el manteniment de l'ordre [*maat*]. El rei participaria dels destins osiríacs d'ultratomba de la col·lectivitat i els seus súbdits simplement compartirien el seu destí; es salvarien i ressuscitarien gràcies a ell, i anirien

a un món d'ultratomba terrestre del qual ell seria rei i seguirien essent els seus súbdits per l'eternitat (Cervelló, 1996).

Els enterraments reials de l'Alt Egipte Predinàstic [a Nekhen, Qustul, Nagada i Abidos] tenien forma de casa, anomenada mastaba, feta de tova [mescla de fang i palla cuita al sol]. En canvi, en el Baix Egipte Predinàstic, existia un culte solar a la ciutat d'On [Heliopolis] segons la disposició dels cossos trobats en la necròpolis en orientació est (Vandier, 1952).

En l'Egipte unificat, durant les Dinasties I i II, les tombes reials a Abidos i Saqqara eren mastabes per la tradició de culte osiríac. Durant la Dinastia III [2.700-2.650 aC] la teologia solar heliopolitana va ser adaptada i es va aplicar a la reialesa de manera que el rei va adquirir nous destins ultraterrenals de tipus celeste i solar, exclusius per a ell, mentre els del poble seguirien sent osiríacs (Cervelló, 1996). La nova doctrina solar va mantenir l'aspecte polític d'Osiris, que l'identificava amb el rei-pare-mort; l'aspecte fecundant, que el relacionava amb la vegetació, les aigües fertilitzants i la inundació; i l'aspecte astral, que l'identificava amb Orió (Cervelló, 1996). En canvi, es va rebutjar l'aspecte funerari col·lectiu i terrestre d'Osiris, que anava en contra de les idees heliopolitanes sobre la tomba reial (Cervelló, 1996). La nova construcció funerària reial del Regne Antic [2.700-2.200 aC], a partir de finals de la Dinastia III i sobretot durant les Dinasties V a VI, va ser la piràmide fruit d'aquesta fusió entre la tradició de l'Alt Egipte i la teologia solar heliopolitana: una estructura piramidal solar de tradició heliopolitana i una subestructura terrestre, ctònica. Com és el cas de les tres grans piràmides de Giza, de la Dinastia IV.

A la piràmide d'Unis de finals de la Dinastia V, per primera vegada es documenten les creences egípcies en el Més Enllà, coneguts com a "Textos de les Piràmides". Durant la Dinastia VI, es van construir piràmides més petites amb grans temples funeraris i nombrós personal dedicat al culte diari del rei difunt. Les tombes dels alts funcionaris i nobles a partir del Regne Mitjà [2.065-1.797 aC] eren hipogeus, és a dir, tombes excavades a la roca.

Durant el Regne Nou [1.543-1.078 aC], els reis i els nobles van ser enterrats en hipogeus a la vora oest del riu a Tebes [actual Luxor] a l'interior de la muntanya tebana. No hi haurà cap

superestructura, o potser el pic de El Qurn al cim de la muntanya tebana, feia de superestructura per a totes les tombes (Taylor, 2001).

La tomba reial del Regne Nou constava d'una cambra funerària amb un sarcòfag de pedra que allotjava el cos del rei difunt, i diverses sales destinades a magatzems. Les parets de la tomba es decoraven amb escenes que descrivien els diversos episodis del viatge del rei difunt al món subterrani. En aquest viatge, el sol i el rei mort, per assimilació, viatjava de nit i apareixia rejuvenit al matí següent (Taylor, 2001). La mort del faraó significava la victòria del caos sobre l'ordre [*maat*]. Per això, un cop el rei moria calia nomenar un successor el més aviat possible, que seria proclamat rei a la sortida del sol del dia següent al de la mort de l'anterior faraó (Taylor, 2001).

Les tombes dels nobles, a diferència de les tombes reials, es decoraven amb escenes de la vida quotidiana, ja des del Regne Antic. En elles es representava com es fabricaven i traslladaven els objectes i ofrenes cap a la tomba, però també el noble caçant aus i pescant o supervisant els treballs agrícoles en les seves finques. En aquest darrer cas trobem el cultiu de cereals, arbres fruiters i la vinya. En les tombes dels nobles, una "falsa porta" era el lloc de contacte amb el món terrenal. Davant de la falsa porta, els familiars hi dipositaven aliments en una taula d'ofrenes on el ka [esperit] del difunt les rebria.

### 3. TUTANKHAMON

Nascut a Akhetaton [actual El Amarna, situada a l'Egipte Mitjà] amb el nom de *Tut-Ankh-Aton* [Imatge Vivent d'Aton] durant la segona meitat del regnat d'Akhenaton [1353-1336 aC] a finals de la Dinastia XVIII, el llinatge de Tutankhamon ha sigut molt discutit. Molt s'havia especulat sobre si era d'origen reial, fill o germanastre del faraó Akhenaton, o bé si la seva única relació era de parentiu amb la família reial. Una inscripció trobada a Hermópolis en un bloc de pedra del Gran Temple d'Aton d'El Amarna menciona: "fill del rei, del seu cos, *Tut-Ankhu-Aton*", confirmant que era fill del rei (Vandersleyen, 1995). Tutankhamon era, doncs, fill del faraó Akhenaton, però no se sap del cert qui va ser la seva mare.

Akhenaton i la reina Nefertiti eren representats en tombes i temples d'El Amarna sovint acompanyats de les seves filles. Això fa suposar que Nefertiti no hauria tingut cap fill. La segona esposa del faraó, Kiya, tenia el títol de "Esposa Molt Estimada" i podria haver sigut la mare de Tutankhaton. De fet, cap a l'època en que neix Tutankhaton ella desapareix i es creu que podria haver mort en donar a llum (Reeves, 1990). Posteriorment però, això s'ha posat en dubte i Gabolde (1993) ha suggerit la possibilitat que, en realitat, i en contra del que s'ha dit abans, Tutankhaton fos fill de la reina Nefertiti.

Al faraó Akhenaton el va succeir Ankheperure Nefernefruaton [1336-1335 aC], el qual podria haver sigut la reina Nefertiti actuant com a regent perquè, de fet, ella tenia com a segon nom Nefernefruaton, (Reeves, 1992), o bé podria haver sigut Merytaton, la seva filla gran (Gabolde, 1998). Un cop mort Akhenaton, calia nomenar un successor que es casés amb la reina. S'ha documentat l'existència d'una carta enviada per la reina d'Egipte [Merytaton o potser Nefertiti] al rei dels Hitites per demanar-li que enviés un fill per casar-se, el qual podria haver sigut assassinat abans d'arribar a Egipte. Aquest personatge podria ser Smenkhare, segons Gabolde (1998), al qual se li atribueix un regnat efímer: 1335-1332 aC.

Després del curt regnat d'aquests dos personatges, objecte de discussió encara ara sobre el seu origen reial, Tutankhaton va ser nomenat rei d'Egipte.



Tot i que la documentació de l'Època d'Amarna és major que la de la resta de períodes de l'antic Egipte, aquesta esdevé fragmentada (Gabolde, 1998).

Tutankhaton es va casar amb Ankhesenpaaton, tercera filla d'Akhenaton i Nefertiti. Quan va pujar al tron ell devia tenir uns vuit anys i, per les inscripcions en les àmfores de vi que fan referència a la collita del novè any del seu regnat, es considera que va regnar a Egipte al menys durant nou anys complets i que, per tant, devia morir durant el desè any (Černý, 1964). Pel fet de ser molt jove, el seu regnat va ser dirigit per altres: per una banda Ay, amb el títol de "Pare del Déu", i que el succeiria com a faraó, i per l'altra el general Horemheb, el qual succeiria Ay en el tron (Eaton-Krauss, 1986).

El fet més conegut del regnat de Tutankhamon és la restauració de béns i propietats als temples, després del regnat d'Akhenaton, i el pas de la capital administrativa d'El Amarna a Menfis, recuperant Tebes la capitalitat religiosa. La capital, El Amarna, va ser abandonada segurament quan el rei va substituir el nom del déu Aton per Amon, el déu de Tebes, en el seu nom propi (Vandersleyen, 1995). Ho va fer abans de la verema del segon any, d'acord amb l'evidència en les àmfores de vi (Eaton-Krauss, 1986). L'any 2 del regnat de Tutankhaton els noms reials acabats en Aton van ser canviats per Amon i el culte al déu Amon i la resta de déus tradicionals va quedar restablert (Reeves, 1992). Per Gabolde i Eaton-Krauss (Gabolde, 1998), el rei podria haver abandonat El Amarna tot just en pujar al tron degut a l'absència de documentació amb el seu nom als palaus, temples i propietats d'El Amarna. Com ja apuntava també Vandersleyen (1995), ja que el seu nom de coronació va ser Tutankhamon i l'epítet "Cap de l'Heliòpolis-del-Sud" al costat del nom.

La mort de Tutankhamon va ser inesperada ja que va ser enterrat ràpidament per Ay (Reeves, 1992), en una tomba que no era la que ell s'estava construint [núm. 23] a la Vall Oest de Tebes sinó en una de més petita [núm. 62] a la Vall dels Reis. Més endavant Ay utilitzaria aquesta tomba de la Vall Oest per ser-hi enterrat. Durant el regnat d'Ay es va honorar la memòria de Tutankhamon, mentre que durant el regnat de Horemheb, es va perseguir la seva memòria i les estàtues de Tutankhamon van ser canviades de nom; en canvi, la mòmia del rei, el seu equipament funerari i la tomba en van quedar lliures (Eaton-Krauss, 1986).

Per Desroches-Noblecourt (1963), el tresor de la tomba ens revela el nivell d'evolució de tot un poble, les seves costums i ritus, però no pas la història de Tutankhamon.

### **3.1. EL DESCOBRIMENT DE LA TOMBA**

La troballa de la tomba intacte de Tutankhamon es deu a una sèrie de circumstàncies.

Cap a l'any 1140 aC [Dinastia XX, Regne Nou], els treballadors que cavaven la tomba de Ramsès VI a la Vall dels Reis, van llençar les restes del material sobrant, i van tancar l'entrada d'una petita tomba que havia quedat oblidada des de feia dos segles (Vercoutter, 1989).

L'any 1891 l'anglès Howard Carter (1874-1939) va arribar per primer cop a Egipte contractat per l'*Archaeological Survey* de l'*Egypt Exploration Fund* (més tard *Egypt Exploration Society*) per ajudar a Percy E. Newberry a copiar els relleus i inscripcions en les tombes de Beni Hassan i El Bersha, a l'Egipte Mitjà, i més endavant a El Amarna (James, 2001). El 1893 va a treballar amb Edward Naville al temple de Deir El Bahari, a la vora oest de Tebes, on s'enamorà de la Vall dels Reis. Quan va entrar a formar part del Servei d'Antiguitats d'Egipte, i és nomenat inspector de l'Alt Egipte, aconsellarà a Theodore Davies, un milionari americà, que faci excavacions a la Vall dels Reis, pensant que encara hi podia haver tombes reials intactes. Carter va dirigir i supervisar les excavacions de Davies, cosa que li permetrà conèixer a fons la zona i descobrir dues tombes, la de la reina Hatshepsut i la de Tutmosis IV, de la Dinastia XVIII, ambdues saquejades (Vercoutter, 1989). El 1903 va ser designat inspector del Baix Egipte i Egipte Mitjà i es traslladà a viure a prop del Caire, però un conflicte amb un grup de turistes que visitaven el Serapeum a Saqqara, va fer que Carter dimitís del seu càrrec. A partir de llavors, Carter es va dedicar a pintar paisatges d'Egipte pels turistes. Al mateix temps, un ric lord anglès, el comte de Carnarvon, arriba a Egipte per passar-hi els hiverns lluny del fred i la humitat d'Anglaterra i per distreure's, comença a interessar-se per les excavacions. Però lord Carnarvon no tenia coneixements d'arqueologia i el director del Servei d'Antiguitats d'Egipte, Gaston Maspero, li aconsella que contracti a Carter (Vercoutter, 1989). Així és com s'inicià la recerca.

El 1907 excaven a Asuan i poc després a Tebes Oest, a la Vall dels Nobles, on treballen fins al 1914, any en el que s'acaba la concessió de Davies per excavar a la Vall dels Reis. Davies no la renova perquè pensa que no queda res per descobrir, i Carter hi veu una oportunitat, de manera que convenç lord Carnarvon perquè la renovi (Vercoutter, 1989). Des del 1915 treballen a la tomba d'Amenofis III a la Vall Oest i, a partir de 1917, a la Vall dels Reis buscant una tomba intacta (Reeves, 1990). Quan ja estan a punt d'interrompre les investigacions perquè no troben res, el dia 4 de novembre de 1922 els treballadors egipcis descobreixen una escala de pedra que entra al terra (Vercoutter, 1989). Són setze esglaons que porten a una porta amb els segells intactes dels guardians de la necròpolis reial, i els d'un faraó poc conegut fins llavors: el rei de l'Alt i del Baix Egipte *Neb-Khepru-Re*, fill de Re *Tut-Ankh-Amon*, Cap-de-l'Heliòpolis-del-Sud.

### **3.2. LA TOMBA**

La tomba [KV 62] està tallada en el llit de la roca, al centre de la Vall dels Reis a l'oest de Tebes. La porta d'accés estava tapiada quan va ser descoberta i la seva superfície tenia les marques dels segells dels guardians de la necròpolis, per aconseguir la protecció dels déus per la tomba del rei (Reeves, 1990). La tomba havia patit dos robatoris poc després de l'enterrament del rei. Aquests segells eren de l'equip que va dur a terme l'enterrament i dels que en van fer la restauració després dels dos robatoris.

El primer robatori va tenir lloc a la l'Avantcambra i, pel que sembla, era només un sol home que buscava objectes de metall; el segon va ser més extens però igual de breu (Reeves, 1990).

Un cop travessada la porta, un passadís descendent portava a l'Avantcambra, orientada nord-sud i amb les parets sense decorar. L'Avantcambra era la sala anterior a la cambra mortuòria; seria la sala d'espera que es menciona en documents posteriors, d'època Ramessida (Reeves, 1990). L'Avantcambra contenia l'aixovar funerari: cofres, llits, cadires, trons i carros, entre d'altres objectes.

A la dreta de la paret oest, una porta donava accés a una petita cambra Annexa [Figura 3.1]. Per Carter (1933), la cambra Annexa era un magatzem per olis, ungüents, vi i menjar, com altres petites cambres trobades en tombes reials de la Dinastia XVIII.

Darrera la paret divisòria, situada al nord de l'Avantcambra, es trobava la cambra Sepulcral [Figura 3.2], on hi havia quatre sepulcres daurats un a dins de l'altre, un sarcòfag de pedra al seu interior, el qual contenia dos sarcòfags daurats un a dins de l'altre. Finalment, un taüt d'or amb la mòmia del rei que portava una màscara d'or i estava envoltada de joies. Tot es va trobar intacte.

A diferència de les altres cambres de la tomba, la cambra Sepulcral estava orientada d'est a oest i les parets estaven decorades. Quatre nínxols col·locats en les quatre parets de la cambra Sepulcral contenien «maons màgics». De fet, la cambra sepulcral i el tresor contenien una gran varietat d'objectes màgics (Reeves, 1990). Al voltant del sepulcre amb la mòmia del rei [Figura 4.2] hi havia diversos objectes: al costat de la paret est, dues làmpades, caixes de jonc i papir i una àmfora de vi; al costat de la paret nord, un objecte ritual i onze rems màgics; a la cantonada nord-oest, un estoig doble i un fetitxe d'Anubis en forma de pell d'animal «plena de solucions per conservar o netejar el cos», suspesa d'una estaca; al costat de la paret oest, una àmfora de vi; a la cantonada sud-oest, una àmfora *Shedeh*, un segon fetitxe d'Anubis i uns símbols de fusta daurada amb la paraula «despertar» (Reeves, 1990). Segons Carter (1933), les àmfores de la cambra Sepulcral es van trobar sense els taps i haurien sigut obertes durant el segon robatori.

A l'extrem de la paret est hi havia la cambra del Tresor, orientada nord-sud, que contenia objectes de naturalesa funerària i de marcat caràcter religiós (Reeves, 1990). Hi havia una capella canòpica, amb les vísceres del rei, dos fetus momificats, i caixes, arques i models de vaixells.

#### **4. LA VITICULTURA I L'ELABORACIÓ DE VI A L'ANTIC EGIPTE**

La primera evidència de la presència de raïm a Egipte són llavors trobades als jaciments Predinàstics [4.000-3.050 aC] de Tell Ibrahim Awad i Tell el Farain [Buto] (Murray, 2000), situats un a l'est i l'altre a l'oest del Delta del Nil.

Des del Predinàstic, la vinya era cultivada a Egipte sobretot al Delta, als oasis Occidentals i a la vall del Nil (Meyer, 1986). Els antics egipcis sabien que la terra situada darrera els límits de la inundació era la més adient per plantar-hi vinyes. La vinya es plantava a prop del riu en una zona no inundable (Baum, 1988), on el sòl era principalment grava i a prop del dipòsit al·luvial lliure del fang de la vall. Les terres pedregoses al llindar del desert donaven els vins de més reputació (Baum, 1988). Un d'aquests llocs era la zona del llac Mariut, situat al sud-oest de l'actual ciutat d'Alexandria. La regió vinícola més coneguda durant el Regne Nou [1.543-1.078 aC] era el "Riu Occidental", en l'antiga branca Canòpica del Nil al Delta Occidental, situada al sud-oest d'Alexandria. La trobem documentada en centenars d'inscripcions d'àmfores de vi, com per exemple en les inscripcions de les àmfores de la tomba de Tutankhamon.

Els autors clàssics grecs i romans com Ateneu de Naucratis, Estrabó i Plini van deixar constància en els seus escrits del bon tast dels vins d'Egipte (Lesko, 1977). Ateneu [170-230 dC], un grec de Naucratis (Egipte) que vivia a Roma, va escriure un llibre en forma de diàleg entre socràtics durant un sopar en el qual es parla de l'abundància de la vinya a la zona del llac Mariut. Ateneu (Athenaeus I, 33 d-f) cita els raïms de la zona com a "molt bons per menjar" i que la vinya era abundant a la Vall del Nil. També menciona les excel·lents qualitats del vi de Mariut [Mareòtic], també anomenat Alexandriòtic per la proximitat amb la ciutat d'Alexandria, i dels vins Taeniòtic i d'Antilla de la zona d'Alexandria; de la Vall destaca els vins de la Tebaida i de Coptos (Athenaeus I, 33 d-f).

La documentació més antiga i més extensa sobre la viticultura i l'elaboració de vi prové d'Egipte. En les tombes egípcies hi ha escenes de viticultura i elaboració de vi representades des del Regne Antic [2.700-2.200 aC] fins al Període Greco-Romà [332 aC-395 dC].

Segons Lerstrup (1992) aquestes escenes les trobem a:

- 29 tombes i 1 temple del Regne Antic, que es localitzen sobretot a Giza i Saqqara.
- 8 tombes del Regne Mitjà, de les quals totes excepte dues es troben a l'Egipte Mitjà.
- 42 tombes del Regne Nou, totes a la necròpolis tebana.
- 3 tombes tebanes del Període Tardà.
- 1 tomba del Període Greco-Romà.

Però hem de tenir en compte que mai totes aquestes escenes es troben juntes en una mateixa tomba, ni en una època determinada (Lerstrup, 1992). Sovint estan representades només les parts més importants i algunes escenes han arribat als nostres dies malmeses, o en alguns casos fragmentades. Una de les escenes més elaborades de viticultura i enologia és la tomba d'Intef [TT 155] a Dra Abu El Naga, en la necròpolis de Tebes.

Les escenes de verema a les tombes tebanes es representaven al costat d'escenes de pesca a les maresmes fent referència, potser, a les vinyes més importants durant el Regne Nou que eren al Delta i d'on provenia la major part del vi que s'elaborava (Säve-Söderberg, 1957).

A continuació descriurem cadascun dels elements que es troben representats en aquestes escenes. En primer lloc comentarem la viticultura i en segon lloc l'elaboració de vi que, com veurem, és molt semblant al mètode tradicional europeu.

#### **4.1. LA VITICULTURA**

Les escenes que es representen mostren com la vinya era cultivada en els jardins dels temples, del palau reial i també formava part de l'agricultura (Wilkinson, 1998). Sovint la vinya apareix rodejada d'un mur i en un context de cultiu de vegetals i arbres fruiters (Lerstrup, 1992) com podem veure en la Figura 4.1 on la vinya apareix al costat de sicòmors i verdures.

Al Regne Antic, la vinya es representa emparrada sobre dos tipus de suport: pèrgola o arc. La pèrgola consistia en dos suports acabats en forca o dues columnes en forma de papir, que sostenien una vareta per fer de sostre. La vinya en pèrgola la podem veure en tombes del Regne Antic com la tomba de Zau [Figura 4.2] a Deir el Gebrawi i la de Pepiankh a Meir [Figura 4.3] de la Dinastia VI; també en tombes del Regne Mitjà com la de Tehutihotep a El Bersheh [Figura 4.4] de la Dinastia XII. La vinya emparrada en columnes en forma de papir es pot veure a la tomba tebana de Khenamun [Figura 2.1]. La parra en forma d'arc sembla més tardana, del Regne Mitjà [2.065-1.797 aC]. La trobem en la tomba de Khnumhotep a Beni Hassan [Figura 4.1] de la Dinastia XII i, sobretot, en tombes de la Dinastia XVIII com les de Nakht [Figura 4.5] i de Khaemuset (Wilson, 2001) a Tebes, i la tomba de Paheri [Figura 4.6] a El Kab.

Les vinyes a la ciutat d'El Amarna tenien pilars de suport fets de terracotta i potser pals de fusta creuats com, segons Lerstrup (1992), encara ara es troba a Egipte en petites vinyes.

La vinya és un dels motius ornamentals més extensos tant en plafons de tombes com en decoració de vasos (Baum, 1988).

Per Cherpion (1999), l'existència de vinya salvatge i de vinya cultivada a Egipte es documenta en plafons decoratius de tombes de la Dinastia XVIII a la necròpolis tebana. La decoració de raïm i fulles de vinya de la tomba d'Amenemhat [Figura 4.7] representa una vinya cultivada i, en

canvi, a la tomba de Sennefer [Figura 4.8] la vinya seria salvatge perquè presenta irregularitats i els sarments s'estenen lliurement (Cherpion, 1999).

Al cap de poc temps després de collir el raïm, les fulles de la vinya queien i el cep semblava mort perquè només quedaven els sarments. Al cap d'uns mesos la vinya tornava a brotar i, aquest fet, a l'antic Egipte es comparava amb la mort i resurrecció del déu Osiris.

Els elements referents a la viticultura que es troben representats en les tombes egípcies són els següents:

#### ✘ **Tenir cura de la vinya**

L'aportació d'aigua a la vinya es realitzava abocant aigua al forat que es feia al voltant del cep i, els laterals reforçats impediën que l'aigua s'escapés (Lesko, 1977). Ho podem veure a la tomba de Ptahhotep a Saqqara [Figura 4.9] de la Dinastia VI, Regne Antic. Tanmateix, no sabem si aquesta pràctica era habitual perquè no es representa gaire. Un text del Regne Antic ens dóna idea de la feina que es duïa a terme: "El jardiner porta la càrrega i els seus braços i coll tenen dolor a causa d'ella. Pel matí rega les verdures i cap al tard la vinya".

Els ocells eren una amenaça pel raïm madur que estava a punt de ser collit i, per evitar que els ocells es mengessin el raïm, calia espantar-los i caçar-los. Per això es posaven trampes, com veiem en les tombes de Khety [Figura 4.10] i Baqet [Figura 4.11] a Beni Hassan.

En l'última etapa després de la verema hi havia cabres que pasturaven la vinya, com se'ns mostra en una escena de la tomba d'Amenemhat [Figura 4.12] a Beni Hassan. Les cabres pasturen la vinya per menjar-se els brots joves del cep i al costat de l'escena hi ha un text que diu: "cabres encarregades de pasturar les vinyes" (Newberry, 1893).

#### ✘ **La collita del raïm**

La verema començava a l'estació de l'estiu. La collita del raïm es feia en grup i, en general, la realitzaven els homes tot i que també hi havia dones, com veiem en la tomba de Paheri [Figura 4.6], o nens segons es pot veure en la tomba de Ptahhotep [Figura 4.9]. El cep podia tenir



diferents altures, cosa que es dedueix pel fet que hi ha representacions de gent collint raïm ajupits, agenollats o drets. El raïm es collia amb les mans sense ajuda de cap estri i es dipositava en cistells o coves, deixats a terra al costat de cada collidor. Segons Meeks (1993) el raïm es collia cap al final del dia. Això possiblement seria perquè les temperatures no fossin tant elevades, i seria un punt clau per obtenir un raïm de qualitat per elaborar vi.

La tomba de Pepiankh a Meir [Figura 4.3] de la Dinastia VI, la de Tehutihotep a El Bersheh [Figura 4.4] de la Dinastia XII i les tombes tebanes de Paheri [Figura 4.6], Intef [Figura 4.13] i Khaemuset (Wilson, 2001) de la Dinastia XVIII en són exemples il·lustrats. La collita del raïm és un element que es representa sempre en les escenes de viticultura i enologia i sembla ser, pels antics egipcis, l'element més significatiu junt amb la premsa de peus.

En la tomba d'Intef a Tebes [Figura 4.13], hi ha representat un home gran supervisant la feina de recollir el raïm i de posar-ho en cistells. Sembla, també, que tasta el raïm per comprovar el seu grau de maduresa, feina que ara fa l'enòleg. En aquesta escena única, al costat d'aquest home hi hauria un text que seria un comentari que fa un dels treballadors, però malauradament no s'ha conservat (Säve-Söderberg, 1957).

Una part del raïm anava destinat al consum fresc o com a ofrena als difunts, com podem veure en la tomba de Nakht [Figura 4.15] on la deessa Hathor fa una ofrena amb un raïm de raïms.

La resta de raïms servia per elaborar el vi.

#### ✘ **Transportar el raïm a la premsa**

Per posar el raïm un cop collit es feien servir coves potser fets de fulles de palmera, de la mateixa manera que a Europa, fins al segle passat, per transportar el raïm s'utilitzaven coves de vímet. Els cistells eren arrodonits, com en la tomba de Paheri [Figura 4.6], però també podien ser rectangulars en forma de caixa, com veiem en la tomba de Khnumhotep [Figura 4.1].

Segons l'escena en la tomba de Paheri [Figura 4.6] el raïm es collia i, tot seguit, es posava a dins dels cistells per ser transportat cap a la premsa. D'aquesta manera, si alguns grans es rebentaven, el suc es perdia i no fermentaria en contacte amb la resta de raïms.

Els portadors transportaven els cistells a sobre les espatlles, com es representa en la tomba d'Intef [Figures 4.13 i 4.14], o bé amb la força dels braços, segons la tomba de Paheri [Figura 4.6]. L'escena de la tomba d'Intef dóna la idea de que els cistells plens de raïm eren buidats a la premsa ràpidament per masegar el raïm el menys possible [Figura 4.13]. L'escena en la tomba de Paheri [Figura 4.6] ens pot fer pensar que la fase de transport era curta, perquè la vinya i la premsa on abocaven el contingut dels cistells eren molt a prop l'una de l'altre i minimitzaria aquest problema. D'aquesta mateixa manera es duia a terme la recollida del raïm al sud d'Europa, on va perdurar fins al segle XX.

No sabem però, si els antics egipcis separaven la rapa del gra de raïm ni si arrancaven els grans podrits abans d'abocar el raïm a la premsa amb la resta de raïms.

#### ✘ **Recompte dels cistells**

Els escribes feien un recompte dels cistells que estaven plens de raïm i n'apuntaven el total, com es representa en la tomba d'Amenemhat [Figura 4.12] de la Dinastia XII. De la mateixa manera, a Catalunya fins a principis del segle XX en el taló de collita s'hi anotava la data de collida del raïm, el nom de la vinya i el nombre total de cistells plens (Raventós, 1911).

## 4.2. L'ELABORACIÓ DE VI

L'elaboració de vi està documentada a Egipte en les pintures i relleus de les tombes egípcies des del Regne Antic. El procediment que s'hi il·lustra consta de les següents parts:

### ✘ **Abocar el raïm a la premsa**

Un cop collit el raïm i dipositat en cistells, aquests cistells plens de raïm es portaven a la premsa on s'abocaven amb cura, com veiem en la tomba de Paheri [Figura 4.6]. La premsa era un dipòsit, on un grup d'homes drets trepitjava el raïm.

### ✘ **Premar el raïm en cubell**

Consisteix en trepitjar el raïm per obtenir el most. Aquest element, junt amb la recollida del raïm, és sempre representat en les escenes de viticultura i enologia de les tombes egípcies.

Durant el Regne Antic [2.700-2.200 aC] i el Regne Mitjà [2.065-1.797 aC], la premsa era poc profunda i es desconeix si la base era rodona, quadrada o rectangular (Lerstrup, 1992). A cada costat hi havia un pal o columna, connectats per una barra a la part superior, que servia perquè els trepitjadors s'agafessin. Els trepitjadors eren un grup d'entre quatre i sis homes que anaven descalços, representats tots en una o més línies, encara que aquesta representació podria ser deguda més a les convencions artístiques que a la realitat del procediment. En una època en la qual no hi havia màquines, sens dubte trepitjar el raïm amb els peus era una operació delicada. S'agafaven entre ells amb una mà a la cintura i l'altra a la fusta superior, com es representa a la tomba de Ptahhotep [Figura 4.9] i a la tomba de Niankhkhnum i Khnumhotep (Moussa i Altenmüller, 1977) ambdues a Saqqara, i que daten del Regne Antic.

Els trepitjadors s'aguantaven també amb cordes suspeses en una estructura de fusta sostinguda per columnes, per tal de no perdre l'equilibri mentre inhalaven els aromes que es desprenien. Ho podem veure a les tombes de Paheri [Figura 4.6], Intef [Figura 4.14], Nakht [Figura 4.5] i en la tomba de Khaemwaset (Wilson, 2001) totes a la necròpolis tebana.

Durant el Regne Nou, segons Lerstrup (1992), es documenten tres tipus de premsa. Una premsa similar a la descrita anteriorment, amb la única diferència que els homes s'agafen de cordes que penjen de la barra, la qual es troba a la part superior. Un segon tipus que correspondria a una premsa rodona de base més alta, amb pals en forma de papir i un forat en la base, per on el most surt i es diposita en un recipient. Ho podem veure en la tomba de Nakht [Figura 4.5]. El tercer tipus de premsa es construïa sobre una plataforma elevada, com en la tomba de Paheri [Figura 4.6]. La representació dels tres tipus de premsa no segueix un ordre temporal, si no que tots tres els trobem en tombes tebanes des de la Dinastia XVIII a la Dinastia XX (Lerstrup, 1992).

El material del qual estava feta la premsa és una suposició ja que no hi ha evidència arqueològica (Lerstrup, 1992). Mentre uns autors creuen que podria ser fusta o fang, d'altres consideren que seria la pedra.

No es troba documentació sobre el tractament del most obtingut però en la tomba de Nakht a Tebes [Figura 4.5] el most que surt a raig, a través d'una canonada cap a un recipient situat a sota, és de color rogenc. De fet, caldria un temps de contacte amb les pells (pellofes) per agafar color, una maceració pel·licular, i d'aquesta manera, deixant en repòs, es faria sedimentar partícules vegetals i de terra, com un desfangat estàtic per evitar tenir-les durant la fermentació.

En les escenes, mentre el grup d'homes trepitjava el raïm, dos homes asseguts eren els encarregats de marcar el ritme de treball colpejant dos bastons, segons es documenta al Regne Antic, i faria que el treball, repetitiu, fos més agradable. Els trepitjadors cantaven i ballaven mentre trepitjaven el raïm, com es representa a la tomba tebana d'Intef [Figura 4.14]. Encara ara a Egipte podem escoltar cants en treballs repetitius com, per exemple, un grup d'homes desplaçant un gran bloc de pedra per la reconstrucció d'un temple antic.

### ✖ **Premisar el remanent, en premsa de sac**

Després de trepitjar el raïm, el romanent de pells i pinyols es premsava en una premsa de sac. Es posava dins d'una bossa amb dues barres lligades als extrems per tal de poder fer força per cargolar-la. Dos grups d'homes, situats un a cada costat, feien força per separar una barra de l'altre, de manera que s'expressava més quantitat de most i aquest era més concentrat.

La premsa de sac es troba representada en tombes del Regne Antic com la de Pepiankh a Meir [Figura 4.3], la tomba de Niankhkhnum i Khnumhotep (Moussa i Altenmüller, 1977) i la de Ptahhotep [Figura 4.9] ambdues a Saqqara. Durant el Regne Mitjà la trobem en tombes de Beni Hassan com la de Khety [Figura 4.10] i la d'Amenemhat [Figura 4.12]. Quan es representa la premsa de sac sempre va després de la premsa de cubell. Podem trobar la premsa de cubell sola però mai la premsa de sac sola en escenes completes.

Podia ser que una de les dues barres que servien per cargolar estigués subjecta, com en la tomba de Baqet [Figura 4.11] a Beni Hassan, o bé totes dues subjectes com en la tomba d'Intef [Figura 4.17] que és posterior, del Regne Nou. La darrera manera facilitava molt l'operació i no calia tanta gent fent força. Podria ser una evolució.

La premsa de sac no es representa tant durant el Regne Nou, però això no vol pas dir que no es fes servir perquè al menys es troba en dues tombes tebanes: la d'Ineni [TT n°80] i la d'Intef [TT n°155], com ja hem comentat.

Aquest tipus de premsa podria ser comparable a la turbina, que serveix per xafar més els raïms fent una força centrífuga. El most obtingut per la premsa de sac tindria color a causa del seu contacte amb les pells esquinçades durant el procés de premsat. No està descrit si els dos mosts obtinguts dels dos tipus de premsar s'ajuntaven.

Alguns autors consideren que el most de la premsa de sac es podria haver fet servir per elaborar un vi de classe inferior, o bé que les mencions de qualitat escrites en les àmfores es podrien referir a aquesta diferència (Lerstrup, 1992). No hi ha però, res que permeti afirmar-ho.

### ✘ **Omplir les àmfors**

El most que sortia de la premsa es recollia amb petits vasos i s'abocava en grans gerres de ceràmica o en àmfors, on fermentaria. Aquesta escena ve a continuació de la premsa en cubell, com veiem a la tomba de Nakht [Figura 4.5], o després de la premsa de sac, quan es representen els dos tipus de premsat, com en les tombes de Pepiankh [Figura 4.3] a Meir, de la dinastia VI, Regne Antic, i Khety [Figura 4.10] a Beni Hassan, del Regne Mitjà.

Alguns autors han proposat que l'interior de les àmfors s'hauria recobert de resina, com més tard es faria a la Grècia antiga. Un examen de l'interior de les àmfors de Tutankhamon realitzat per Alfred Lucas (1962) no en va trobar. Sembla que serien els grecs els que ho van introduir a Egipte amb posterioritat (Lerstrup, 1992).

### ✘ **Fermentar**

La fermentació tenia lloc dins les àmfors, com podem veure en la tomba d'Intef [Figura 4.16] on podem veure àmfors obertes i tancades. Aquesta era sens dubte l'operació més important. La fermentació segurament hauria sigut espontània a partir dels llevats salvatges adherits a la pell del raïm.

### ✘ **Ofrena a Renenutet**

Durant el Regne Nou, la deessa serp Renenutet es relacionava amb la verema. En la tomba d'Intef [Figura 4.16] un home ajupit va agafant el most que surt de la premsa per omplir les àmfors. Davant seu, a la part superior, hi ha una capella amb la deessa Renenutet a la qual se li han dipositat ofrenes.

### ✘ **Catar el vi**

Una escena única que es troba a la tomba d'Intef [Figura 4.18] representa el tast del vi. Formant part de l'escena d'elaboració de vi, una noia ofereix una copa de vi a un home d'edat avançada que està assegut en una caseta feta de papir i li diu: "Per al ka! Rep la cosa bona amb el ka de l'herald Intef!" Aquesta expressió es podria interpretar com a "Pren això i beu a la salut de

l'herald Intef!" (Säve-Söderberg, 1957). Ell, per la seva part, li contesta: "Que dolç és aquest vi dels treballadors! Per al ka de l'herald Intef com a regal per tu, de Renenutet" (Säve-Söderberg, 1957).

Aquest home seria l'enòleg responsable de l'elaboració del vi, i estaria tastant el vi per saber si es prou bo per emmagatzemar-lo al celler i que madurés (Säve-Söderberg, 1957).

### ✳ Segellar les àmfores

Les escenes en les tombes del Regne Nou inclouen la representació de com es tancaven les àmfores un cop finalitzada la fermentació, com podem veure en la tomba de Khaemuset [Figura 4.20]. L'àmfora es tapava posant una tapa feta de jonc, de ceràmica o, més rarament, de fang (Hope, 1978). En l'escena de la tomba de Khaemuset [Figura 4.20] podem veure com es col·locava aquesta tapa feta de ceràmica. A continuació, l'àmfora es segellava amb una càpsula o tap d'argila. La majoria de taps eren de tipus cilíndric, segons es mostra en la Figura 4.21, i es feien amb motlle o bé a mà (Hope, 1978). Amb la primera tapa s'aconseguiria aïllar el contingut de l'àmfora de l'exterior, mentre que el tap d'argila tenia la funció de cobrir completament el coll i la boca de l'àmfora [Figura 4.21] perquè quedés tancada el més hermèticament possible i no pogués entrar gens de material a dins de l'àmfora, ja que podia contaminar el vi (Hope, 1978).

Quan l'argila encara era tova s'hi estampava un segell amb jeroglífics indicant el nom del producte i la propietat, de vegades també la qualitat, com es representa en la tomba de Parennefer [Figura 4.22] a Tebes.

En el cas de les àmfores de vi de Tutankhamon, el tap d'argila era de tipus cilíndric i fet a mà, i tenia un segell que podia ser de dos tipus, gran o petit, on s'indicava el nom del producte i la propietat. Segons Hope (1993), els segells petits, pel fet que es troben al damunt de forats tornats a tancar, haurien sigut fets per permetre escapar l'anhídrid carbònic de l'interior de l'àmfora i evitar així que es pogués trencar.

### ✘ **Etiquetar (inscriure) les àmfors**

Aquesta és una operació que mai es representa en les tombes, però que, tanmateix, sabem que es realitzava durant el Regne Nou perquè centenars d'inscripcions en àmfors d'aquesta època s'han trobat, principalment als jaciments de Malkata, el palau d'Amenhotep III a l'oest de Tebes, a El Amarna i a Deir El Medina, la ciutat dels obrers a Tebes oest.

Consistia en escriure en hieràtic [tipus d'escriptura ràpida] amb tinta negra en la part superior de l'àmfora, informació detallada sobre la collita [Figura 4.23]. En la inscripció s'indicava l'any de la verema, el producte, la qualitat, la zona d'origen del vi, la propietat i el nom del responsable de l'elaboració del vi. Aquest últim s'acompanyava del càrrec, "cap dels vinyataires", i seria la persona que ho va escriure. Per Tallet (1995), el segell estampat en el tap seria anterior a la inscripció de l'àmfora.

La inscripció s'utilitzaria per portar un control de l'origen geogràfic del vi i de la seva qualitat un cop envasat. Això posa de manifest que a l'antic Egipte tenien un criteri establert per valorar els vins, i que existien experts que podien valorar i jutjar la qualitat dels vins (Johnson, 1989) a partir de la seva inscripció, tal com fa l'actual Consell Regulador de les Denominacions d'Origen (D.O.).

La informació del segell en el tap havia de facilitar la identificació del contingut i la inscripció de l'àmfora serviria per si es volien consultar més dades de la collita. Aquestes inscripcions serien un precursor de les etiquetes actuals.

### ✘ **Registrar**

Es portava un control del nombre total de les àmfors, com podem veure en l'escena de la tomba de Khety a Beni Hassan [Figura 4.10], on dos homes omplen les àmfors i al davant seu hi ha un escriba que ho està apuntant. Darrera seu té dos cistells, de manera que aquest podria ser el mateix escriba que abans havia anotat el total de cistells.



### ✘ **Transportar les àmfores al celler**

Les àmfores es portaven al celler on es guardaven. Es carregaven una a una a l'espatlla d'un home i les dues nanses laterals servien per subjectar-les amb les mans, com veiem il·lustrat en la tomba d'Intef [Figures 4.18 i 4.19]. Les àmfores es guardaven en els cellers dels temples, dels palaus i també de les cases particulars. Un exemple de celler ple d'àmfores el tenim representat a la tomba d'Intef [Figura 4.19] i com podem apreciar les àmfores es dipositaven lleugerament inclinades cap a la paret (Meeks, 1993).

### ✘ **Refrigerar durant la fermentació**

En el calorós clima egipci calia refrigerar el most per tal que la fermentació no s'aturés, ja que llavors el sucre no es transformaria en alcohol. En la tomba de Paheri (Tylor i Griffith, 1894) a El Kab, una escena ens mostra com un treballador ventava amb un ventall per evitar l'augment excessiu de la temperatura a l'interior de les àmfores que es troben al celler. Es feia també en els magatzems del palau reial d'El Amarna, segons una representació en la tomba de Parennefer [Figura 4.24].

Segons va descriure Vansleb un viatger francès del segle XVII, aquest mètode de vinificació encara estava en ús a l'oasi d'El Faium, a Egipte, durant el segle XVII en pobles coptes (Lerstrup, 1995). Girard (1812) constatà que aquest procediment d'elaboració de vi encara es feia a principis del segle XIX.

### 4.3. EL COLOR I EL SIMBOLISME DEL VI

Les inscripcions en les àmfores del Regne Nou ens permeten conèixer que pels egipcis era important disposar de dades de la collita: l'any, la zona d'origen, etc. per seleccionar el vi.

És curiós però, que mai es menciona si el vi era blanc o negre. Per Murray (2000), el vi negre era el que predominava segons suggereixen les representacions i textos. Segons Montet (1913), en les escenes de les tombes del Regne Antic i del Regne Mitjà es representa la fabricació de vi negre i, a més, considera que quan els originals conserven els colors "el vi i els raïms són pintats de color blau fosc." Montet (1913) afirma haver-ho vist a la tomba de Ptahhotep a Saqqara i a les tombes de Beni Hassan [nº 2, 15 i 17]. En la tomba de Nakht a Tebes, el most que surt per la premsa està pintat de color vermell fosc [Figura 4.5].

La primera menció del vi blanc a Egipte prové de l'època Greco-Romana [332 aC-395 dC]. Ateneu de Naucratis [s. II-III dC], parla del vi de Mareotis, que prové de la zona del llac Mariut a prop d'Alexandria, i diu que el vi fet d'aquests raïms és "excel·lent, blanc i agradable, aromàtic, fàcil d'assimilar, fi i que no puja al cap i, a més, és diürètic" (Athenaeus I, 33 d-f).

El poeta llatí Virgili [s. I aC] en el seu llibre "Geòrgiques" (Georgicon II, 91), escrit entre el 39-29 aC just abans de que Egipte passés a formar part de l'Imperi Romà, va dedicar el segon capítol a la viticultura on enumera una sèrie de vinyes i destaca les vinyes de Tasos i el raïm blanc de Mariut ("Sunt Thasiae vites, sunt et Mareotides albae").

El simbolisme del vi es troba documentat per primera vegada en els "Textos de les Piràmides" de finals de la Dinastia V. El vi s'utilitzava en els rituals funeraris reials (Poo, 1986). Durant el ritual de la conservació del cos del difunt, cinc tipus de vins s'oferien: vi del Nord, gerres *abesh*, vi de Buto, vi de Hamu i vi de Pelusium (Mercer, 1952: Utterances 153-155). En els "Textos de les Piràmides" es diu que el vi és capaç de fer al difunt el ritual de "l'obertura de la boca" (Poo, 1986).

El vi es relacionava amb el color vermell, el color del Nil durant la inundació degut a l'eluví ferruginós procedent del riu Nil Blau i Atbara a Etiòpia. La verema i l'elaboració del nou vi

s'associava a la resurrecció del déu Osiris, "el primer déu que va retornar a la vida" (Cherpion, 1999). El difunt era assimilat amb la mort i la resurrecció d'Osiris (Desroches-Noblecourt i Kuenz, 1968). D'acord amb la mitologia, Osiris va ser assassinat pel seu germà el déu Set i llançat al Nil, on la seva dona Isis el va trobar. Assimilar la mort al Nil permetia retrobar la vida en el moment de la inundació i amb l'aigua de la inundació es podria "retrobar Osiris" (Desroches-Noblecourt i Kuenz, 1968). La sang d'Osiris s'assimilava amb el nou vi. El sostre de la tomba de Sennefer a Tebes Oest està decorat amb una vinya pintada simbolitzant el renaixement del difunt (Desroches-Noblecourt, 1985).

La verema coincidia amb el període de crescuda del Nil, la qual cosa va que el raïm fos considerat el símbol de la resurrecció que subsisteix en la iconografia copta (Desroches-Noblecourt, 1995).

## 5. LES ÀMFORES DE VI

L'existència d'àmfores de vi en les tombes egípcies des de l'època Predinàstica [4.000-3.150 aC] permet constatar la importància que per als antics egipcis tenia el vi i, sobretot, el seu ús funerari, com a ofrena al ka [esperit] del mort. A partir de la Dinastia I [3.150-2.900 aC] les àmfores de vi tenien una forma allargada característica i més d'un metre de llarg, i amb un ideograma amb el nom de la vinya o bé el segell reial [el nom d'Horus del rei] al tap de fang.

La paraula vi [*irp*] està documentada des de la Dinastia II [2.900-2.700 aC] (Murray, 2000).

Tot i que no s'han trobat àmfores datades del Regne Antic ni del Regne Mitjà, es devia elaborar vi en aquesta època, d'acord amb l'extensa documentació sobre la verema i l'elaboració que prové de les pintures en les tombes. Segons les representacions, les àmfores del Regne Antic eren molt grans i tenien el fons pla (Meeks, 1993) com veiem representat, per exemple, a la tomba de Pepiankh a Meir [Figura 4.3].

Durant el Regne Nou [1.543-1.078 aC] les àmfores de vi tenien un tamany de 65 cm i, en general, dues nanses per facilitar el transport. Es tapaven amb un tap cilíndric de fang, d'uns 18 cm, on s'hi estampava un segell. El segell en escriptura jeroglífica, indicava les dades bàsiques del producte: el nom i la propietat on s'havia elaborat.

A la part superior, i més ample, de l'àmfora s'hi podia escriure una informació més detallada sobre la collita, la inscripció, que sovint constava de dues línies escrites en hieràtic [tipus de cursiva] amb tinta negra [Figura 5.1].

Les àmfores de la tomba de Tutankhamon tenen el segell en el tap i també la inscripció en hieràtic, la qual cosa indica que totes dues etiquetes es feien en una mateixa àmfora, fet que, segons Hope (1993), es suposa però no s'ha provat en d'altres. Per Tallet (1995), el segell en el tap seria anterior a la inscripció en l'àmfora, la qual seria realitzada pel responsable d'elaborar el vi al final del procés.

Les àmfores de vi destinat al rei o als temples més importants eren les que s'etiquetaven. Segons Meeks (1993) la gran majoria d'àmfores no portaven cap inscripció, ja que servien per contenir un vi que s'elaboraria i es consumiria al mateix lloc. Aquestes àmfores sense inscripció

es podrien considerar com un vi de taula actual, sense denominació d'origen [D.O.].

Les inscripcions en àmfores trobades a El Amarna ens permeten conèixer que la major part de vins durant el regnat d'Akhenaton a finals de la Dinastia XVIII, provenien de l'oest del Delta, del "Riu Occidental", mentre que les procedents del Ramesseum indiquen que, durant la Dinastia XIX, els vins provenien tant de l'est com de l'oest del Delta, quan la capital administrativa era Pi-Ramsès, situada a l'est del Delta (Tallet, 1998).

El vi que s'elaborava en cases particulars no s'etiquetava. Serviria per al consum personal i es devia consumir durant el mateix any i aquestes dades no serien necessàries. No ens és possible saber, doncs, la magnitud real d'aquests vins, el seu impacte econòmic, o si fins i tot si el vi era venut de particular a particular (Tallet, 1998).

Pel que fa al preu del vi, a la ciutat dels treballadors de Deir El Medina a finals del Regne Nou s'han trobat ostraca [fragments d'argila amb inscripció] en els quals el vi era entre 10 i 20 vegades més car que la cervesa (Janssen, 1975). Segons Janssen (1975), el vi no era assequible per la major part de la població treballadora donat que la majoria de vi provenia del nord i dels oasis i era, en canvi, un producte de consum en la cort i en cases de gent rica.

En les inscripcions de les àmfores del Regne Nou hi trobem, en general, les següents dades:

▣ L'any de collita

La collita del vi s'anomena segons l'any de regnat del faraó.

En les àmfores de Tutankhamon hi trobem els anys 4, 5 i 9 de regnat, d'entre els quals el cinquè any és el majoritari. Hi ha una inscripció de l'any 10 però el nom del faraó no es conserva, s'atribueix a Akhenaton perquè sabem que regnà uns 17 anys. També hi ha una inscripció amb l'any 31, que només pot ser d'Amenhotep III perquè va regnar aproximadament 39 anys.

▣ El nom del producte

La paraula egípcia que designa el vi pròpiament, i que trobem escrita en les àmfores, és



i es translitera *irp* (Wörterbuch I, 1926: 115) o també *jrp*. En copte va esdevenir ΗΡΠ (Meyer, 1986; Wörterbuch I, 1926: 115).

Tanmateix durant el regnat d'Akhenaton [finals de la Dinastia XVIII] a les inscripcions de les àmfores hi trobem també la paraula *Shedeh*, el significat de la qual no es coneix del cert. Algunes vegades es fa menció a "vi dolç" [*irp nedjem*].

En les àmfores de Tutankhamon hi ha vi [*irp*], vi dolç [*irp nedjem*] i *Shedeh*.

▣ La zona de producció

Durant el Regne Nou, la majoria d'àmfores de vi provenien de la zona del "Riu Occidental", la branca canòpica del Nil situada a l'oest del Delta.

La major part dels vins de la tomba de Tutankhamon provenen del "Riu Occidental". Hi ha un vi dolç que prové de Qaret, possiblement situat a l'est del Delta (Černý, 1965), un vi dolç de Tjel, a la frontera nord-est del Delta (Černý, 1965), i un vi molt bo que prové d'Iaty, l'oasi d'El Kharga (Lesko, 1977).

▣ El nom de la propietat

La propietat del faraó o temple, i més rarament el nom d'un particular.

Els vins de Tutankhamon són de la "Propietat d'Aton", és a dir, de les finques del Temple d'Aton a l'oest del Delta, i també de la "Propietat de Tutankhamon-Cap-de-l'Heliòpolis-del-Sud", de les finques del rei a la mateixa zona. A més a més, hi ha una àmfora que té escrit "Visir Pentu", de la qual només podem saber que provenia d'una finca propietat d'aquest visir perquè no s'indica res més. Potser els seus vins es consumien durant l'any i no feien falta més dades. Aquesta àmfora seria un regal del visir Pentu per al faraó.

▣ El nom de l'elaborador

El responsable d'elaborar el vi és anomenat amb el títol de "cap dels vinyataires" i a continuació el seu nom. Seria la persona que escrivia totes aquestes dades a mà i directament a l'àmfora un cop plena de vi.

L'elaborador citat més vegades en les àmfors de Tutankhamon és Khaa, com a responsable de quatre vins de la Propietat de Tutankhamon i d'una àmfora *Shedeh* de la Casa d'Aton, ambdues situades al "Riu Occidental", les quals es van dipositar a la tomba del rei. L'elaborador anomenat Nen va elaborar vi i *Shedeh* a la Propietat d'Aton l'any 4 del regnat de Tutankhamon. Altres noms que trobem són: Pinehas, Rer, Nakhtsobek, Nenia, Nebnufe, Ramose i Penamun.

▣ La qualitat

El producte es qualificava com a bo (*nfr*), molt bo (*nfr nfr*) o excel·lent (*nfr nfr nfr*).

Els vins de Tutankhamon es qualifiquen com a "bo" i "molt bo", d'entre els quals el *Shedeh* és sempre "molt bo".

▣ Altres dades

En alguns casos trobem tan sols la indicació de:

"Vi d'ofrena", "vi de mescla" (Meeks, 1993). A Malkata es van trobar inscripcions que indiquen "vi per festes", el vi que es beuria en grans festes durant el jubileu [*Heb sed*] del faraó Amenhotep III (Lesko, 1977).

Cap d'elles indica el lloc d'on prové el vi ni la destinació.

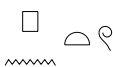
Així doncs, amb totes aquestes dades, quan s'havia d'escollir una àmfora per servir, la persona que la triava podia seleccionar la més adequada i diferenciar la collita del raïm o la vinificació i escollir la més valuosa. Tal com fem en l'actualitat amb l'etiqueta dels vins.

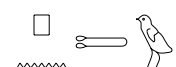
## 5.1. LES ÀMFORES DE VI DE TUTANKHAMON

Carter (1933) va calcular que a la tomba de Tutankhamon hi havia cap a tres dotzenes d'àmfores de vi, trobades en la seva major part a la cambra Annexa. Va constatar també que els vins que contenien "s'havien assecat de feia temps" (Carter, 1933). Tres d'elles però, es van trobar a la cambra Sepulcral entre el sepulcre i les parets sud, oest i est, respectivament.

Tot i que vàries de les àmfores de la cambra Annexa es van trobar trencades, segons Carter (1933) "no semblava que els vins haguessin estat robats sinó (era) degut a que els vasos de pedra adjacents, molt pesats i que contenien olis i greixos molt cars, es van remoure per robar-ne el contingut, i llavors les àmfores es van trencar".

Trobem nou àmfores de vi, dues àmfores de vi dolç i tres àmfores de *Shedeh* molt bo, totes de la Propietat d'Aton del Riu Occidental. Una àmfora de vi dolç és de la Propietat d'Aton de Qaret i una altra és vi dolç de la Propietat d'Aton de Tjel. Hi ha set àmfores de vi de la Propietat de Tutankhamon del Riu Occidental. A més, hi ha un vi de molt bona qualitat d'Iati de l'any 10, una àmfora de vi de l'any 31 i una àmfora que només té indicat "visir Pentu". Aquesta última és

única per la inscripció que té, ja que menciona el nom de Pentu:  el qual no apareix en lloc més. Segons Černý (1965) el visir podria ser la mateixa persona propietària d'una tomba a

El Amarna [Figura 5.2] durant el regnat d'Akhenaton, de nom , el qual podria haver esdevingut visir més tard durant el regnat de Tutankhamon.

Carter (1933) va constatar l'interès històric d'aquestes àmfores gràcies a les inscripcions que contenen. Segons les inscripcions, els vins trobats dins la tomba pertanyien als anys 4, 5 i 9 del regnat de Tutankhamon. Un altre era de la collita de l'any 10 i com que no indica res més, no es pot considerar del regnat de Tutankhamon i s'atribueix al regnat d'Akhenaton, el qual regnà aproximadament 17 anys. El mateix passa amb l'àmfora de l'any 31, la qual només pot correspondre al regnat d'Amenhotep III que va regnar uns 39 anys. Així doncs, l'any 9 és considerat l'últim any de collita del regnat de Tutankhamon i, tenint en compte que en el context




de la tomba no hi ha cap altre document que aportï un any de regnat superior a aquest, la duració del regnat de Tutankhamon es fixa en 9 anys (Lesko, 1977).

Gràcies a aquestes inscripcions, podem saber que la majoria de les àmfores que es va seleccionar per la tomba del rei provenia de la Propietat d'Aton, al Delta oest, i que la més gran quantitat, un total de dotze àmfores, era de la collita de l'any 5. Podem pensar que l'any 5 hauria sigut el millor any de collita del seu regnat.

A més, es pot afirmar que el nom del déu Aton va ser substituït per el nom del déu Amon en la titulatura reial al menys durant l'any 4, ja que els vins de l'any 4 porten el nom de Tutankhamon. Per tant, tal i com constaten les inscripcions dels vins dels anys 4, 5 i 9, el nom d'Aton no va ser prohibit durant el regnat de Tutankhamon i les propietats d'Aton al Delta continuaven portant el nom d'Aton durant tot el regnat de Tutankhamon (Lesko, 1977).

## 6. EL SHEDEH

No es coneix el significat de la paraula  *Shedeh*, que es translitera šdḥ (Wörterbuch IV 1930, p 568). El *Wörterbuch der Ägyptischen Sprache* (Erman, 1930) considera el *Shedeh* "una beguda semblant al vi, dolça i forta". Per Tallet (1995) i Murray (2000), la beguda que porta el nom de *Shedeh* encara no ha estat definitivament identificada.

Un estudi de les fonts directes de *Shedeh* realitzat per Pierre Tallet (1995) indica que només existeixen un total de quinze inscripcions en àmfores i deu segells en taps d'àmfores. Segons Tallet (1995), això és la prova de la seva relativa raresa. De les inscripcions, onze procedeixen d'El Amarna, i la majoria són fragments d'àmfora [ostraca]. Tres són àmfores de la tomba de Tutankhamon i un és un ostraca de la tomba de Maia a Saqqara. Dels segelles, cinc són de la tomba de Tutankhamon i quatre provenen d'El Amarna.

Curiosament, malgrat la gran quantitat d'inscripcions en àmfores trobades al palau d'Amenhotep III a Malkata, així com al Ramesseum i a Deir el-Medina, cap d'elles es refereix al *Shedeh* (Tallet, 1995). El context és, doncs, molt limitat.

La menció més antiga de *Shedeh* és una inscripció en un fragment d'àmfora que es va trobar a El Amarna i pertany al regnat d'Akhenaton, de finals de la XVIII Dinastia. Aquesta inscripció diu: "any 11, *Shedeh*.... el riu de l'Oest [cap vi]nyataire Pa-Aton-em..." (Pendlebury 1933: Etiqueta nº 30, Pl LVIII; Tallet 1995, Document 5).

La inscripció de *Shedeh* més tardana trobada en una àmfora prové de la tomba de Maia a Saqqara, correspon al regnat de Horemheb [1.319-1.292 aC]. Maia, cap del tresor durant el regnat de Tutankhamon i dels seus successors en el tron, Ay i Horemheb, tenia un càrrec de molt prestigi perquè tenia contacte diari amb el Faraó i la capacitat d'influir en les decisions polítiques (Martin, 1991). Aquesta inscripció indica: "*Shedeh nedjem*", és a dir, *Shedeh* dolç (Van Dijk 1992: Etiqueta d'àmfora nº 5; Tallet 1995, Doc. 15).

Si hom consulta el *Lexikon der Ägyptologie* per a la paraula "beguda" (Helck, 1977) s'indica: "el *Shedeh* podria ser vi de magrana", i per a "suc de magrana" (Brunner, 1977) hi figura: "del suc

de les granes s'elabora un vi [šdh?]." És a dir, en tots dos casos es suggereix que el *Shedeh* podria ser vi de magrana.

La suposició que el *Shedeh* es podria haver elaborat a partir de la magrana va suggerir-la per primera vegada Victor Loret l'any 1892, en el seu llibre "La flore pharaonique". Segons Loret (1892), a partir de l'època Ramessida els textos egipcis mencionen sovint un licor anomenat *Shedeh-it*. Loret (1892) va constatar que un text relatiu a les produccions d'un jardí fruiter de Ramsès II (paper Anast. IV, 6-7) produïa dos tipus de fruits i tres tipus de licors: els dos fruits eren el raïm i la magrana, i els tres licors eren el vi, el most de vi i el *Shedeh-it*. A partir d'aquí, Loret (1892) va proposar: "sembla ben cert que aquest licor no pot ser més que un licor procedent de la magrana, sigui granadina, xarop de magrana o fermentat alcohòlic".

De fet, el magraner és conegut i cultivat a Egipte des de la Dinastia XVIII (Vigouroux, 1912), i coincideix amb la primera documentació de la paraula *Shedeh*, que va aparèixer durant el Període d'Amarna, a finals de la Dinastia XVIII (Tallet, 1995). Tallet (1995) considera que l'Antic Testament, en el qual existeixen nombroses referències a la magrana i al magraner, podria haver influït, en els autors, en la idea de que el *Shedeh* s'elaboraria a partir de la magrana. Aquesta suposició que la magrana seria l'origen de la beguda *Shedeh*, tot i ser poc consistent, es manté en bibliografia relativament recent com és el cas de Hope (1993), que tradueix *Shedeh* com a vi de magrana en l'estudi d'inscripcions i taps de les àmfores de Tutankhamon. Tallet (1995) però, considera feble la suposició de Loret ja que s'estableix per una simple addició de termes, i creu més segur identificar-lo amb un tipus de vi que no pas la traducció per <vi de magrana>.

Lucas (1962) proposà suc de raïm considerant la inscripció de l'àmfora Museu del Caire JE 62324 (Černý, 1965): "Any 4. *Shedeh* de molt bona qualitat de la Propietat d'Aton, v.s.f, del Riu Occidental. Cap dels vinyataires Nen." Mathieu (1996: Paper Harris 500 nota 220, p 75), en canvi, prefereix traduir *Shedeh* per licor ja que considera que "la beguda no està pas identificada amb certesa [vi de magrana, vi de dàtils, vi cuit?]".

**El Papir Salt 825** [BM 10051] és l'únic text trobat fins ara que proporciona indicacions sobre la preparació del *Shedeh*. El text del papir, que és del Període Tardà [712-332 aC] diu: "Això és [...] repetir el filtrat, escalfar de nou. És així com es fabrica el šdh, que Ra ha donat als seus fills". Derchain (1965) va fer un estudi del text i va lamentar que "la matèria primera objecte d'aquesta química no sigui coneguda degut a una malaurada llacuna en el text" perquè, en la part on hauria d'indicar el producte del qual es partia, el papir està fet malbé. No obstant, el Papir Salt 825 ens permet saber que el *Shedeh* s'obtenia a partir d'operacions laborioses que comportaven almenys dos filtrats i dues coccions (Derchain, 1965).

De fet, el procés d'elaboració que es descriu permet eliminar certes identificacions proposades com el most o el suc de raïm (Derchain, 1965). Per tant, Derchain (1965) considera que "no pot pas ser qüestió de most ni de vi simple" sinó "obtingut a partir d'un suc de fruites, tractat per filtracions repetides i per cocció". Derchain (1965) es pregunta si no seria un tipus de vi cuit.

Per Gardiner (1947) el "*Shedeh* és una paraula molt discutida" i proposa, com el *Wörterbuch* (Erman, 1930), una beguda semblant al vi, ja que sovint la paraula *Shedeh* es cita al costat de la paraula *irp*.

Tenint en compte que Loret (1892) i altres autors han cregut que el *Shedeh* era vi de magrana, Gardiner (1947) d'acord amb Keimer (1924) diu que no hi ha cap evidència d'això. Tallet (1995) considera que, si més no, no hi ha res en la documentació pròpiament d'egiptologia que permeti identificar el *Shedeh* amb el vi de magrana, i considera que el *Shedeh* tindria la seva originalitat en la manera de preparar-lo. Així doncs, seria "un líquid que, sense ser pas absolutament idèntic al vi, seria al menys extremadament proper" (Tallet, 1995).

Com ja hem comentat, en les inscripcions de les àmfores de vi s'indica l'any de collita, la zona de producció, la finca d'on prové i la qualitat, a més del nom del responsable de la seva elaboració. Això també és vàlid per al *Shedeh*. En les àmfores de Tutankhamon les zones de producció del *shedeh* són les mateixes que per al vi, en aquest cas la "Propietat d'Aton del Riu Occidental", i també hi ha el mateix vinyataire en cap, el qual s'hauria ocupat d'elaborar *Shedeh* (Černý, 1965: I. Wine-jars n<sup>o</sup>3, àmfora JE 62.324) i *irp* (Černý, 1965: I. Wine-jars n<sup>o</sup>2, àmfora

JE 62.303). Per Tallet (1995), això reforçaria la suposició de que tots dos productes provenen de la vinya.

Una escena única de la tomba de Baqet a Beni Hassan [Figura 4.11] podria representar, segons Tallet (1995), una cocció i posterior filtració a través d'una tela que es durien a terme durant l'elaboració del *Shedeh*.

El *Shedeh* era un producte menys corrent que el vi segons les inscripcions de les àmfores, però també en un recompte les fruites i productes elaborats en una propietat durant l'època Ramessida, documentat al papir Anastasi IV [6,10-7,9], es menciona un total de 1500 àmfores de vi i 50 de *Shedeh* (Tallet, 1998).

El *Shedeh* es menciona tant en textos literaris (preceptes morals i poemes d'amor) com en escrits jurídics (Papir Harris I), textos religiosos i s'inclou també en les ofrenes representades en els murs dels temples, sobretot durant el Període Ramessida i el Període Ptolemaic (Tallet, 1995). En la poesia amorosa, el *Shedeh* es menciona sovint. Per exemple, en el Papir Harris 500 (Mathieu 1996: Papir Harris 500 [7,10] p 64, i nota 258 p 79) una noia descriu un jardí idíl·lic amb flors on passejar amb el seu enamorat i li diu:

"El *shedeh* és per a mi com escoltar la teva veu, i jo visc per escoltar-la."

šdḥ p3y=i sḏm ḥrw=k 'nḥ=i n sḏm=f

Existeix abundant documentació sobre la utilització del *shedeh* en l'àmbit religiós durant el Període Ptolemaic (Tallet, 1995), en textos religiosos i textos que parlen de l'embalsament. Al temple de Dendera, un text es refereix al "vi cuit anomenat *Shedeh* d'embalsament" (Chassinat, 1968). Trobem a més, referències del *shedeh* al Llibre dels morts (Barguet, 1967). El *Shedeh* seria escollit per ser col·locat a prop dels difunts, i això es reforça per l'existència d'una àmfora *Shedeh* a la cambra Sepulcral de Tutankhamon.

## 6.1. INSCRIPCIONS *SHEDEH* DE TUTANKHAMON

Tres inscripcions en les àmfors i cinc segells estampats en les àmfors de Tutankhamon indiquen que el producte que contenien era *Shedeh*. Les tres àmfors provenien de la "Propietat d'Aton del Riu Occidental", dues eren del quart any de regnat de Tutankhamon i la tercera del cinquè any. Quatre dels cinc taps provenien de la "Propietat d'Aton".

Per conèixer les característiques i la importància de l'àmfora *Shedeh* Museu del Caire JE 62315 [Figura 6.1] que serà objecte del nostre estudi en la part experimental, comentarem les tres inscripcions *shedeh* que es troben en les àmfors de Tutankhamon.

- ✦ Àmfora Museu del Caire JE 62305 (Černý 1965: Wine-jars nº5 p 1, Holthoer 1993: nº5 p 46, Tallet 1995: Doc 13).

Té un tap que es va trencar i reparar en l'antiguitat, el qual cobreix la boca i el coll. L'àmfora està tancada.

Inscripció: "Any 4. šdḥ molt bo de la Propietat-d'Aton del Riu [...] Cap dels vinyataires Khay."

- ✦ Àmfora Museu del Caire JE 62315 (Černý 1965: Wine-jars nº13 p 2, Holthoer 1993: nº13 p 49, Tallet 1995: Doc 14).

Té traces del tap que, segons El-Khouli (1993), hauria cobert la boca i el coll però es desconeix la seva localització actual. L'àmfora està oberta per la part superior.

Inscripcions: "Molt bo" en jeroglífic. A sota, en hieràtic, "Any 5. šdḥ molt bo de la Propietat-d'Aton del Riu Occidental. Cap dels vinyataires Rer" [Figura 6.1].

Segons El-Khouli (1993) no es va constatar que hi hagués residu, possiblement d'acord amb les notes d'excavació de Carter.

- ✦ Fragment d'àmfora Museu del Caire JE 62324a (Černý 1965: Wine-jars nº3 p 1, Holthoer 1993: nº3 p 45, Tallet 1995: Doc 12).

L'àmfora es va trencar a causa del pes de les pedres i altres materials llençats a sobre durant el robatori de la tomba. Només s'ha conservat la part superior i el coll de l'àmfora, a més a més del tap que està intacte (Hope, 1993).

Inscripció diu: "Any 4. Šdḥ molt bo de la Propietat-d'Aton, v.s.f., del Riu Occidental. Cap dels vinyataires Nen."

Així doncs, l'àmfora JE 62315 és l'única completa i oberta per la part superior.

## 7. ESTUDIS PREVIS

Els treballs d'anàlisi que fins ara s'havien utilitzat per identificar l'àcid tartàric en mostres arqueològiques feien servir les següents tècniques:

- a) Cromatografia en capa fina i cromatografia de gasos per identificar la presència de vi.

Condamin i Formenti (1976 i 1978) van buscar traces de vi en dues àmfores de vi romanes de la Madrage de Giens, troballes submarines. Les mostres tenien una part líquida i sediments. La part líquida es va decantar amb columna d'intercanvi d'ions, es va acidificar i es va extreure l'àcid tartàric amb èter. Els resultats van mostrar una presència "molt probable" d'àcid tartàric, confirmat per cromatografia en fase gasosa. En els sediments de color rogenc es van cercar productes suposadament provinint de la degradació de tanins i antocians. Un escalfament en medi àcid va donar resultats poc conclouents per la qual cosa es va procedir a una degradació alcalina escalfant a 300°C durant 1 hora (Condamin i Formenti, 1978), acidificant i posteriorment fent extracció amb èter i detecció per cromatografia en capa fina i cromatografia en fase gasosa. Els resultats van indicar la presència dels àcids pirogàl·lic, parahidroxibenzòic i 3,4-dihidroxibenzoic, a més de l'àcid tartàric. Un vi corrent es va saturar en NaCl i medi amoniacal i es va sotmetre a la mateixa degradació alcalina, donant lloc als mateixos compostos trobats en les àmfores. Els autors es plantejaven al final del treball si en absència de líquid seria possible trobar productes de degradació del vi en les àmfores (Condamin i Formenti, 1976).

- b) Cromatografia de líquids d'alta pressió [HPLC] i cromatografia de gasos.

Para i Riviere (1982) van investigar la presència d'àcids fenòlics i d'àcid tartàric en mostres d'àmfores romanes Dressel B1 de la Madrague de Giens, de mitjans del segle I aC, i ho van comparar amb un vi actual. Per identificar l'àcid tartàric es va fer extracció i també fusió alcalina, utilitzant la cromatografia de gasos perquè consideraven que l'àcid tartàric no absorbia a l'UV. Com a mostra de referència es va utilitzar un blanc provenint d'una nansa



d'àmfora de Giens i un vi actual. Es va realitzar una oxidació alcalina d' 1g de mostra i es van identificar els àcids protocatèquic, p-hidroxibenzoic, gàl.lic i vanílic.

c) Difusió-reflectant i espectroscopia infraroja transformada Fourier [DRIFT].

En un estudi d'àmfores de Godin Tepe [Iran] i Gebel Adda, a Núbia [Egipte], Badler et al (1990) i Michel et al (1993) van estudiar mostres de tres àmfores fragmentades, una de les quals tenia un pegat fosc i rogenc, al seu interior. Els autors suposen que, segons la producció i el consum de vi a Godin Tepe, les àmfores serien de vi. L'àmfora egípcia de Gebel Adda a Núbia, dels segles IV-VI dC, es va utilitzar com a mostra de referència per, segons els autors, comparar-la amb les altres àmfores provenint de contextos arqueològics "menys ben controlats" com els de Godin Tepe. Fragments de 3x5 cm es van posar en 250 ml d'acetona bullint, es va evaporar a sequedat donant 6-7 mg de sòlid resinós. L'extracte sòlid va ser mesclat amb pols de KBr i analitzat per la tècnica DRIFT.

d) Les tècniques DRIFT i HPLC es van utilitzar en l'estudi d'una àmfora del Neolític (Mc Govern et al, 1996) de Hari Firuz Tepe [Iran]. En ~4 mg d'una mostra de residu groguenc es va identificar la sal càlcica de l'àcid tartàric per DRIFT i es va confirmar per HPLC amb columna de sílica 25cmx4,6mm i detecció UV. Una mostra d'una àmfora egípcia de Malkata, de la Dinastia XVIII, es va fer servir com a referència.

Les tècniques en general requerien una elevada quantitat de mostra i, a més, tenien els següents inconvenients:

◆ Cromatografia en capa fina.

La identificació del tartàric es feia segons la migració dels compostos en comparació amb els productes purs coneguts, i calia la cromatografia en fase gasosa amb una sensibilitat de varies ppm [mg/L] per confirmar.

◇ Cromatografia en fase gasosa.

S'havia de fer una derivatització mitjançant una sililació prèvia de la mostra per volatilitzar l'àcid tartàric, i durava unes 4-5-hores. La identificació es realitzava per comparació amb un patró.

◇ Cromatografia de líquids d'alta pressió [HPLC].

Segons Para i Riviere (1982), els àcids fenòlics no es separaven prou bé en HPLC i consideraven que calia millorar-ho. Van realitzar un oxidació alcalina d'una mostra d' 1g de pols d'àmfora d'època romana [segle I aC]. No es va poder identificar l'àcid siríngic, però si els àcids protocatèquic, parahidroxibenzoic, vanílic i gàl·lic, a més de l'àcid tartàric. Aquests compostos que hem citat no donen idea del color del vi. Ho van comparar amb un vi actual, en el qual van identificar els tres primers però en cap dels dos casos van poder detectar l'àcid siríngic.

Per identificar l'àcid siríngic en un vi negre actual, Singleton (1996) va utilitzar la cromatografia de líquids HPLC. En un vi negre de taula, hi va detectar l'àcid siríngic provenint de la malvidina prèvia fusió alcalina del vi mitjançant la tècnica HPLC ja que la malvidina és l'antocià majoritari en el vi negre i es troba en quantitats de mg/L [ppm].

◇ Difusió-reflectant i espectroscopia infraroja transformada Fourier [DRIFT].

Aquesta tècnica interpreta els espectres per bandes i no permet separar els compostos de la matriu. Els resultats donaven grups hidroxil, carbonil i àcids carboxílics que es van interpretar com a corresponents a l'àcid tartàric.

Degut a la manca d'un mètode d'anàlisi de residus arqueològics procedents de vinificació que ens pogués permetre dur a terme la nostra investigació, i amb l'objectiu de millorar i completar les tècniques d'anàlisi, ha calgut desenvolupar un nou mètode altament sensible pels residus arqueològics de vi, i que permeti treballar amb molt poca quantitat de mostra. Per això, es va seleccionar la cromatografia de líquids acoblada a l'espectrometria de masses en tàndem.

## 7.1. LA TÈCNICA LC/MS/MS

La tècnica que hem seleccionat per portar a terme aquest treball combina la cromatografia de líquids acoblada a l'espectrometria de masses en tàndem [LC/MS/MS] per obtenir una elevada sensibilitat, a més d'una gran selectivitat en l'anàlisi de compostos. L'elevada sensibilitat i selectivitat resulten essencials pel tipus de mostres que estudiem, per la poca quantitat de mostra de què es disposa, en alguns casos de pocs mg, i on els compostos es troben en molt baixa concentració en la mostra, a nivell de ppb [ $\mu\text{g/L}$ ].

L'espectròmetre de masses és un instrument que permet separar molècules carregades d'acord amb la seva relació massa/càrrega [ $m/z$ ] i permet obtenir informació sobre el pes molecular i el "pattern" de fragmentació, és a dir, l'estructura i l'empremta del compost.

L'espectròmetre de masses consta de tres parts: una font d'ionització, un analitzador de masses i un detector d'ions.

- La font d'ionització, genera els ions a partir dels compostos que s'analitzaran, fent que els compostos de la mostra es converteixin en molècules ionitzades.

En aquest treball s'ha emprat la font d'electrosprai, que es una font d'ionització a pressió atmosfèrica [Atmospheric Pressure Ionization: API] on l'eluent de la fase mòbil és nebulitzat al final del cromatògraf de líquids per l'acció d'un gas [ $\text{N}_2$ ] de nebulització que circula concèntric a l'efluent de l'HPLC. La font d'ionització emprada en l'estudi presenta un esquema amb una corrent de gas calent que xoca a  $90^\circ$  amb el corrent nebulitzat i que provoca una zona de turbulències que ajuden a la dessolvatació dels ions. El líquid que surt del cromatògraf arriba a la font d'electrosprai a través d'un capil·lar metàl·lic on s'apliquen 3000-4000 V. És aquí on es formen els ions en fase líquida. Les forces repulsives entre ions amb càrregues iguals fan que els ions siguin expulsats, passant a través d'un orifici capil·lar cap a l'analitzador de masses.

- L'analitzador analitza els ions, separa els ions de l'analit segons la seva relació massa/càrrega [ $m/z$ ] mitjançant l'aplicació de voltatges i radiofreqüències.

Per als compostos que volem identificar els ions tindran càrrega negativa [anions] i per tant caldrà treballar amb polaritat negativa. L'analitzador que utilitzarem és de tipus quadrupol, i consisteix en quatre barres paral·leles posades en forma de quadrat a través del qual passen els ions. Els ions són dirigits cap a sota del quadrat i, segons els voltatges aplicats a les barres, els quals generen camps electromagnètics, es disposen les barres del quadrupol i es determinaran les relacions  $m/z$  que poden passar a través del filtre en un determinat moment.

- El detector produeix una senyal de cadascun dels ions.

### **III. PART EXPERIMENTAL**

#### **1. MOSTREIG**

Considerant el material arqueològic, trobar una àmfora sencera amb una inscripció que indiqui el seu contingut i que a més contingui residu al seu interior és excepcional. En general, el que s'ha trobat a Egipte en jaciments del Regne Nou són fragments d'àmfores, de vegades amb una inscripció.

En aquest estudi, hem treballat amb mostres arqueològiques de dos tipus: el primer tipus són el que anomenem "rascats de ceràmica", i el segon tipus són residus secs trobats a l'interior de les àmfores. Els primers són el resultat de rascar l'àmfora per la part de dins, donat que l'àmfora no presenta cap residu visible al seu interior.

Degut al caràcter excepcional de les mostres arqueològiques, tenint en compte la dificultat que arribin fins als nostres dies en bon estat de conservació, i considerant a més la poca quantitat existent en general, la quantitat de mostra que es pot dedicar a una anàlisi química destructiva és molt petita.

Les mostres que estudiarem en aquest treball pertanyen a les col·leccions de dos museus estatals, la qual cosa va fer necessària la sol·licitud de permisos per examinar els objectes primer i recollir mostres amb posterioritat.

##### **1.1. AUTORITZACIONS PER REALITZAR EL MOSTREIG**

En primer lloc es va sol·licitar autorització al Consell Suprem de les Antiguitats d'Egipte per examinar les àmfores del Museu Egipci del Caire. Un cop es van considerar les que podrien ser objecte del nostre estudi, es va sol·licitar un permís per recollir una petita quantitat de mostra del residu dipòsit a l'interior de cadascuna d'elles.

En aquest estudi s'han inclòs un total de nou mostres procedents d'àmfores del Museu del Caire, que pertanyen a dos Departaments o Seccions del museu: la Secció 1, que inclou el tresor de Tutankhamon, i la Secció 4 que inclou el Període d'Amarna. Les àmfores es llisten segons la numeració d'entrada del museu: *Journal d'Entrée* [JE] del Museu del Caire.

En segon lloc, es va sol·licitar autorització per examinar les àmfores del Departament de l'Antic Egipte i Sudan, del Museu Britànic de Londres. Per les àmfores que podrien ser objecte del nostre estudi, es va sol·licitar un permís al Museu Britànic per recollir una petita quantitat de mostra. Pel fet que no contenien cap residu visible, es va haver de rascar la ceràmica per la part interior. Un total de tres mostres procedents d'àmfores estan incloses en l'estudi, amb la numeració Egyptian Archaeology [EA] del Museu Britànic.

A continuació es descriu un llistat de les mostres que estudiarem, seguint la numeració dels respectius museus.

## **1.2. MOSTRES DEL MUSEU EGIPCI DEL CAIRE**

Nou mostres del Museu del Caire són objecte del nostre estudi: vuit residus secs dipòsits a l'interior d'àmfores de ceràmica de dues nanses amb inscripció, i una és una fina pel·lícula en les parets de l'interior d'una àmfora de dues nanses sense inscripció.

En primer lloc, es llisten vuit àmfores de la secció 1 del Museu Egipci del Caire, que pertanyen a la col·lecció de Tutankhamon [1333-1323 aC], trobades per Howard Carter i lord Carnarvon el 1922 a la tomba núm. 62 de la Vall del Reis, a l'oest de Tebes. Totes vuit estan obertes per la part superior perquè el tap estava trencat per la part superior o bé s'havia perdut quan es van trobar en descobrir la tomba.

Seguirem la catalogació del Museu del Caire i, considerant l'estudi fet per Holthoer (1993), inclourem la traducció de cadascuna de les inscripcions publicada per Černý (1965).

Segons la catalogació del Museu del Caire, la numeració per cadascuna de les àmfores és la següent:

JE= núm. del *Journal d'Entrée*

C= núm. de Carter, núm. d'Excavació o núm. d'Objecte

G= *Guide number* o *Exhibition number*

SR= núm. del *Special Register*

S'inclouen en el *Journal d'Entrée* volum XIII i el *Special Register* volum I.

Segons Holthoer (1993), en les cartes arqueològiques de Carter no es constata residus a l'interior de la majoria d'àmfores que nosaltres estudiem, però quan vam realitzar l'examen de l'interior de les àmfores es va veure que contenien residus secs dipòsits. Al final de cadascuna comentem quin aspecte té la mostra.

En les inscripcions traduirem "casa" [*pr*] per "propietat" perquè, segons Hope (1993), en anglès literalment seria "house" però aquí té el significat d' "estate".

Una fórmula de les inscripcions egípcies i que trobem aquí és: vida, salut, força [v.s.f.].

Àmfores de la Secció 1, col·lecció de Tutankhamon:

1. **Àmfora JE 62.301** [C=523/ G=1678/ SR=92]

Àmfora amb dues nanses verticals i sense tap.

Posició: Trobada a la cambra Annexa, al terra cap a la paret oest a prop de la cantonada.

Inscripció: "Any 5. Vi de la Propietat d'Aton del Riu Occidental. Cap dels vinyataires Pinehas".

Segons Holthoer (1993), no es va constatar el seu contingut.


Mostra: Residu sec de color groc clar.

2. **Àmfora JE 62.302** [C=490/ G=1679/ SR=84]

Àmfora amb dues nanses verticals, té traces del tap que abans cobria la boca i el coll.

Posició: Trobada a la cambra Annexa, al terra a prop de la paret nord.

Inscripció: "Visir Pentu."

Marca al carbó: 

No es va constatar el seu contingut (Holthoer, 1993).

Mostra: Residu sec de color marró clar.

3. **Àmfora JE 62.303** [C=486/ G=1680/ SR=85]

Àmfora amb dues nanses verticals i un tap que cobreix el coll però està trencat per la part superior [Figura 5.1].

Posició: Trobada a la cambra Annexa, al terra a la paret est.

Inscripció: "Any 4. Vi de la Propietat d'Aton, v.s.f., del Riu Occidental. Cap dels vinyataires  
Nen."

Segons Carter el tap tindria el segell: "Vi de la Propietat d'Aton" (Holthoer, 1993).

Segons Holthoer (1993) no es va constatar el contingut.


Mostra: Residu sec de color groc-marró clar.

4. **Fragment d'àmfora JE 62.312** [C=509/ G=1686/ SR=110]

Fragment d'àmfora amb dues nanses verticals. Està trencada per la part de baix i té el tap trencat el qual només cobreix la boca i el coll.

Posició: Trobada a la cambra Annexa, a terra al mig.

Inscripció: "Any 5. Vi dolç de la Propietat d'Aton del Riu Occidental. Cap dels vinyataires  
Nakht."

Marca al carbó a sota de la inscripció: 

Segell al tap: al costat i a dalt però no està identificat.

Contingut de l'àmfora: "dried lees" (Holthoer, 1993).

Mostra: Residu sec de color marró clar.



5. **Àmfora JE 62.313** [C=508/ G=1687/ SR=91]

Àmfora amb dues nanses verticals, té un tap que cobreix la boca i el coll trencat per la part superior.

Posició: Trobada a la cambra Annexa, a terra a sota de material, a prop de la cantonada nord-oest.

Inscripció: "Any 5. Vi de la Propietat de Tutankhamon. Cap de l'Heliòpolis del Sud, v.s.f., [en] el Riu Occidental. Pel Cap dels vinyataires Khaa."

Marca al carbó a prop de la inscripció: poc clara.

Segell en el tap: "Vi de la Propietat de Tutankhamon".

No es va constatar el contingut (Holthoer, 1993).

Mostra: Residu sec de color marró fosc.

6. **Àmfora JE 62.314** [C=195 /G=503 /SR=106]

Àmfora amb dues nanses verticals, té restes del tap que hauria cobert la boca i el coll.

Posició: Trobada a la cambra sepulcral, a terra al costat de la paret est, entre el sepulcre i la paret.

Inscripció: "Any 9. Vi de la Propietat d'Aton del Riu Occidental. Cap dels vinyataires Sennufe."

Segell a la nansa: "Propietat d'Aton".

No es va constatar el seu contingut (Holthoer, 1993).

Mostra: Residu sec de color negrós.

7. **Àmfora JE 62.315** [C=206 /G=502 /SR=103]

Àmfora amb dues nanses verticals, té restes del tap que hauria cobert la boca i el coll.

Posició: Trobada a la cambra sepulcral, a terra al costat de la paret sud.

Inscripció: "Molt bo" i a sota "Any 5. šdḥ de molt bona qualitat de la Propietat d'Aton del Riu Occidental. Cap dels vinyataires Rer."

Segons Hope (1993), el tap d'aquesta àmfora tindria dos segells: un segell gran que indica: "šdḥ de molt bona qualitat de la Propietat d'Aton" i un segell petit que diu: "Vi de la Propietat d'Aton".

Segons Holthoer (1993), no es va constatar el contingut de l'àmfora.

Mostra: Residu sec de color negre.

8. **Àmfora JE 62.316** [C=180/ G=504 /SR=99]

Àmfora amb dues nanses verticals i el tap s'ha perdut.

Posició: Trobada a la cambra sepulcral, a terra al costat de la paret est.

Inscripció: "Any 5. Vi de la Propietat de Tutankhamon. Cap de l'Heliòpolis del Sud en el Riu Occidental. Cap dels vinyataires Khaa."

La nansa té la inscripció: "Casa del Cap", i es referiria a la propietat del rei.

Mostra: Residu sec de color marró clar.

En segon lloc, una mostra d'una àmfora de la Secció 2 del Museu del Caire:

9. **Àmfora JE 57.356**

Àmfora amb dues nanses sense inscripció i no té tap.

Prové d'El Amarna, de finals de la Dinastia XVIII [segona meitat del s. XIV aC].

Mostra: pel·lícula fina a la part interior de l'àmfora.

### 1.3. MOSTRES DEL MUSEU BRITÀNIC DE LONDRES

S'estudiaran tres mostres del Departament de l'Antic Egipte i Sudan del Museu Britànic de Londres, que es van obtenir rasant la ceràmica perquè no existia dipòsit visible al seu interior. A continuació fem una descripció d'aquestes àmfores, la datació i si tenen o no inscripció, i com es va obtenir la mostra. La numeració és *Egyptian Archaeology* [EA] del Departament de l'Antic Egipte i Sudan.

#### 10. **Fragment d'àmfora EA 32.684**

Fragment d'àmfora. Devia ser una àmfora de tipus allargada i sense nanses típica de l'Època Tinita. Prové de la tomba del rei Semerkhet a Abidos, de la Dinastia I [3.150-2.900 aC]. El fragment que s'ha conservat té un ideograma que correspondria al nom de la vinya del rei Semerkhet.

Mostra: es va obtenir rasant la part interior del fragment de l'àmfora.

#### 11. **Àmfora EA 51.187**

Objecte catalogat com a gerra rosada [pink jar]. No té cap inscripció.

Prové de la tomba 5 del cementiri 3 de Faras, a Núbia [Sudan] i data de principis del Període Dinàstic.

Mostra: es va obtenir rasant la part interior de l'àmfora.

#### 12. **Àmfora EA 59.774**

Àmfora decorada, pintada, sense nanses i hi ha un tap de ceràmica també pintat. Té inscripció i està datada de finals de la Dinastia XVIII o principis de la Dinastia XIX.

Origen desconegut, potser El Amarna (Lesko, 1977).

Inscripció: "Vi del Delta per Osiris Nedkhmet".

Mostra: es va obtenir rasant la part interior de l'àmfora.

#### 1.4. MOSTRES DE REFERÈNCIA

Les mostres de referència inclouen: un blanc, per comparar amb les mostres rascades de la ceràmica per la identificació de l'àcid tartàric; un vi negre i un vi blanc actuals, per comprovar la presència de malvidina que alliberaria àcid siríngic; els patrons dels àcids tartàric i siríngic.

##### ◆ **Blanc de ceràmica**

Fragment de nansa de ceràmica egípcia que es va rascar per un costat per comparar amb les mostres rascades.

Es va tractar com la resta de mostres per tal de realitzar la identificació de l'àcid tartàric.

##### ◆ **Vins actuals**

Es va dur a terme la oxidació d'un vi negre monovarietal Cabernet Sauvignon de la D.O. Penedès i d'un vi blanc monovarietal Xarel·lo de la D.O. Penedès.

El procediment va ser el mateix que per les mostres, amb l'objectiu de verificar si existia un increment del pic d'àcid siríngic després de la oxidació en el vi negre confirmant la presència de malvidina, i verificant que no existia en el vi blanc.

##### ◆ **Patrons**

Patró d'àcid tartàric: solució patró mare de 100 ppm preparada a partir de pesada en un 100% d'aigua; solució de treball de 100 ppb preparada a partir de la dilució de la solució patró mare amb la fase mòbil [0,1% àcid fòrmic en aigua/acetoneitril, 90:10].

Patró d'àcid siríngic: solució patró mare de 100 ppm preparada a partir de pesada en 20% de metanol i 80% d'aigua; solució de treball de 100 ppb preparada a partir de la dilució de la solució patró mare amb la fase mòbil [0,1% àcid fòrmic en aigua/acetoneitril, 90:10].

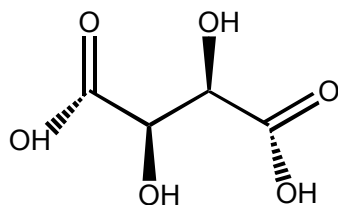
## 2. ELS MARCADORS

El mètode d'anàlisi que es vol posar a punt ha de permetre identificar dos compostos com a marcadors de vi i de vi negre: els àcids tartàric i siríngic, respectivament.

### 2.1. EL MARCADOR DE VI

L'àcid tartàric és un àcid orgànic que es troba en la natura en quantitats elevades [ppm] però només en el raïm en la zona Mediterrània i d'Orient Mitjà.

L'àcid tartàric està establert com a marcador de vi en arqueologia i es preserva en contacte amb la ceràmica, ja que és absorbit pels silicats amb els quals forma enllaços de ponts d'hidrogen (Michel, 1993). Per això es pot treballar amb mostres tant si són residus dipòsits com si provenen de rascar la ceràmica. Cal tenir en compte però que, en aquest últim cas, estarem parlant de mostres amb quantitats molt baixes d'àcid tartàric [ppb].



Àcid Tartàric (PM=150)

L'àcid tartàric no dona cap d'informació sobre el color del raïm. Per tant, per estudiar el color cal establir com a marcador de vi negre un altre compost.

## 2.2. EL MARCADOR DE VI NEGRE

L'àcid siríngic és un àcid orgànic que en forma lliure es troba present en moltes plantes i, per tant, no és característic del raïm. Segons Singleton (1996), l'àcid siríngic a partir de la malvidina present en el raïm negre podria ser un potencial marcador de vi negre i, per tant, com a marcador de vi negre no buscarem l'àcid siríngic lliure sinó el que provingui de la malvidina.

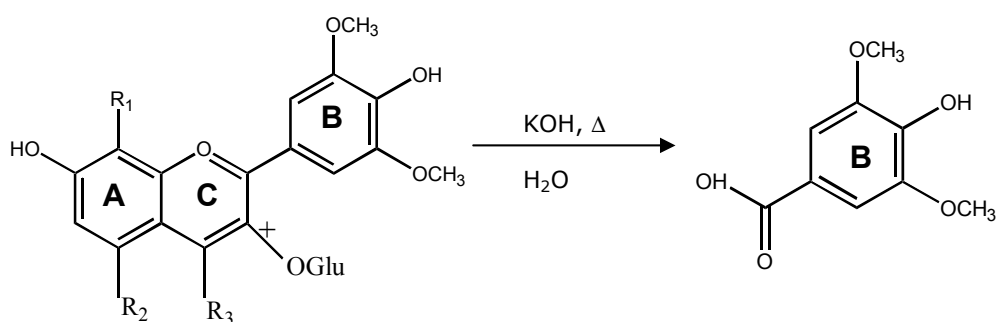
La malvidina és un fenol del tipus flavonoide amb un esquelet difenilpropà ( $C_6-C_3-C_6$ ) en el qual els tres carbonis que es troben entre els dos grups fenols estan ciclats amb l'oxigen. La malvidina forma part del grup dels antocians que donen color al raïm negre, mentre que el raïm blanc no en té. En el vi negre l'antocià majoritari és la malvidina [malvidin-3-glucòsid].

La inestabilitat estructural dels antocians afecta al color del vi al llarg del temps (Fulcrand et al, 1998). Aquestes molècules es converteixen gradualment en pigments polimèrics amb l'envelliment; això explica els canvis de color en els vins negres per la relativa contribució dels pigments polimèrics i monomèrics al color total (Somers, 1966). Durant la vinificació i l'envelliment, el color evoluciona a causa de canvis progressius en els compostos fenòlics extrets del raïm (Mateus et al, 2002). La malvidina polimeritza amb compostos fenòlics, sobretot catequines i proantocianidines, i també compostos no fenòlics com l'acetaldehid i l'àcid pirúvic presents en el vi (Mateus et al, 2002; Atanasova et al 2002; Fucrand et al, 1998). Formaran pigments més estables però de difícil identificació.

Estudis realitzats amb vins envellits, confirmen que els antocians són inestables i reaccionen amb altres compostos durant l'envelliment. La malvidina és l'antocià majoritari en vins negres joves, amb el temps forma complexos més estables perquè interacciona amb altres compostos fenòlics presents en el vi (Mateus et al, 2002). Resulta difícil aïllar i identificar aquests pigments, sobretot perquè es troben en quantitats molt inferiors en comparació amb els antocians lliures (Mateus et al, 2002). No obstant s'ha demostrat que la cicloadició de l'àcid pirúvic amb la malvidina dóna lloc a pigments més estables (Bakker et al, 1997 i Fulcrand et al, 1998), i que la malvidina en medi oxigenat reacciona amb l'acetaldehid formant polímers, que explicaria en part el canvi de color i la disminució de l'astringència durant l'envelliment dels vins negres

(Atanasova et al, 2002).

Es desconeix què passa amb aquests compostos i polímers formats al llarg de milers d'anys. Singleton (1996) va proposar fragmentar les estructures polimèriques de malvidina mitjançant una reacció alcalina. Ho va dur a terme amb un vi negre de taula i va veure que l'àcid siríngic provenint de la malvidina s'alliberava. La seva detecció en mostres arqueològiques permetria afirmar que el vi provenia de raïm negre. És a dir, realitzarem una oxidació alcalina per trencar l'estructura del polímer i obtenir l'àcid siríngic, com veiem a continuació.



Malvidina en el pigment complex

Àcid siríngic (PM=198)

R<sub>1</sub>,R<sub>2</sub>,R<sub>3</sub>=fragments polimèrics

Cal tenir en compte que en una mostra de residu arqueològic els polímers es poden trobar en molt baixa quantitat.

### **3. TRACTAMENT DE LES MOSTRES**

A continuació descriurem la preparació de la mostra i com es va portar a terme la oxidació.

#### **3.1. PREPARACIÓ DE LA MOSTRA**

Es pesa ~2 mg de mostra i es posa en tub de centrífuga. Per l'extracció, s'afegeix 1 ml d'aigua MilliQ a uns 40°C i s'agita amb agitació magnètica durant 2 min. S'afegeixen 4 ml d'etanol al 0,1% d'àcid fòrmic, agitació magnètica durant 3 min., es repeteix tres vegades. Es centrifuga durant 15 min. a 1620 g [3000 rpm] a 10°C per separar dues fases. Es recull el sobrenadant en tub mil·límetrat i es concentra en atmosfera de nitrogen fins a 500µL. Es reconstitueix amb fase mòbil [90% d'aigua al 0,1% d'àcid fòrmic i 10% d'acetonitril] fins a 1 ml. Al final es filtra amb filtre Acrodisc 13 CR PTFE de 0,45 µm de Waters i s'encapsula en un vial de color ambre. Les mostres es conserven en congelador a temperatura de -20°C.

#### **3.2. LA OXIDACIÓ DEL RESIDU**

Per tal d'alliberar l'àcid siríngic derivat de la malvidina present en el polímer, es va dur a terme la oxidació alcalina de les mostres de residu segons Zugla i Kiss (1987) i Singleton (1996), que nosaltres hem adaptat per a les mostres del Museu del Caire núm. 1 a 8.

El procediment és el següent:

A partir del residu preparat segons hem explicat, es posa en un vas de precipitats i s'afegeixen 2 lleties de KOH [~0,23 g] i es posa en estufa a 50°C. Un cop dissoltes les lleties, es deixen 5 minuts més. Un cop fred s'afegeix 5 ml d'aigua MilliQ amb pipeta automàtica, i a continuació s'afegeixen ~280 µL d'àcid trifluoroacètic [TFA] fins a pH àcid [2-3]. Es posen 10 mL d'acetat d'etil en un decantador, prèviament decantats amb aigua MilliQ. S'afegeix la mostra i s'agita per



separar les dues fases. La fase orgànica es concentra amb atmosfera de nitrogen fins a  $\sim 250 \mu\text{L}$ . Es filtra amb filtre Acrodisc 13 CR PTFE de  $0,45 \mu\text{m}$  de Waters i s'hi afegeixen  $\sim 250 \mu\text{L}$  de fase mòbil per reconstituir.

Els resultats obtinguts de la oxidació del vi negre actual confirmen un increment del pic d'àcid siríngic després de la oxidació, obtingut a partir de la malvidina. En el vi blanc actual, en canvi, no hi va haver aquest increment després de la oxidació, confirmant que el vi blanc no conté malvidina.

### 3.3. MATERIALS

- Patrons: Àcid tartàric d'Aldrich Chemical Co. [Steinheim, Alemanya] i àcid siríngic de Fluka Chemie AG [Buchs, Suïssa].
- Reactius: Acetonitril i metanol de grau HPLC de SDS [Peypin, França], àcid fòrmic i acetat d'etil de puresa 99%, de Panreac [Barcelona, Espanya]; hidròxid potàssic de puresa 85%, de Carlo Erba [Milà, Itàlia]. Aigua ultrapura [MilliQ] de Millipore [Bedford, MA].
- Filtres: Acrodisc 13 CR PTFE  $0,45 \mu\text{m}$  de Waters [Mildford, Massachussets, EUA].

#### 4. EL METODE D'ANÀLISI

El cromatògraf de líquids que s'ha utilitzat és un Agilent [Waldbronn, Alemanya] sèrie 1100 amb una bomba quaternària i injector automàtic. La columna cromatogràfica seleccionada és una Atlantis de Waters [Mildford, Massachusetts, Estats Units] de fase invertida amb una base d'octadecilsilà [150 X 2.1 mm i.d., 5µm]. El gradient d'el·lució de la fase mòbil combina un 0.1% d'àcid fòrmic en aigua MilliQ [fase A] i acetonitril pur [fase B] en les proporcions: inicialment isocràtic fins al minut 5 amb un 100% de solvent A, en el min. 10 els solvents són A/B [80:20], i un segon pas isocràtic del min. 15 al 30 per als solvents A/B [50:50]. S'ha treballat a 200µL/min a temperatura ambient, injectant 15µL de mostra.

L'espectròmetre és un triple quadripol API 3000 MS/MS d'Applied Biosystems [PE Sciex, Concord, Canadà] equipat amb una font d'ionització anomenada "turbo ion spray".

El triple quadripol consta de tres quadrupols en sèrie: el primer [Q1] i el tercer [Q3] quadrupols actuen com a analitzadors mentre que el segon quadripol [Q2] actua com a cel·la de col·lisió en mètodes en tàndem, i com a filtre en mètodes que treballen només amb Q1. L'espectrometria de masses en tàndem involucra l'activació d'un ió precursor format en la font d'ions i l'anàlisi de les masses del seu producte de fragmentació. La tècnica d'activació d'ions és la Collision Activated Dissociation [CAD] que actua per col·lisió de les molècules amb el gas inert [N<sub>2</sub>] i l'aplicació d'un potencial [CE] en la cel·la de col·lisió, el Q2. L'activació dels ions seleccionats s'esdevé quan un ió particular que deixa el Q1 és bombardejat amb el gas i això causa el trencament de l'ió, els fragments resultants s'analitzen al Q3.

Pel que fa als quadrupols:

- ✦ El primer quadripol [Q1] selecciona una sola massa o "precursor", que és característic de l'analit en la mostra. Els ions de les masses seleccionades passen a través d'una zona en la que són activats per produir ions fragment o "producte", fent col·lisions dels ions amb un gas neutre en un procés anomenat Collisional Activation [CA]. En cas que

no hi hagi prou energia interna en excés per trencar els ponts químics, l'ió es descompon i s'anomena Collisionally Activated Dissociation [CAD].

- ✕ El tercer quadrupol [Q3] separa els ions segons la seva relació  $m/z$ .

Els modes de treball que s'han emprat per posar a punt el nou mètode són:

— Experiments en MS:

- ✕ Full Scan [Q1 Scan]: escaneja ions en un interval de  $m/z$  determinat i s'utilitza en anàlisi quantitativa o qualitativa quan tots els ions de l'analit són desconeguts d'entrada.
- ✕ Selected Ion Monitoring [SIM]: mesura només els valors de  $m/z$  que ens interessin, i són seleccionats al Q1. És significativament més sensible que el Q1 Scan però proporciona informació sobre menys ions i no dona informació espectral.

— Experiments en MS/MS:

- \* Product Ion Scan [PIS]: aïlla un ió al Q1, el fragmenta a la cel·la de col·lisió [Q2] i escaneja tots els fragments al Q3. La identificació/confirmació es fa comparant l'espectre de masses en Product ion Scan del patró amb el del compost en la mostra. S'utilitza per determinar estructuralment els ions fragment significatius per un ió precursor seleccionat.
- \* Precursor Ion Scan: escaneja en el Q1 tots els possibles precursors d'un determinat ió al Q3. S'utilitza quan un ió producte [fragment] és característic d'una classe de compostos i hem d'identificar la mescla de compostos.
- \* Multiple Reaction Monitoring [MRM]: fixa un ió al Q1 i un altre ió al Q3. És l'experiment d'anàlisi quantitativa per excel·lència per la seva elevada sensibilitat i és la que hem utilitzat per la majoria de les mostres. En l'anàlisi qualitativa presenta l'inconvenient de no donar informació espectral.

Els resultats es van processar mitjançant Software Analyst™.

#### 4.1. LA VALIDACIÓ DEL MÈTODE

Segons Para i Riviere (1982), tota determinació quantitativa en àmfors està mancada de fonament perquè els productes estudiats evolucionen amb el temps. El nostre objectiu és doncs la identificació de compostos i no pas la seva quantificació.

En mètodes analítics en assaig d'identificació, segons les directrius ICH (1997) l'únic paràmetre que cal validar és l'especificitat [selectivitat].

##### ◆ SELECTIVITAT

a) Columna: La columna cromatogràfica que es va seleccionar és de fase invertida amb una base d'octadecilsilà per tenir una millor retenció dels compostos polars [en aquest cas l'àcid tartàric, utilitzant una fase mòbil aquosa] i obtenir una excel·lent resolució del pic.

b) Infusió de patrons: es va fer una infusió dels patrons d'àcid tartàric i d'àcid siríngic en l'espectròmetre de masses amb xeringa de vidre, agafant un volum de 200 µL del patró i amb flux de 5 µL/min per l'espectròmetre amb polaritat negativa.

c) Monitorització de cada compost: l'objectiu és optimitzar els paràmetres de la font d'ionització per tal d'obtenir un senyal màxim.

➤ Full Scan: per localitzar el patró es va escollir un rang ampli de 100-200 on pogués estar el compost i obtenir l'espectre de cada compost.

L'espectre generat per l'àcid tartàric [ $M_w$ 150] en mode negatiu mostra la molècula deprotonada  $[M-H]^-$  amb un DP=-25 V, i per l'àcid siríngic [ $M_w$ 198], també en mode negatiu, l'espectre mostra la molècula deprotonada  $[M-H]^-$  amb un DP=-30 V.

➤ SIM: augmenta la sensibilitat per determinar el compost seleccionat.

➤ Product Ion Scan [PIS]: per fragmentar i identificar els fills.

Per l'àcid tartàric de massa  $M_w=150$  considerem el producte de  $m/z$  149, escanejant de 50 a 175 amb un temps de scan de 2 segons, i per CAD=1 i CE=-5 podem

identificar l'ió pare. Per veure els ions fill variem CE=-10 i CE=-15, n'obtenim varis dels quals el més estable és el PIS=87, que resulta de la pèrdua dels grups COOH i OH.

Per l'àcid siríngic que té una massa de  $M_w=198$ , considerant el producte de 197 obtenim el PIS=182 per la pèrdua d'un grup  $CH_3$ .

- MRM: per monitoritzar el senyal que produeix el trencament al compost que volem [Q1] i el fill [Q3], cadascun en el seu quadrupol.

Els paràmetres Declustering Potential [DP] i Col.lision Energy[CE] es van optimitzar, per una màxima sensibilitat, fent infusió de la solució patró individual d'1 mg/L a flux de 5 $\mu$ L/min en l'espectròmetre de masses. Per optimitzar el potencial del capil·lar, passem de 0 a 200 de 5 en 5 i per l'àcid tartàric obtenim DP=-25 V, i per l'àcid siríngic DP=-30 V. Per optimitzar el CE es va passar de -5 a -45 V, i tant per l'àcid tartàric com per l'àcid siríngic es va obtenir un CE=-20 V.

El MRM per l'àcid tartàric es va establir entre els ions  $m/z$  149 i 87 amb un CE=-20 V i per l'àcid siríngic el MRM es va establir entre els ions  $m/z$  197 i 182 a CE=-20 V.

- d) Els paràmetres de l'espectròmetre de masses òptims per l'anàlisi dels àcids tartàric i siríngic són:

- ✖ Voltatge Spray Ions [IS]: és el voltatge del capil·lar de l'electrospray, IS=-4.500 V
- ✖ Focusing Potential [FP]= -200 V
- ✖ Entrance Potential [EP] =10 V
- ✖ Gas nebulitzador [NEB]: NEB=10
- ✖ Gas Cortina [CUR]: CUR=12 (unitats arbitràries).
- ✖ Gas Auxiliar, temperatura [TEM]: gas nitrogen a temperatura de 400°C.
- ✖ CAD gas =4 (unit. arbitràries), el gas de col·lisió és nitrogen.
- ✖ Potencial de Col·lisió de Sortida de la Cel·la [CXP]: -15 V

Tot això introduït a un flux de 6.500 cm<sup>3</sup>/min.

- e) Comprovar l'espectre de masses d'un compost en la mostra: la mostra s'injecta en mode PIS de 149 i es compara amb el mateix experiment pel patró en les mateixes condicions. Per l'àcid tartàric: en mode PIS de 149 escanejant des de 80 a 152 i en mode Full Scan en el rang de 140-160; per a l'àcid siríngic: en mode PIS de 197 escanejant des de 175 a 200 i en mode Full Scan entre 175-200.
- ◆ **SENSIBILITAT:** El límit de detecció [LOD] del mètode s'ha calculat fent 10 injeccions repetides de la solució patró amb una relació senyal/soroll [s/n] de 3 (USP XXVIII, 2005). El límit de detecció del mètode en mode MRM és de 0,05 ppb, amb un volum d'injecció de 15µl. Per l'àcid tartàric cadascun dels modes de treball té el següent límit de detecció: Full Scan té LOD=40 µg/L, SIM té LOD=10 µg/L, PIS té LOD=80 µg/L, MRM té LOD=0,05 µg/L, de manera que el mode MRM és el més sensible.

### **Prova de volum mort de la columna**

Es va realitzar una prova per conèixer el volum mort de la columna. L'objectiu era comprovar que l'àcid tartàric, que surt al principi del cromatograma, quedava retingut a la columna i no sortia amb l'eluent, la qual cosa podria impedir la identificació. Per això es va partir de solucions de patrons que poguessin quedar retinguts abans que l'àcid tartàric: la tiourea i l'àcid oxàlic. La solució d'àcid tartàric 2 mg/L en 100% d'aigua MQ es va mesurar en l'espectròmetre de masses amb flux de 0,2 mg/L, comparant amb una solució de tiourea 2 mg/L en 100% d'acetonitril i una solució d'oxàlic [ $M_w=90$ ] 2 mg/L en 100% d'aigua MQ.

Els resultats obtinguts confirmen que la tiourea queda retinguda en primer lloc, amb un temps de retenció de  $t_R=2,2$ . En segon lloc queda retingut l'àcid oxàlic de  $t_R=2,49$  i en tercer lloc l'àcid tartàric amb un temps de  $t_R=2,75$ . Per tant, la tiourea i l'àcid oxàlic surten abans que l'àcid tartàric, confirmant que l'àcid tartàric queda retingut en la columna.

## 5. PUBLICACIONS

Aquest treball ha donat lloc als resultats que es presenten en les següents publicacions.

### **PUBLICACIÓ n°1**

#### **MÈTODE D'ANÀLISI DE RESIDUS ARQUEOLÒGICS DE VI PER LC/MS/MS**

***LIQUID CHROMATOGRAPHY WITH MASS SPECTROMETRY IN TANDEM MODE  
APPLIED FOR THE IDENTIFICATION OF WINE MARKERS IN RESIDUES FROM  
ANCIENT EGYPTIAN VESSELS***

Maria Rosa Guasch-Jané, Maite Ibern-Gómez, Cristina Andrés-Lacueva,  
Olga Jáuregui, Rosa Maria Lamuela-Raventós

**Analytical Chemistry 76 (2004) 1672-1677**

Es presenta un nou mètode per la identificació de l'àcid tartàric, característic del raïm i els seus derivats, i que s'utilitza com a marcador de vi en arqueologia, en mostres que provenen d'àmfores egípcies mitjançant la combinació de la cromatografia de líquids acoblada a un espectròmetre de masses de triple quadrupol (LC/MS/MS). Per les característiques de sequedat de les mostres arqueològiques i pel fet que són extremadament precioses, i sovint, a més, només es disposa de molt poca quantitat de mostra per l'anàlisi, era necessari disposar d'un nou mètode que tingués una gran selectivitat i una elevada sensibilitat per detectar l'àcid tartàric a nivell de traces.

Quan la quantitat de la mostra disponible és molt baixa, s'ha treballat en mode *multiple reaction monitoring* (MRM). El tractament aplicat a les mostres ha sigut l'extracció amb àcid

fòrmic al 0.1% en aigua/ metanol (80/20).

Els resultats obtinguts han permès constatar que una sèrie d'àmfores egípcies, que daten des de la Dinastia I [3.150-2.900 aC] fins al Regne Nou [1.543-1.078 aC] havien contingut vi. En mostres procedents de les àmfores Museu Britànic EA 32.684, les àmfores Museu Britànic EA 59.774 i Museu del Caire JE 57.356, s'hi ha identificat l'àcid tartàric.

A més, aquest mètode ha permès per primera vegada verificar el color del raïm utilitzat en l'elaboració del vi i afirmar l'existència de vi negre a l'antic Egipte, a través de la identificació de l'àcid siríngic que prové de la malvidina, mitjançant una oxidació alcalina realitzada a una mostra de residu sec de l'interior d'una àmfora. La mostra de l'àmfora Museu del Caire JE 62.313, pertany a la col·lecció de Tutankhamon, de finals de la XVIII Dinastia, Regne Nou, porta la inscripció: "Any 5. Vi de la Propietat de Tutankhamon, Cap de l'Heliòpolis del Sud, v.s.f., [en] el Riu Occidental. Pel Cap dels vinyataires Khaa". La malvidina és l'antocià responsable del color dels vins negres joves i amb el temps forma estructures més complexes. Gràcies al tractament aplicat a la mostra s'han pogut fragmentar aquestes estructures complexes alliberant l'àcid siríngic a partir de la malvidina, revelant que el vi que contenia l'àmfora era de raïm negre.



## **PUBLICACIÓ n°2**

### **L'ORIGEN DE LA BEGUDA EGIPCIA *SHEDEH* REVELAT PER LC/MS/MS**

#### ***THE ORIGIN OF THE ANCIENT EGYPTIAN DRINK SHEDEH REVEALED USING LC/MS/MS***

Maria Rosa Guasch-Jané, Cristina Andrés-Lacueva, Olga Jáuregui, Rosa M. Lamuela-Raventós

#### **Journal of Archaeological Science 33 (2006) 98-101**

Els antics egipcis s'enterraven amb el menjar i begudes més apreciades com a sosteniment per l'altre vida. Una d'elles era el *Shedeh*, una beguda de gran qualitat i prestigi que està documentada des de la XVIII Dinastia [1.543-1.292 aC], Regne Nou. L'origen botànic del *Shedeh* roman incert ja que no ha sobreviscut cap menció sobre quina era la seva matèria primera. L'objectiu d'aquest treball és conèixer la matèria primera a partir de la qual s'elaborava el *Shedeh*. Segons el text del Papir Salt 825 del Període Tardà [712-332 aC], sabem que el *Shedeh* primer s'escalfava i després es filtrava però el papir està fet malbé i no tenim informació de quina era la matèria de la qual es partia.

Un text del Període Ramessida [Papir Anastasi IV, 6-7] que mencionava dues fruites (ràim i magrana) i tres begudes (*irep*, *Shedeh* i *pawr*) preparades a partir d'aquestes fruites, va fer suposar que essent el *irep*, el vi, i el *Pawr*, un most de vi, així el *Shedeh* seria un producte elaborat a partir de la magrana, possiblement vi de magrana. Acceptat per alguns autors, d'altres consideren en canvi que seria un tipus de vi [de ràim] més elaborat.

Mitjançant el mètode LC/MS/MS per a la identificació de marcadors de vi en arqueologia (Guasch-Jané et al, 2004), es va analitzar el residu contingut en una àmfora del Museu del Caire JE 62.315 que, segons la inscripció, contenia: "Any 5. *Shedeh* de molt bona qualitat de la Propietat d'Aton del Riu Occidental. Cap dels vinyataires Rer". L'àmfora va ser trobada

intacte amb el tap trencat a la cambra Sepulcral de Tutankhamon, i tenia a la part superior de la inscripció una altra inscripció remarcant la qualitat: "molt bo".

Els resultats obtinguts de l'anàlisi d'aquesta mostra de residu han permès identificar l'àcid tartàric i l'àcid siríngic que prové de la malvidina, i permeten concloure que el *Shedeh* s'elaborava a partir de raïm negre. Així doncs, les particularitats del *Shedeh* provindrien de la seva particular elaboració, la qual encara no es coneix del tot.

## **PUBLICACIÓ n°3**

### **PRIMERA EVIDÈNCIA DE VI BLANC A L'ANTIC EGIPTE PROVINENT DE LA TOMBA DE TUTANKHAMON**

#### ***FIRST EVIDENCE OF WHITE WINE IN ANCIENT EGYPT FROM TUTANKHAMUN'S TOMB***

Maria Rosa Guasch-Jané, Cristina Andrés-Lacueva, Olga Jáuregui, Rosa M. Lamuela-Raventós

**Journal of Archaeological Science 33 (2006) 1075-1080**

Es considera que el vi devia ser negre a l'antic Egipte per la assimilació que es feia amb la sang d'Osiris, el déu de la resurrecció. No hi ha cap menció sobre el color del vi a l'antic Egipte, i la primera menció que existeix de vi blanc a Egipte data del segle III dC, durant l'Època Romana. Per tal d'investigar la presència de vi blanc durant el Dinàstic Egipci, en aquest article s'estudien sis mostres de residus secs d'àmfores de la col·lecció de Tutankhamon, del Museu Egipci del Caire. Seguint el mètode prèviament publicat (Guasch-Jané et al. 2004) utilitzant cromatografia de líquids acoblada a un espectròmetre de masses de triple quadrupol (LC/MS/MS), s'ha identificat l'àcid tartàric en tots sis mostres, confirmant que els residus eren de vi.

Després de realitzar la oxidació a les mostres només es va identificar l'àcid siríngic en la mostra de l'àmfora JE 62.314. Tanmateix, no es va detectar l'àcid siríngic procedent de la malvidina en les mostres de residus de les àmfores JE 62.301, JE 62.302, JE 62.303, JE 62.312 i JE 62.316, que eren residus secs i de color groguenc. Els resultats obtinguts permeten concloure que el vi que contenien aquestes cinc àmfores era vi blanc.

Una de les àmfores que contenia vi blanc estava etiquetada "vi dolç" [àmfora JE 62312] i també l'àmfora que el visir Pentu va regalar a Tutankhamon [JE 62.302] contenia vi blanc.

A més, de les dues àmfores de vi que van ser trobades a la cambra Sepulcral de Tutankhamon

una contenia vi negre [JE 62314] i l'altra vi blanc [JE 62316], i pel fet d'estar col·locades una a l'oest i l'altre a l'est, fa pensar que tots dos haurien tingut un propòsit de renaixement.

## 6. DISCUSSIÓ

En primer lloc comentarem el mètode d'anàlisi, en segon lloc l'estudi del color del vi, en tercer lloc investigarem la matèria primera del *Shedeh* i finalment la simbologia del vi.

### 6.1. EL MÈTODE D'ANÀLISI

El segon objectiu que ens havíem proposat era demostrar si una àmfora havia contingut vi o no. Els mètodes analítics existents per identificar l'àcid tartàric com a marcador de vi en mostres arqueològiques no disposaven de prou sensibilitat ni d'una bona selectivitat. A més a més, era necessària molta quantitat de mostra i en algun cas fins i tot el fragment de ceràmica s'havia de submergir en un dissolvent. Treballar amb mostres arqueològiques requereix mètodes molt sensibles per minimitzar la quantitat de mostra a utilitzar, ja que sovint només es disposa d'una molt petita quantitat de mostra per l'anàlisi. Quan es treballa amb material catalogat en col·leccions de museus no es pot disposar de la peça per l'anàlisi sinó que, com a màxim, s'autoritza a extreure'n una petita part del seu interior. Els mètodes anteriors tampoc garantien una bona selectivitat per la identificació de l'àcid tartàric ni permetien portar a terme un estudi del color del vi, ja que l'àcid tartàric no ens dóna informació del tipus de raïm ni els altres compostos que s'havien identificat amb algun dels mètodes.

Era necessari, doncs, establir un nou mètode d'elevada sensibilitat per detectar l'àcid tartàric en una ínfima quantitat de mostra, a nivell de  $\mu\text{g/L}$  [ppb] i una bona selectivitat per la identificació dels compostos.

A l'hora de dissenyar i posar a punt el mètode per identificar marcadors de vi en residus arqueològics, calia considerar la quantitat que disposàvem de cadascuna de les mostres i també les seves característiques físiques. Cal tenir en compte que les mostres arqueològiques no són idèntiques ja que, a més del seu origen, depenen de la seva particular evolució al llarg del temps.

Per tal d'identificar l'àcid tartàric tant en residus com en rascats de ceràmica, la tècnica de la cromatografia de líquids acoblada a l'espectrometria de masses [LC/MS/MS] esdevé d'elecció. La tècnica LC/MS/MS proporciona una elevada sensibilitat per treballar amb un límit de detecció baix [ppb], i permet una identificació basada en el temps de retenció i el patró de fragmentació del compost.

Un inconvenient a l'hora d'utilitzar la cromatografia de líquids va ser que l'àcid tartàric és un compost molt polar i no queda retingut en columnes de fase invertida. En canvi, aquest tipus de columna és d'elecció per identificar l'àcid siríngic. Després de provar diverses columnes per l'anàlisi de compostos polars i apolars, es va optar per seleccionar la columna Atlantis [Waters], de fase invertida i optimitzada per treballar amb fases mòbils 100% aquoses que són necessàries per a l'àcid tartàric. D'aquesta manera s'evita el "dewetting", causat per la repulsió de la fase mòbil en els porus de sílica que impediria la migració de l'analit als porus i aquest passaria a través de la columna sense quedar retingut. L'òptima densitat dels lligands d'aquesta columna, sense grup polar incrustat, proporciona una forta retenció dels compostos polars sense una excessiva retenció dels compostos no polars, i els dos compostos es poden identificar al mateix temps.

Donada l'elevada sensibilitat del mètode proposat [amb un límit de detecció de 0,05 µg/L] es van poder estudiar totes les mostres treballant en mode MRM, que dóna la màxima sensibilitat mitjançant la transició  $m/z$  149→87 per a l'àcid tartàric i la  $m/z$  197→182 per a l'àcid siríngic.

En primer lloc es va aplicar la metodologia per la determinació de l'àcid tartàric en les mostres de les següents àmfores: Museu Britànic EA 32.684, EA 59.774 i Museu del Caire JE 57.356, les dues primeres es van obtenir rasant la ceràmica i la tercera era una fina pel·lícula que estava a la paret a l'interior de l'àmfora. També es va estudiar la mostra rascada de la gerra rosada Museu Britànic EA 51187. L'àcid tartàric es va identificar en les tres primeres mostres i els resultats es van comparar fent servir un blanc, que es va obtenir rasant per la part exterior un fragment de ceràmica egípcia del Regne Nou. Per tant es confirma que les àmfores Museu Britànic EA 32.684, EA 59.774 i Museu del Caire JE 57.356 havien contingut vi. No es va detectar àcid tartàric en la mostra de la gerra rosada. Aquesta gerra no està catalogada com a

àmfora de vi.

En segon lloc es va aplicar la metodologia en les set mostres de residus secs trobades a l'interior de set àmfors de vi, de la col·lecció de Tutankhamon del Museu del Caire, per investigar la presència de l'àcid tartàric. Sis de les àmfors tenen una inscripció que indica que contenen vi [irp], són les àmfors: Museu del Caire JE 62.301, JE 62.303, JE 62.312, JE 62.313, JE 62.314 i JE 62.316. La setena àmfora, Museu del Caire JE 62.302, té la inscripció: "Visir Pentu". Els resultats van ser positius per l'àcid tartàric en totes set mostres, la qual cosa confirma que els residus continguts en aquestes set àmfors eren de vi.

## **6.2. ESTUDI DEL COLOR DEL VI**

El tercer objectiu d'aquest treball és estudiar el color del vi, per saber si els antics egipcis elaboraven vi blanc i/o vi negre.

L'oxidació alcalina es va realitzar a cadascuna de les set mostres de residu i es va investigar la presència de l'àcid siríngic en la mostra, abans i després de fer la oxidació. Es va treballar en mode MRM per tal d'obtenir la màxima sensibilitat en la transició  $m/z$  197→182 per a l'àcid siríngic.

Després de la oxidació es va identificar l'àcid siríngic, no abans, en les mostres 5 i 6. Aquestes dues mostres eren de color marró i provenien de les àmfors Museu del Caire JE 62.313 i JE 62.314 respectivament. Com que l'àcid siríngic es va identificar després de la oxidació, podem dir que provenia de la malvidina que forma part del polímer format al llarg del temps. Aquests resultats confirmen l'existència de vi negre a l'antic Egipte durant el Regne Nou.

Tanmateix, no es va detectar l'àcid siríngic procedent de la malvidina en les mostres núm. 1, 2, 3, 4 i 8, corresponents a les àmfors Museu del Caire JE 62.301, JE 62.302, JE 62.303, JE 62.312 i JE 62.316. En aquestes mostres de residus secs i de color groguenc, s'hi havia identificat l'àcid tartàric per la qual cosa podem afirmar que provenien del raïm. Els resultats obtinguts permeten concloure que el vi que contenen aquestes cinc àmfors era vi blanc.

Donada la falta de menció del color del vi, ja que la única informació que trobem escrita en les

àmfores és *irp*, els resultats d'aquest treball permeten afirmar que els dos tipus de vi, blanc i negre, s'inclouïen en les àmfores egípcies sota la menció *irp*.

Podem dir que de les set àmfores de vi estudiades, tres contenien vi negre i cinc eren de vi blanc, una de les quals era un vi blanc que estava etiquetat "vi dolç" [àmfora JE 62312]. L'àmfora que el visir Pentu va regalar a Tutankhamon contenia vi blanc.

A més, de les dues àmfores de vi de l'any 5 de la Propietat d'Aton del Riu Occidental, una d'elles [JE 62316] contenia vi blanc i l'altra [JE 62313] vi negre.

### **6.3. INVESTIGAR LA MATERIA PRIMERA DEL SHEDEH**

El quart objectiu que ens havíem plantejat era conèixer quina era la matèria primera a partir de la qual s'elaborava la beguda *Shedeh*. Segons el Papir Salt 825 del Període Tardà [712-332 aC], l'únic text conservat que descriu la preparació del *Shedeh*, per elaborar el *Shedeh* s'havia de filtrar i escalfar més d'una vegada (Derchain, 1965). Diverses hipòtesis han existit sobre el tipus de beguda que seria, i dues d'elles romanen encara sobre la base de quin tipus de fruita utilitzaven els egipcis per elaborar el *Shedeh*. La primera hipòtesi (Loret, 1892) proposava que hauria sigut vi de magrana, i està bastant estesa, de manera que la podem trobar en bibliografia relativament recent. Però és molt qüestionable, ja que es basa en una associació de paraules i no té en compte el fragment de text del Papir Salt 825 que hem citat. La segona hipòtesi que es proposava sobre l'origen del *Shedeh* seria un vi fet a partir de raïm, però amb una elaboració diferent del vi tradicional (Erman, 1930). Un vi cuit (Tallet, 1995). Aquesta altra hipòtesi si que tindria en consideració el procediment que descriu el Papir Salt 825: escalfar.

Per tal de confirmar quina d'aquestes hipòtesis era la correcta, s'ha partit d'un punt de vista diferent: l'anàlisi d'un residu provenint d'una àmfora *Shedeh*.

No hi ha gaires àmfores *Shedeh* que s'hagin conservat fins als nostres dies, ja que les inscripcions apareixen a mitjans de la Dinastia XVIII [segona meitat del s. XIV aC] i desapareixen a finals del Període Ramessida [s. XII aC]. D'inscripcions *Shedeh* se n'han documentat quinze en total (Tallet, 1995). La majoria són fragments d'àmfores inscrites amb la



qual cosa no existeix cap residu dipòsit. Tres de les inscripcions *Shedeh* són d'àmfores que es van trobar a la tomba de Tutankhamon, es conserven al Museu Egipci del Caire, i provenen d'un context intacte durant més de 3.330 anys. De les tres, l'única completa, oberta per la part superior i trobada en un context sepulcral intacte, és l'àmfora Museu del Caire JE 62315.

L'anàlisi de la mostra de residu de l'àmfora JE 62315 va permetre identificar l'àcid tartàric, i també l'àcid siríngic després de la oxidació de la mostra, confirmant que provenia de la malvidina. El *Shedeh* s'elaborava a partir de raïm negre, era un tipus de vi negre però seria més elaborat.

#### **6.4. LA SIMBOLOGIA DEL VI**

Com ja hem comentat, els antics egipcis no mencionaven el color del vi en els textos ni en les inscripcions de les àmfores. Per això es podria pensar que no tindria importància el tipus de vi si els egipcis, tant meticulosos en la documentació, resulta que el color del vi no el mencionaven mai. Però, els resultats que es deriven d'aquest treball permeten descobrir que a la cambra sepulcral de Tutankhamon una àmfora que contenia vi negre, de la collita del novè any de la propietat d'Aton del Riu Occidental, va ser col·locada al costat de la paret oest, entre la paret i els taüts que contenien la mòmia. I que una altra àmfora que es va col·locar al costat de la paret est va contenir vi blanc. Segons indica la inscripció, aquest vi era del cinquè any i provenia de finca de Tutankhamon del Riu Occidental.

El fet que una àmfora contingués vi blanc i l'altre negre fa pensar en la gran importància que per els egipcis podria haver tingut el color del vi, i plantejar el perquè el vi blanc s'hauria col·locat a l'est i el vi negre a l'oest. Tot el que coneixem sobre el simbolisme del vi es basa en el color vermell. Sens dubte per la relació que s'establia entre la sang d'Osiris, el déu de la mort i la resurrecció, i el vi negre, el qual es relacionava també amb el color del riu Nil quan s'esdevenia la inundació que fertilitzava la terra. Per aquesta raó l'àmfora de vi negre s'hauria col·locat a l'oest.

Però per quina raó una àmfora de vi blanc va ser dipositada al costat de la paret est? Tan sols

perquè el vi blanc no podia estar en la direcció de l'oest, en la cambra sepulcral? Si fos així, pot ser només hauria calgut posar-hi la de vi negre a l'oest. Cal pensar que res no estava fet a l'atzar, i que els sacerdots que s'encarregaven d'enterrar al faraó complien amb els ritus mortuoris de la seva època.

## IV. CONCLUSIONS

Les conclusions d'aquesta tesi doctoral són les següents:

1. Analíticament es pot demostrar en mostres arqueològiques [tant rascades de la ceràmica com residus secs dipòsits] la presència de vi identificant l'àcid tartàric mitjançant el nou mètode d'anàlisi de residus arqueològics per LC/MS/MS. La quantitat necessària per l'anàlisi és de només 2 mg.

✧ S'ha identificat la presència d'àcid tartàric en les àmfores egípcies: Museu Britànic EA 32.684 i EA 59.774 i l'àmfora Museu del Caire JE 57.356 i, per tant, es confirma que aquestes tres àmfores van contenir vi.

2. A l'antic Egipte, durant la Dinastia XVIII [1.543-1.292 aC] s'elaborava vi blanc i vi negre ambdós sota la mateixa denominació: *irp*.

✧ S'ha identificat la presència de l'àcid tartàric i de l'àcid siríngic en els residus secs i de color marró presents a l'interior de les àmfores egípcies: Museu del Caire JE 62.313 i JE 62.314 i, per tant, es confirma que ambdues van contenir vi elaborat a partir de raïm negre.

✧ S'ha identificat la presència de l'àcid tartàric però no s'ha detectat àcid siríngic, en les mostres de residu sec i de color groguenc que provenen de les àmfores del Museu del Caire JE 62.301, JE 62.302, JE 62.303, JE 62.312 i JE 62.316. El vi que contenien aquestes àmfores era vi blanc.

3. La beguda *Shedeh*, que es guardava en àmfores etiquetades com les de vi, tenia com a matèria primera el raïm negre, gràcies a què s'ha identificat l'àcid tartàric i l'àcid siríngic en

la mostra de residu sec de color negre de l'interior de l'àmfora *Shedeh* Museu del Caire JE 62.315.

Les aportacions d'aquesta tesi doctoral són:

- ✎ El mètode d'anàlisi que s'ha posat a punt en aquest treball, mitjançant la cromatografia de líquids acoblada a l'espectrometria de masses en tàndem (LC/MS/MS), és adequat per la seva alta sensibilitat i gran selectivitat per l'estudi de mostres arqueològiques i, a més, per primera vegada permet la identificació de dos compostos marcadors de vi en arqueologia: l'àcid tartàric i l'àcid siríngic provenint de la malvidina.
- ✎ S'ha demostrat per primer cop en mostres arqueològiques que mitjançant una oxidació alcalina l'àcid siríngic procedent de la malvidina-3-glucòsid, present en raïms i vins negres joves, s'allibera del polímer complex format al llarg del temps i es pot establir com a marcador de raïm negre en residus arqueològics.
- ✎ S'ha resolt la incògnita de la procedència del *Shedeh* i s'ha posat de manifest la especialització enològica que s'ha transmès a les altres cultures mediterrànies fins a l'actualitat. Amb aquest treball hem pogut identificar que, a Egipte, hi havia tres tipus de derivats del raïm: vi blanc, vi negre i un altre tipus de vi negre més elaborat, que els egipcis anomenaven *Shedeh*.
- ✎ Es suggereix la possibilitat d'estudiar el simbolisme relacionat amb el color del vi. Aquests resultats són una porta oberta per historiadors i arqueòlegs per investigar quin seria el paper del vi blanc.

## V. BIBLIOGRAFIA

Atanasova V., Fulcrand H., Cheynier V. i Moutounet M. "Effect of oxygenation on polyphenol changes occurring in the course of wine-making." *Analytica Chimica Acta* 458 (2002): 15-27.

"Athenaeus. The Deipnosophists." Traduit per C.B. Gulick. Set volums. Loeb Classical Library. Harvard University Press. London, 1927-1941.

Badler V.R., McGovern P.E. i Michel R.H. "Drink and be Merry! Infrared spectroscopy and ancient near Eastern wine." *MASCA Research Papers in Science and Archaeology* 7 (1990): 25-36.

Baines J. i Malek J. "Atlas of Ancient Egypt." Andromeda Oxford Limited. The American University in Cairo Press. Cairo, 2002.

Bakker J. i Timberlake C.F. "Isolation, identification and characterization of new color-stable anthocyanins occurring in some red wines." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45 (1997): 35-43.

Barguet P. "Le Livre des Morts des Anciens Égyptiens." Éditions du Cerf. Paris, 1967: pp 234-235.

Baum N. "Arbres et Arbustes de l'Égypte Ancienne." OLA 31. Leuven, 1988: pp 135-148.

Blackman A.M. i Apton M.R. "The Rock Tombs of Meir. Part V." *Archaeological Survey of Egypt. Twenty-Eight Memoir.* Egypt Exploration Society. London, 1953: Plate XX.

Brunner, H. "Granatapfel" al "Lexikon der Ägyptologie II" Harrassowitz. Wiesbaden, 1977: 891-892.

Carter H. "The Tomb of Tut.ankh.Amen Discovered by the Late Earl of Carnarvon and Howard Carter". Cassell & Company Ltd. 1933 (reimprès: Reeves, N. "The Tomb of Tut.ankh.Amen: The Annexe and Treasury", Duckworth & Co. Ltd., Bath, 2000).

Carter, cartes arqueològiques: a "Tutankhamun: Anatomy of an Excavation. The Howard Carter Archives." Griffith Institute. Oxford, 2000-2003. <http://www.ashmol.ox.ac.uk//gri/carter>

- Carter Nº 206, a "Tutankhamun: Anatomy of an Excavation, The Howard Carter Archives." Griffith Institute, Oxford, 2000-2003. <http://www.ashmol.ox.ac.uk/gri/carter/206-c206-2.html>
- Černý J. "Chapter I. Wine-jars" a "Hieratic Inscriptions from the Tomb of Tutankhamun." Tutankhamun's Tomb Series II. Griffith Institute at the University Press. Oxford, 1965, pp 1-4.
- Cervelló J. "Egipto y África. Origen de la Civilización y la Monarquía Faraónicas en su Contexto Africano" Aula Orientalis Suplementa, 13. Editorial AUSA. Barcelona, 1996.
- Chassinat E. "Le Mystère d'Osiris au Mois de Khoiak, II." IFAO. Le Caire, 1968: pp 788-793.
- Cherpion N. "Deux Tombes de la XVIIIe Dynastie à Deir El-Medina: nº 340 et 354." MIFAO 114 (1999): pp 95.
- Condamin J. i Formenti F. "Recherche de traces d'huile d'olive et de vin." Figlina 1 (1976): 143-158.
- Condamin J. i Formenti F. "Detecció du contenu d'amphores antiques (huiles, vin). Étude methodologique." Revue d'Archéométrie 2 (1978): 43-58.
- Davies N. de G. "The Mastaba of Ptahhotep and Akhetotep at Saqqara. Part I: The Chapel and the Hieroglyphs." ASE. Eighth Memoir. EEF. London, 1900.
- Davies N. de G. "The Rock Tombs of Deir El-Gebrâwi. Part II: Tomb of Zau and Tombs of Northern Group." ASE. Twelfth Memoir. Special Publication of the EEF. London, 1902.
- Davies N. de G. "The Rock Tombs of El-Amarna. Part III: The tombs of Huya and Ahmes." ASE. Ed. F.LI Griffith. EEF. London, 1905: Plates VI, VIII.
- Davies N. de G. "The Rock Tombs of El-Amarna. Part IV: The tombs of Pentu, Mahu and others." ASE. Ed. F.LI Griffith. EEF. London, 1906: Plate II.
- Davies N. de G. "The Rock Tombs of El-Amarna. Part VI: The tombs of Parennefer, Tutu and Ay." ASE. Ed. F.LI Griffith. EEF. London, 1908: Plate IV.

- Derchain Ph. "Le Papyrus Salt 825 (B.M. 10051) Rituel pour la Conservation de la Vie en Égypte." Mémoires LVIII. Académie Royale de Belgique. Bruxelles, 1965: pp 137-149.
- Desroches-Noblecourt C. "Vie et Mort d'un Pharaon. Toutankhamon." Hachette. Paris, 1963: p 204.
- Desroches-Noblecourt C. i Kuenz Ch. "Le Petit Temple d'Abou Simbel." Ministère de la Culture. Centre de Documentation et Étude sur L'Ancienne Égypte. Mémoires I. Le Caire, 1968: pp 116, 122, Pl. CV, CXIII.
- Desroches-Noblecourt C. "La Tombe aux Vignes." Paris, 1985: p 9.
- Desroches-Noblecourt C. "Amours et Fureurs de la Lointaine." Paris, 1995: pp 37-45.
- Dewachter M. "Champollion, un scribe pour l'Égypte." Gallimard. Paris, 1990.
- Eaton-Krauss M. "Tutanchamun" al "Lexikon der Ägyptologie VI". Harrassowitz. Wiesbaden, 1986: 812-816.
- El-Khouli A., Holthoer R., Hope C. i Kaper O.E. "Stone Vessels, Pottery and Sealings from the Tomb of Tutankhamun". Ed. John Baines. Griffith Institute. Oxford, 1993.
- Emery W.B. "Archaic Egypt." London, 1961: pp 121, 127.
- Erman A. i Grapow H. "Wörterbuch der Ägyptischen Sprache", 5 vols. Akademie Verlag. Leipzig, 1926-31.
- Fulcrand H., Benabdeljalil C., Rigaud J., Cheynier V. i Moutounet M. "A new class of wine pigments generated by reaction between pyruvic acid and grape anthocyanins." *Phytochemistry* 47 (1998): 1401-1407.
- Gabolde M. "La Postérité d'Aménophis III". *Egyptes*, I (1993): 29-34.
- Gabolde M. "D'Akhenaton à Toutankhamon". Collection de l'Institut d'Archéologie et d'Histoire de l'Antiquité. Vol 3. Université Lumière-Lyon 2. Paris, 1998.
- Gardiner A.H. "Ancient Egyptian Onomastica". Vol II. Oxford University Press. Oxford, 1947.

- Gardiner A.H. "Egyptian Grammar". 3rd Edition, revised. Griffith Institute. Oxford, 1994.
- Garnier N., Cren-Olivé C., Rolando C. i Regert M. "Characterization of archaeological beeswax by electron ionization and electrospray ionization mass spectrometry". *Analytical Chemistry* 74 (2002): 4868-4877.
- Garnsey, P. "Food and Society in Classical Antiquity". Cambridge University Press. Cambridge, 1999.
- Girard, P.S. "Description de l'Égypte, état moderne, II." *Mémoire sur l'agriculture, l'industrie et le commerce de l'Égypte*. Paris, 1812: p 608.
- Guasch-Jané M.R., Ibern-Gómez M., Andrés-Lacueva C., Jáuregui O. i Lamuela-Raventós R.M. "Liquid chromatography with mass spectrometry in tandem mode applied for the identification of wine markers in residues from ancient Egyptian vessels". *Analytical Chemistry* 76 (2004): 1672-1677.
- Guasch-Jané M.R., Andrés-Lacueva C., Jáuregui O. i Lamuela-Raventós R.M. "The origin of the ancient Egyptian drink *shedeh* revealed using LC/MS/MS". *Journal of Archaeological Science* 33 (2006): 98-101.
- Guasch-Jané M.R., Andrés-Lacueva C., Jáuregui O. i Lamuela-Raventós R.M. "First evidence of white wine in ancient Egypt from Tutankhamun's tomb". *Journal of Archaeological Science* 33 (2006): 1075-1080.
- Helck W. "Getränke" al "Lexikon der Ägyptologie II". Harrassowitz. Wiesbaden, 1977: 585-586.
- Holthoer R. "The Pottery" a "Stone Vessels, Pottery and Sealings from the Tomb of Tutankhamun". Ed. John Baines. Griffith Institute. Oxford, 1993: pp 39-85.
- Hope C.A. "Jar Sealings and Amphorae of the 18th Dynasty: A Technological Study. Excavations at Malkata and the Birket Habu 1971-1974. *Egyptology Today* 2, vol V. Aris & Phillips Ltd. Warminster, 1978.
- Hope C.A. "The Jar Sealings" a "Stone Vessels, Pottery and Sealings from the Tomb of Tutankhamun". Ed. John Baines. Griffith Institute. Oxford, 1993: pp 89-136.



- ICH, directrius: "The International Conference on Harmonization of Technical Requirements for the Registration of Drugs for Human Use." Validation of Analytical Procedures. Ginebra, Suïssa, Maig 1997. [www.ich.org](http://www.ich.org)
- James T.G.H. "Howard Carter, The Path to Tutankhamun." The American University in Cairo Press, Cairo, 2001.
- Janssen J.J. "Commodity Prices from the Ramessid Period. An Economic Study of the Village of Necropolis Workmen at Thebes" E.J. Brill. Leiden, 1975: pp 350-353.
- Johnson H. "Une Histoire Mondiale du Vin de l'Antiquité à nos Jours." Hachette. Paris, 1989.
- Keimer L. "Gartenpflanzen im Alten Ägypten." DAIK, I. Hambourg, 1924: p 152.
- Kemp B.J. "El Antiguo Egipto: Anatomía de una Civilización." Traducció castellana: Serie Mayor, d'Ed. Crítica. Barcelona, 1992. (Original: "Ancient Egypt: Anatomy of a Civilization." Rouledge. Londres, 1989.)
- Khoemoth P. "Osiris et les Arbres. Contribution à l'Étude des Arbres Sacrés de l'Égypte Ancienne." Aeg. Leod 3. Liège, 1994: 241-245.
- "L'Alimentazione nel Mondo Antico. Gli egizi." Giornata Mondiale dell'Alimentazione. Ministero per i Beni Culturali e Ambientali. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. Libreria dello Stato. Roma, 1987.
- Lerstrup A. "The making of wine in Egypt." Göttinger Miszellen 129: 61-82.
- Lesko L.H. "King Tut's Wine Cellar." BC Scribe Publications. California, 1977.
- "Lexikon der Ägyptologie", Band I-VI. Helck W. i Westendorf W., Eds. Harrassowitz. Wiesbaden, 1977-1986.
- Loret V. "La flore pharaonique". Ernest Leroux Ed. Paris, 1892: pp 76-78.
- Lucas A. "Ancient Egyptian Materials and Industries". 4a Ed. Revisada, J.R Harris. Edward Arnold. London, 1962.

- Martin G.T. "The Hidden Tombs of Memphis." Thames and Hudson Ltd. London, 1991.
- Mateus N., Pascual-Teresa S., Rivas-Gonzalo J.C., Santos-Buelga, C. i de Freitas V. "Structural diversity of anthocyanin-derived pigments in Port wines." *Food Chemistry* 76 (2002): 335-342.
- Mathieu B. "La Poésie Amoureuse de l'Égypte Ancienne. Chapitre II: La Collection du Papyrus Harris 500, R<sup>o</sup> (P.BM 10060)." *Bibliothèque D'Étude* 115. IFAO. Cairo, 1996.
- Mc Govern P.E., Glusker D.L., Exner L.J. i Voig M.M. "Neolithic resinated wine." *Nature* 381 (1996): 480-481.
- Meeks D. "Oléiculture et viticulture dans l'Égypte pharaonique". *Bulletin de Correspondance Hellénique Supplement XXVI*. Ecole Français d'Athenes. Atenes, 1993: pp 3-38.
- Meeks D. i Favard-Meeks C. "Daily Life of the Egyptian Gods". Trad. Del francès per G.M. Goshgarian. Cornell University Press. London, 1996. (Original en francès: "La Vie Quotidienne des Dieux Égyptiens", Hachette, 1993).
- Menguin O. i Amer M. "The Excavations of the Egyptian University in the Neolithic Site of the Maadi: First Preliminary Report". Cairo, 1932.
- Mercer S.A.B. "The Pyramid Texts in Translation and Commentary." New York, 1952: pp 48-49.
- Meyer Ch. "Wein" al *Lexikon der Ägyptologie VI*". Harrassowitz. Wiesbaden, 1986: 1169-1182.
- Michel R.H., Mc Govern P.E. i Badler V.R. "The first wine and beer. Chemical Detection of Ancient Beverages." *Analytical Chemistry* 65 (1993): 408A-413A.
- Montet P. "La Fabrication du Vin dans les Tombeaux Antérieurs au Nouvel Empire." *Recueil de Travaux Relatifs a la Philologie et a l'Archéologie Égyptiennes et Assyriennes*, 35. Paris, 1913: 117-124.
- Moussa A.M. i Altenmüller H. "Das Grab des Nianchchnum und Chnumhotep." Phillip von Zabern. Mainz, 1977: fig. 16.
- Murray M.A. "Viticulture and wine production" a "Ancient Egyptian Materials and Technology." *Capitol* 23. Cambridge, 2000: pp 577-608.

- Newberry P.E. "Beni Hassan. Part I." ASE. Published under the auspices of the EEF. London, 1893: Plate XII, XXIX.
- Newberry P.E. "Beni Hassan. Part II." ASE. Ed. F.Ll. Griffith. Published under the auspices of the EEF. London, 1894: Plate VI, XVI.
- Newberry P.E. "El Bersheh. Part I: The Tomb of Tehuti-Hotep." ASE. Special publication of the EEF. London, s.a.: Plate XXVI.
- Pavitt, N. "Africa's Great Rift Valley." Harry N. Abrams INC., Publishers. New York, 2001.
- Para, M.H. "Notre Histoire dans le Fond des Amphore. Determination des Acides Amines et des Acides Phenoliques en CLHP." Lyon, 1982.
- Pendlebury, J.D.S. i Frankfort H. "City of Akhenaten" II. EES. Londres, 1933.
- Poo, M.Ch. "Weinopfer" al Lexikon der Ägyptologie VI". Harrassowitz. Wiesbaden, 1986: 1185-1190.
- Raventós, M. "La Verema." Barcelona, 1911, p 93.
- Reeves, N. "The Complete Tutankhamun." Thames & Hudson Ltd. London, 1990.
- Säve-Söderbergh T. "Four Eighteenth Dynasty Tombs." Private Tombs at Thebes, 1. Griffith Institute. Oxford, 1957: Plate XIV.
- Shedid A.G. i Seidel M. "The Tomb of Nakht." Verlag Philipp von Zabern. Mainz am Rhein, 1996: p 57.
- Singleton V.L. "An Enologist's Commentary on Ancient Wines" a "The Origins and Ancient History of Wine." Gordon and Breach Publishers. Philadelphia, 1996: pp 67-77.
- Sleno L. i Volmer D.A. "Ion activation methods for tandem mass spectrometry". Journal of Mass Spectrometry 39 (2004): 1091-1112.
- Somers T.C. "Wine tannins-isolation of condensed flavonoid pigments by gel-filtration." Nature 209 (1966): 368-370.

Stroudhal E. "Life of the Ancient Egyptians." The American University in Cairo Press. Cairo, 1992.

Tallet P. "Le shedeh: étude d'un procédé de vinification en Égypte ancienne." BIFAO 95 (1995): 459-492.

Tallet P. "Quelques Aspects de l'Économie du Vin en Égypte Ancienne, au Nouvel Empire." A "Le Commerce en Égypte Ancienne." Ed. N. Grimal i B. Menu. Bibliothèque d'Étude 121. IFAO. Cairo, 1998: 241-263.

Taylor J.H. "Death and the Afterlife in Ancient Egypt." The British Museum Press. London, 2001.

"The Cambridge World History of Food." K.F. Kiple i K.C. Ornelas, Editors. Cambridge University Press. Cambridge, 2000.

Tylor J.J. i Griffith F.Ll. "The Tomb of Paheri at El Kab." Eleventh Memoir. EES. London, 1894: Plate IV.

USP XXVIII: United States Pharmacopeia XXVIII. Validation of Compendial Methods 1225 (2005): 2748-2751.

Van Dijk J. "Hieratic inscriptions from the tomb of Maya at Saqqara: a preliminary survey." GöttMisz 127 (1992): 23-32.

Vandier J. "Manuel d'Archéologie Égyptienne I: Les Époques de Formation." Paris, 1952: p 496.

Vansleb R.D. "Nouvelle Relation en Forme de Journal d'un Voyage fait en Égypte en 1672 & 1673." 1677.

Vercoutter J. "Egipto, tras las Huellas de los Faraones." Aguilar, S.A. edició espanyola, 1989. (títol original en francès: "A la recherche de l'Égypte oubliée". Ed. Gallimard).

Vercoutter J. "L'Égypte et la Vallée du Nil. Tome 1: Des Origines à la Fin de l'Ancien Empire." Nouvelle Clío. Presses Universitaires de France. Paris, 1992.

Vigorous Fr. "Dictionnaire de la Bible." Tome Troisième, Première Partie. Paris, 1912: pp 337-342.

"Virgili. Geòrgiques." Text revisat i traducció en català de Miquel Dolç. Fundació Bernat Metge. Barcelona, 1963. En llatí: "P. Virgilio Maronis. Bucolica, Georgica et Aeneis." Eritreo, Niccolò. Imp. Hereus de Melchior Sessa. Venècia, 1586.

Wilkinson A. "The Garden in Ancient Egypt." The Rubicon Press. London, 1998.

Wilson H. "Egyptian Food and Drink." Shire Egyptology. London, 2001.

*Wörterbuch*, veure Erman A.

## VI. ANNEXOS

### 1. MAPA D'EGIPTE



## 2. CRONOLOGIA DE L'ANTIC EGIPTE

Períodes històrics i datació aproximada, segons es cita en el text.

### **PREDINÀSTIC: 4.000-3.150 aC**

\*Nagada I (4.000-3.500 aC)

Nagada II i III (3.500-3.150 aC)

### **PERÍODE DINÀSTIC:**

#### ✧ **Període Tinita: 3.150-2.700 aC**

^Dinastia I (3.150-2.900 aC)

Dinastia II (2.900-2.700 aC)

#### ✧ **Regne Antic: 2.700-2.200 aC**

Dinastia III (2.700-2.650 aC)

Dinastia IV (2.650-2.500 aC)

Dinastia V (2.500-2.350 aC)

Dinastia VI (2.350-2.200 aC)

#### ✧ **Primer Període Intermediari: 2.200-2.065 aC**

Dinastia VII fins a principis de la Dinastia XI

#### ✧ **Regne Mitjà: 2.065-1.797 aC**

Finals Dinastia XI (2.065-1.994 aC)

Dinastia XII (1.994-1.797 aC)

#### ✧ **Segon Període Intermediari: 1.797-1.543 aC**

Dinastia XIII fins a Dinastia XVII

#### ✧ **Regne Nou: 1.543-1.078 aC**

Dinastia XVIII (1.543-1.292 aC)

— Període d'Amarna (finals XVIII Din.): d'Akhenaton a Tutankhamon

Dinastia XIX (1.292-1.186 aC)— Període Ramessida

Dinastia XX (1.186-1.078 aC) — Període Ramessida

✧ **Tercer Període Intermediari: 1.078-712 aC**

Dinastia XXI fins a Dinastia XXIV

✧ **Període Tardà: 712-332 aC**

Dinastia XXV fins a Dinastia XXX

✧ **Període Greco-Romà: 332 aC- 395 dC**

Període Ptolemaic (332-30 dC)

\*Nagada: Jaciment que dóna nom a tres estadis de desenvolupament cultural a l'Alt i el Baix Egipte, abans de la unificació del país.

^Dinastia: Període temporal en el qual Egipte està unificat com a país i que engloba cadascuna un conjunt de regnats. Es numeren de la I a la XXX.

**BIBLIOGRAFIA:**

Baines, J. & Malek, J. "Atlas of Ancient Egypt." Andromeda Oxford Limited. The American University in Cairo Press. Cairo, 2002.



### 3. SIGLES

#### Catalogació del Museu Egipci del Caire:

JE= núm. del *Journal d'Entrée*

C= núm. de Carter, núm. d'Excavació o núm. d'Objecte

G= *Guide number* o *Exhibition number*

SR= núm. del *Special Register*

#### Catalogació del Departament d'Antic Egipte i Sudan del Museu Britànic de Londres:

EA= núm. *Egyptian Archaeology*

v.s.f.= Vida, salut i força. És una fórmula en les inscripcions egípcies que es translitera: *ḥḥ wꜣḥ*

*snb*

D.O.= Denominació d'Origen del vi.

#### Tombes a Tebes oest:

TT: Theban Tomb

KV: King's Valley tomb

#### Abreviatures de la bibliografia:

ASE: Archaeological Survey of Egypt

EEF: Egypt Exploration Fund, London.

EES: Egypt Exploration Society, London.

IFAO: Institut Français d'Archéologie Orientale, Cairo.

BIFAO: Bulletin de l'Institut Français d'Archéologie Orientale, Cairo.

MIFAO: Mémoires de l'Institut Français d'Archéologie Orientale, Cairo.

DAIK: Deutsches Archäologisches Instituts, Abteilung Kairo.

GöttMisZ: Göttinger Miszellen, Seminar für Ägyptologie und Koptologie der Universität Göttingen.

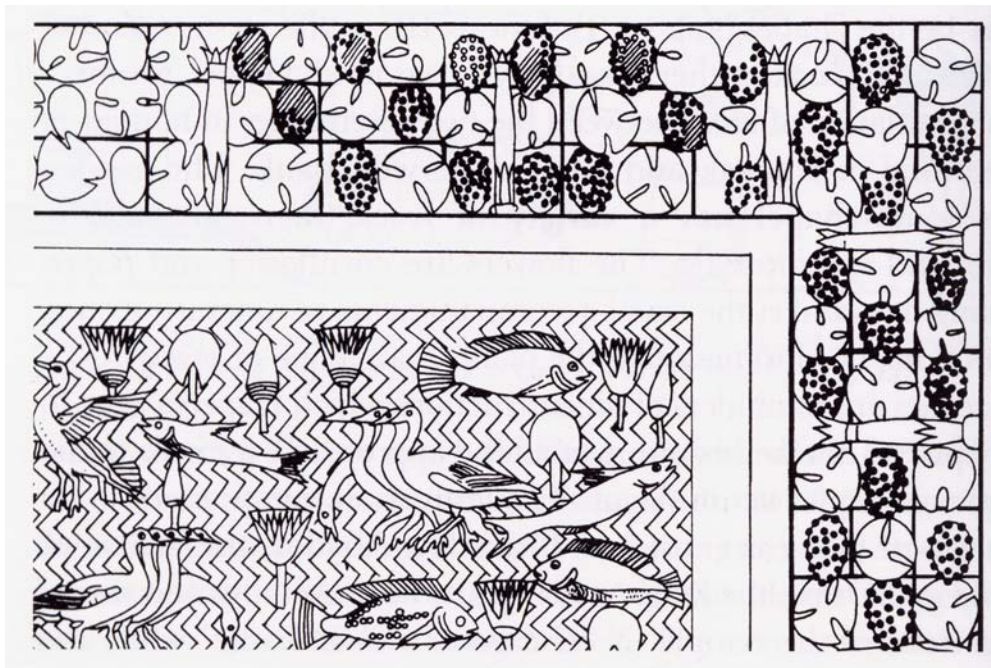
OLA: Orientalia Lovaniensia Analecta, Departement Oriëntalistiek, Leuven.

TTS: Tutankhamun's Tomb Series, Griffith Institute, Oxford.

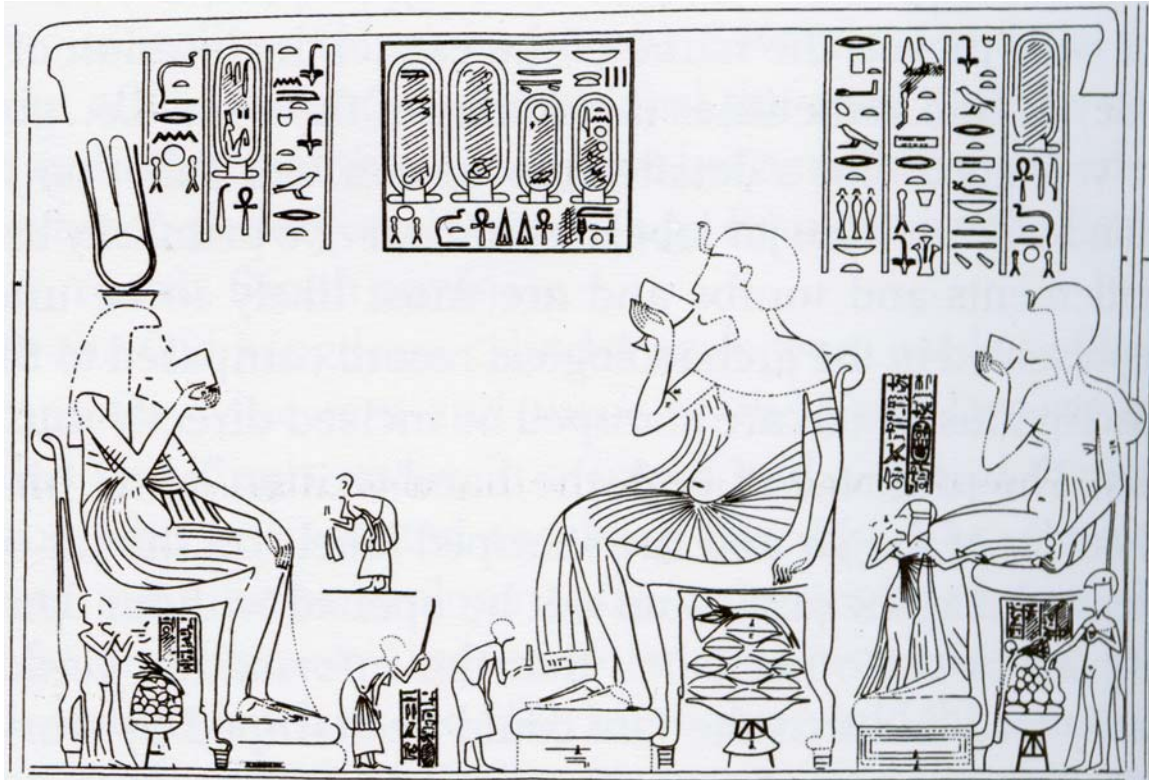
#### 4. FIGURES



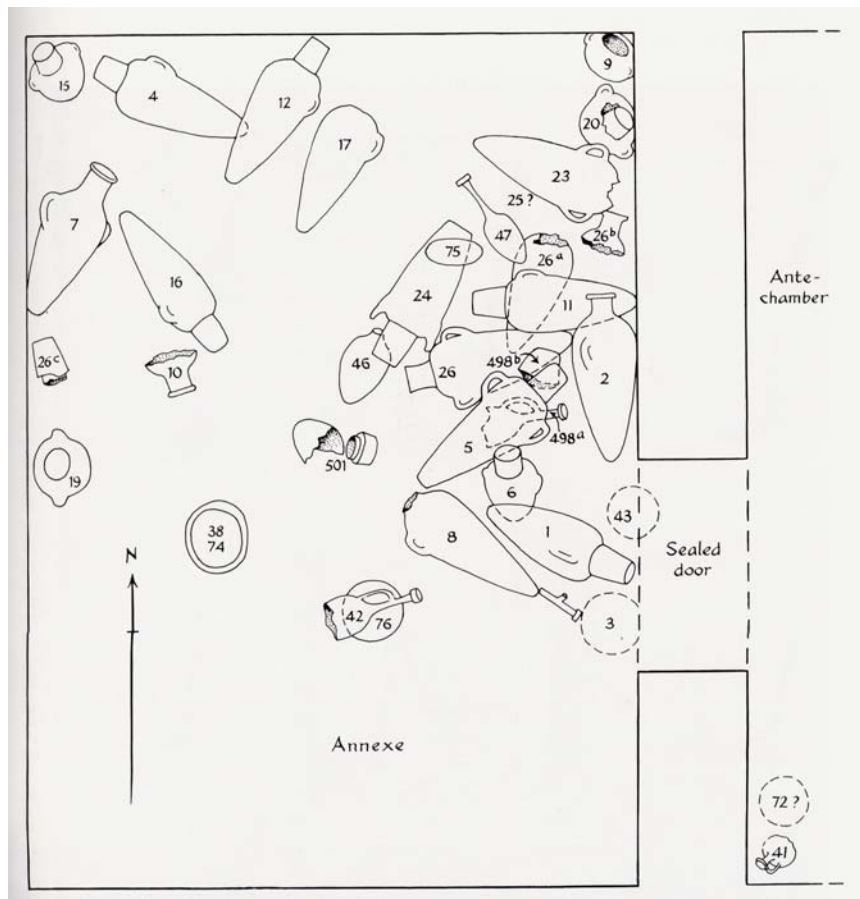
**Figura 2.1.** El faraó Tutmosis III oferint vi al déu Sokaris. Temple de Deir el Bahari a Tebes oest, Dinastia XVIII, Regne Nou. (Copyright: Maria Rosa Guasch Jané).



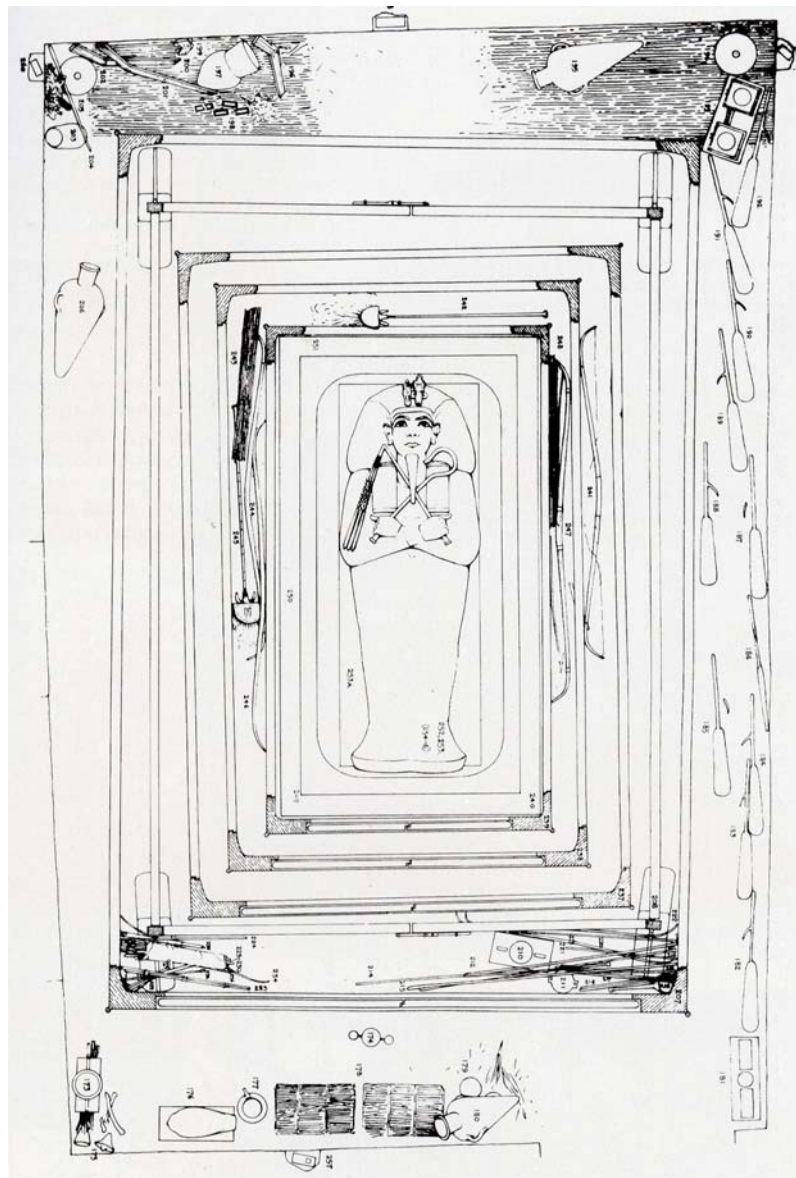
**Figura 2.2.** Vinya en pèrgola i suport de columnes de fusta en forma de papir al voltant d'un estany. Tomba de Khenamun [TT 93] a Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Wilkinson, 1998).



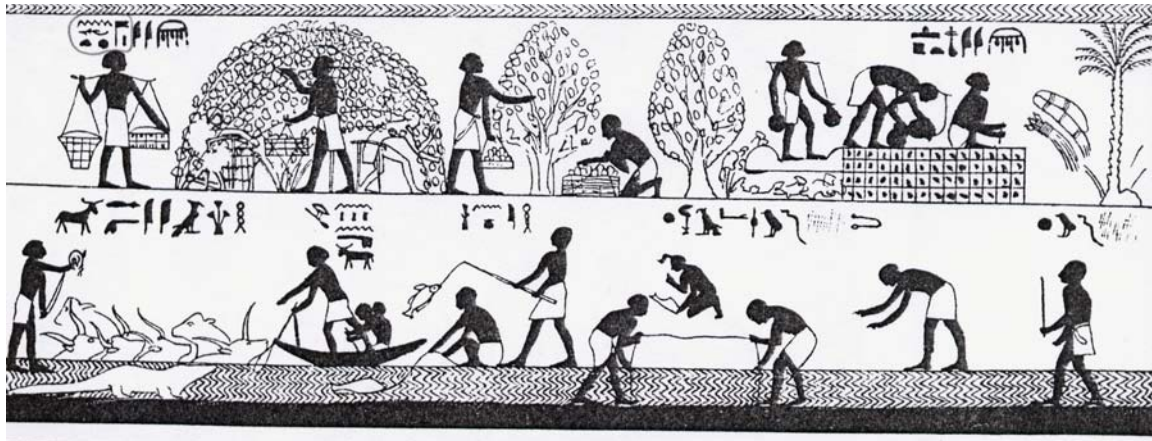
**Figura 2.3.** El faraó Akhenaton i la reina Nefertiti amb les dues princeses, Ankhesenpaaton (que es casaria amb Tutankhamon) i Meritaton, seuen davant els seus convidats: la reina mare Tiye i la seva filla Baketaton. El faraó, Nefertiti i la reina mare beuen vi servit en copes. Tomba de Huya a El-Amarna, Dinastia XVIII, Regne Nou (Davies, 1905).



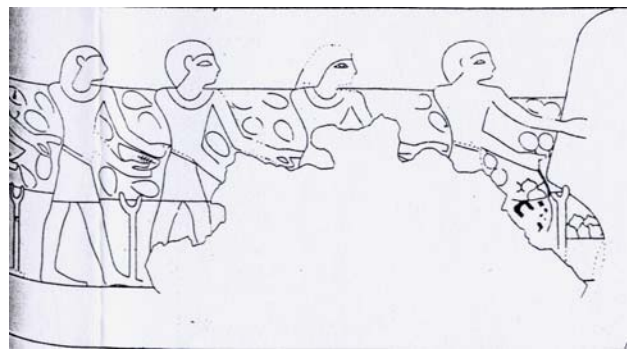
**Figura 3.1.** Àmfores de vi trobades a la cambra Annexa de la tomba de Tutankhamon [KV n°62] a Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (El-Khouli, 1993).



**Figura 3.2.** Tres àmfors es van trobar a la cambra Sepulcral de la tomba de Tutankhamon. Dues de les àmfors eren de vi i estaven col·locades: una entre el sepulcre i la paret est [JE 62314] i l'altre entre el sepulcre i la paret oest [JE 62316]. La tercera àmfora, situada entre el sepulcre i la paret sud, contenia *Shedeh*. (El-Khouli, 1993). En la fotografia, l'eix est-oest va de baix a dalt, i el nord-sud va de dreta a esquerra.

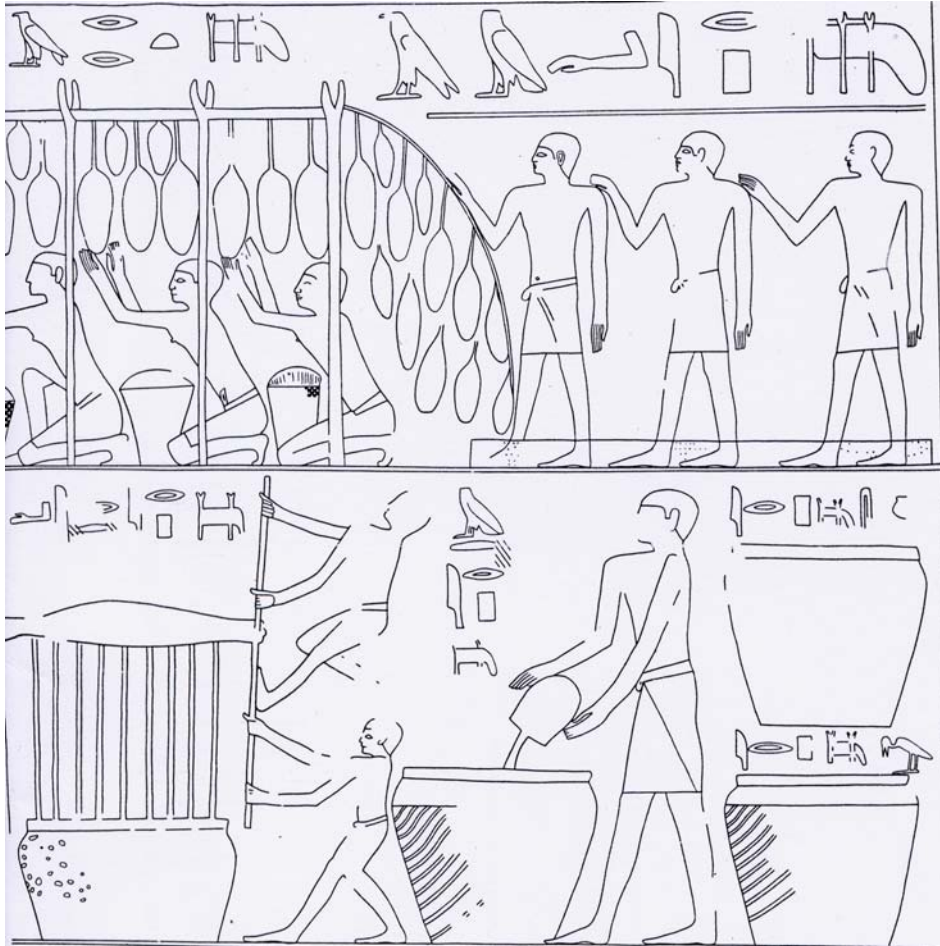


**Figura 4.1.** En la part superior esquerra es representa una vinya en forma d'arc, al mig hi ha dos sicòmors i a la dreta uns homes estan regant les verdures. Uns homes cullen el raïm i un treballador transporta dos tipus de cistells; a la part superior esquerra hi ha escrit el seu nom: vinyataire Netkhernakht. Tomba de Khnumhotep [nº 3] a Beni Hassan, Dinastia XII, Regne Mitjà (Newberry, 1893).

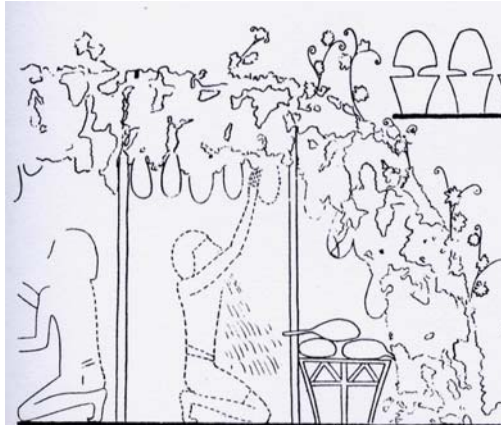


**Figura 4.2.** Vinya en pèrgola. Tomba de Zau a Deir El Gebrawi, Dinastia VI, Regne Antic (Davies, 1902).





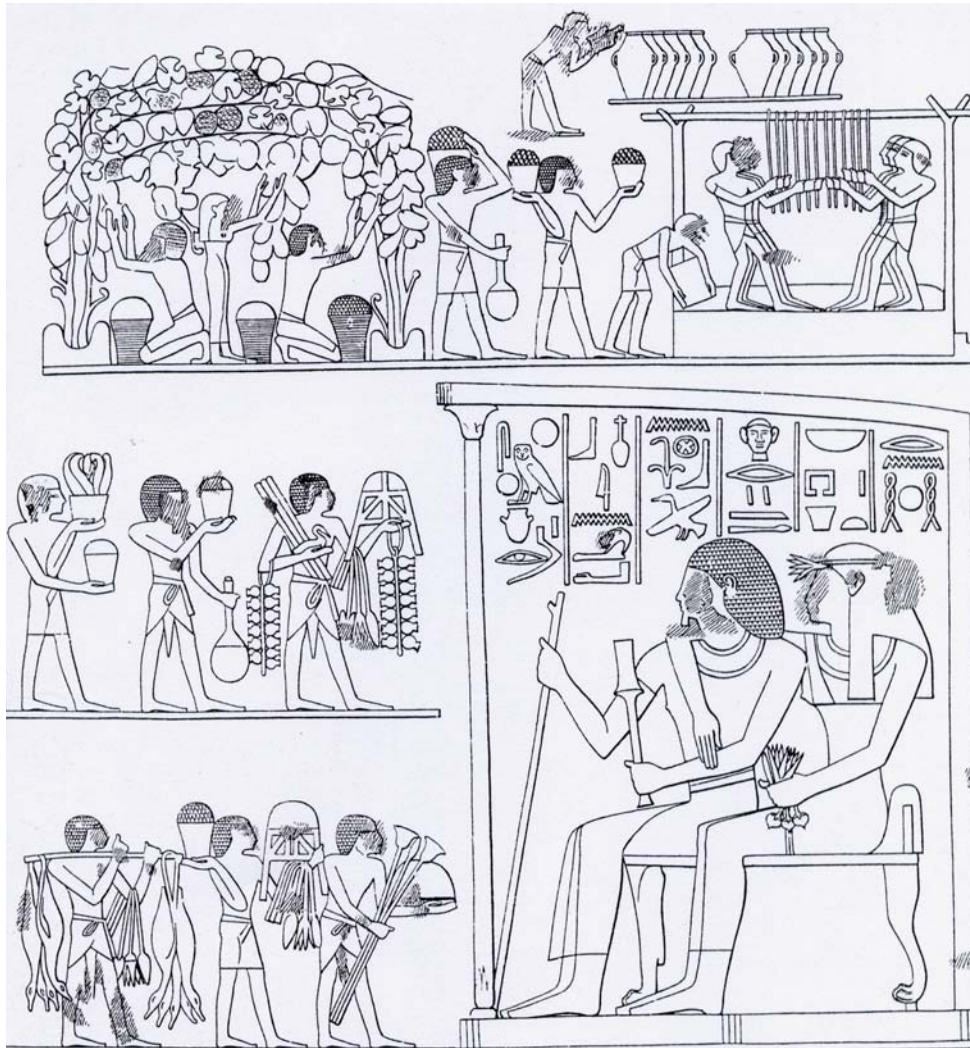
**Figura 4.3.** Escena de verema i elaboració de vi. A la part superior, una vinya en pèrgola, a la dreta tres homes trepitgen el raïm en una premsa de peus; a sota a la part esquerra un altre grup d'homes premsen amb premsa de sac. A la seva dreta un home diposita el most en recipients grans. Tomba de Pepiankh a Meir, Dinastia VI, Regne Antic (Blackman i Apted, 1953).



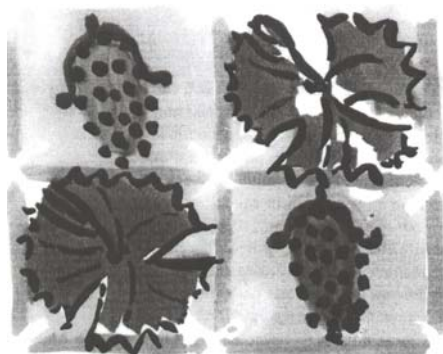
**Figura 4.4.** Vinya emparrada, els treballadors cullen el raïm ajupits i el depositen en cistells. Tomba de Tehutihotep [nº2] a El Bersheh, Dinastia XII, Regne Mitjà (Newberry, s.a.).



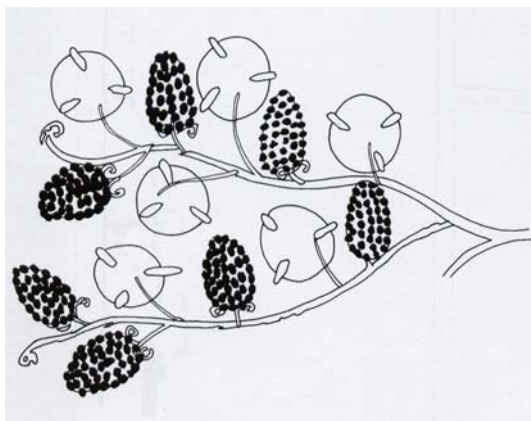
**Figura 4.5.** Collita del raïm i elaboració de vi. La vinya té forma d'arc i el raïm està pintat de color fosc, el cullen amb les mans sense l'ajut de cap estri. El most de color roig fosc surt per la canonada que hi ha a la dreta de la premsa de peus. A la part superior hi ha les àmfores de dues nanses. Tomba de Nakht [TT nº52] a Sheikh Abd el Qurna, Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Shedid i Seidel, 1996).



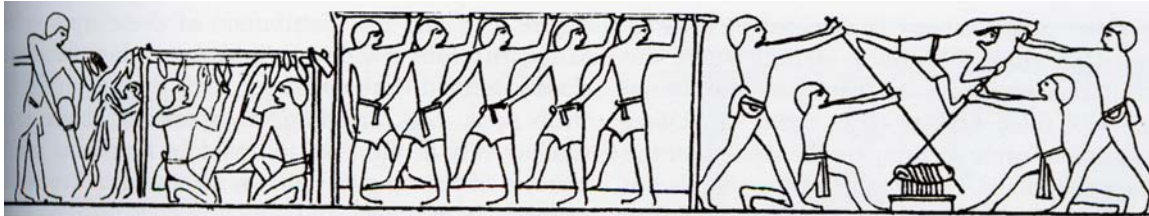
**Figura 4.6.** Paheri i la seva dona rebent ofrenes. A la part superior hi ha una escena de verema i elaboració de vi. Tomba de Paheri a El Kab, Dinastia XVIII, Regne Nou (Tylor i Griffith, 1894).



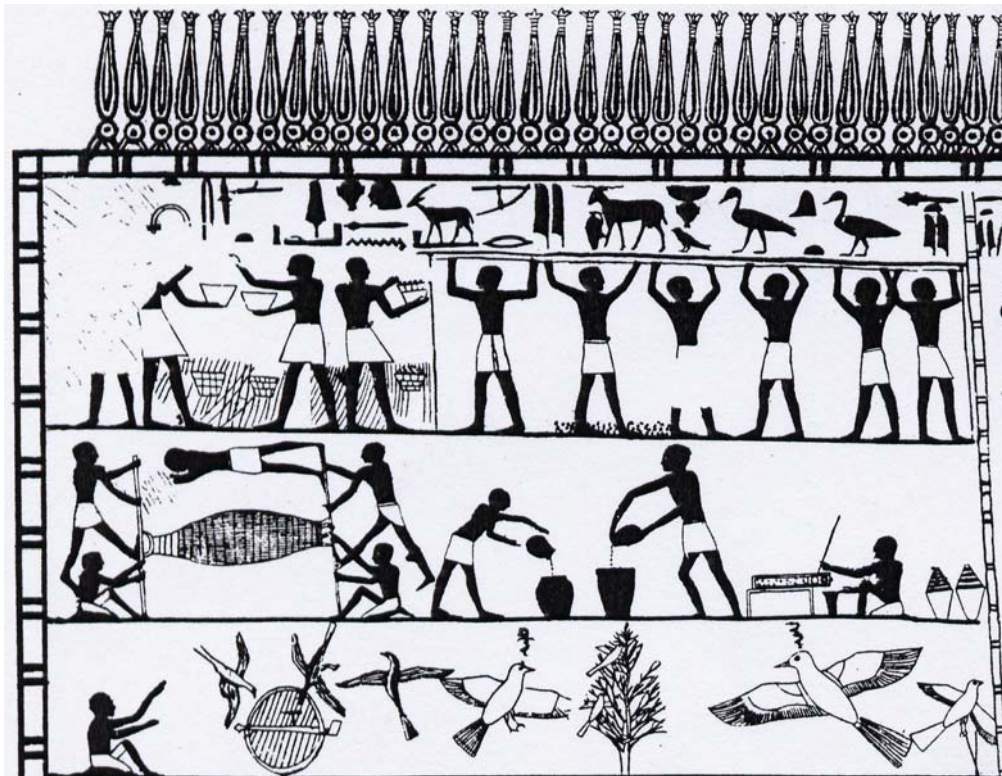
**Figura 4.7.** Plafó decoratiu de vinya, representa una vinya cultivada. Tomba d'Amenemhat [TT 340] a Deir El Medina, Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Cherpion, 1999).



**Figura 4.8.** Decoració de vinya salvatge. Tomba de Sennefer "tomba de les vinyes" [TT 96] a Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Cherpion, 1999).



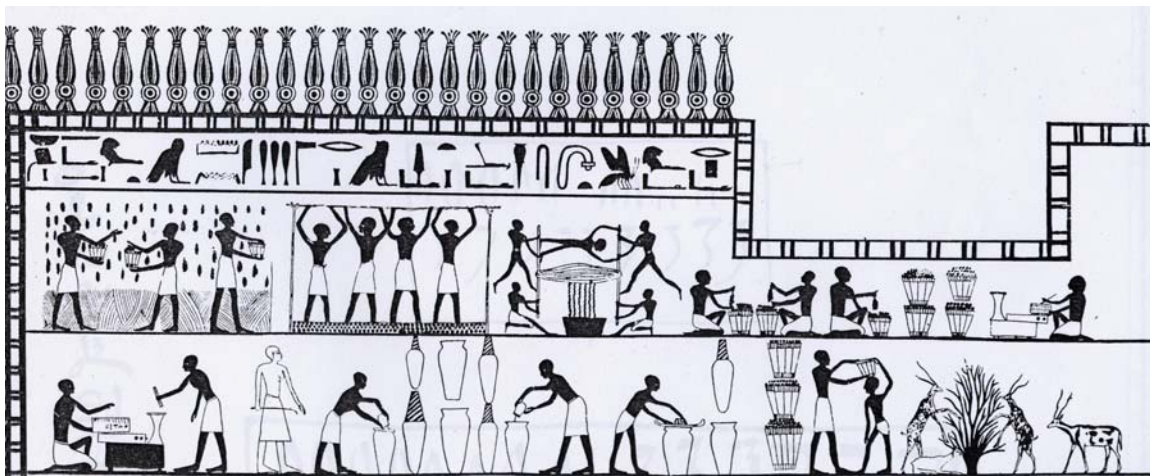
**Figura 4.9.** Un home rega la vinya mentre els altres cullen el raïm. A la part central de l'escena es premsa el raïm en cubell i a la part dreta amb premsa de sac. Tomba de Ptahhotep a Saqqara, Dinastia VI, Regne Antic (Davies, 1900).



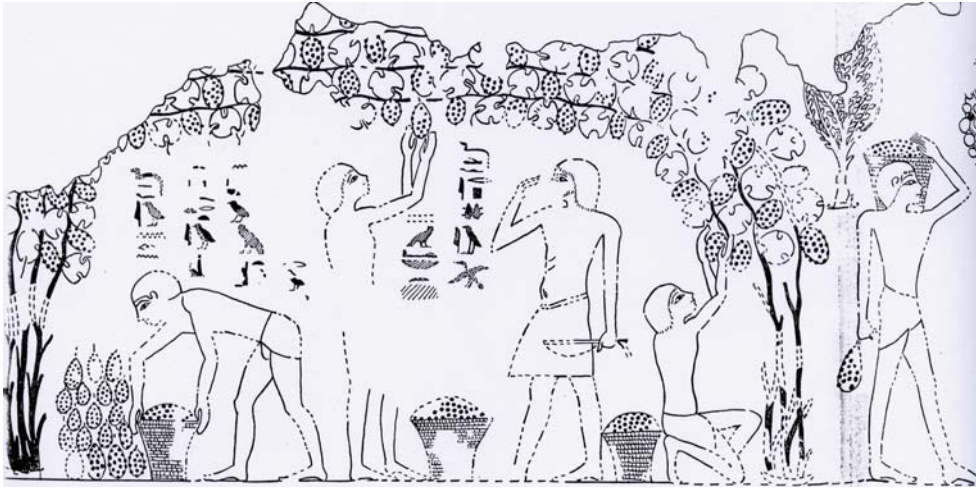
**Figura 4.10.** Escena de verema i elaboració de vi. Part superior: la collita del raïm i la premsa de peus. Part central: la premsa de sac i al costat uns homes omplen les àmfores de vi mentre un escriba fa el recompte. Part inferior: trampes per caçar ocells. Tomba de Khety [nº 17] a Beni Hassan, Dinastia XI, Regne Mitjà (Newberry, 1894).



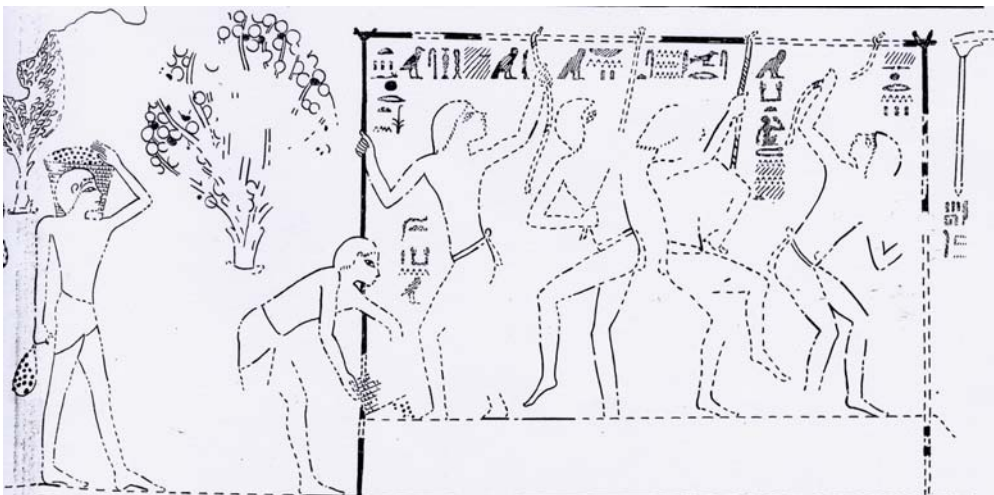
**Figura 4.11.** Escena final de la verema amb la premsa de sac i les trampes per ocells, la resta està perduda. A l'esquerra: cocció i filtrat d'un líquid a través d'una tela que podria representar l'elaboració de *shedeh*. Tomba de Baqet [nº 15] a Beni Hassan, Dinastia XI, Regne Mitjà (Newberry, 1894).



**Figura 4.12.** Escena de verema i elaboració de vi. Part superior: recullen el raïm, el premsen en cubell i després amb premsa de sac. Al costat es fa un recompte dels cistells de raïm i un escriba n'apunta el total. Part inferior: omplen les àmfores i les tapen mentre el responsable ho supervisa. A la dreta, unes cabres pasturen la vinya. Tomba d'Amenemhat [nº 2] a Beni Hassan, Dinastia XII, Regne Mitjà (Newberry, 1893).



**Figura 4.13.** La collita del raïm. Un home dret supervisa la feina dels treballadors i tasta el raïm. Tomba d'Intef [TT 155] a Dra Abu el Naga, Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Säve-Söderbergh, 1957).

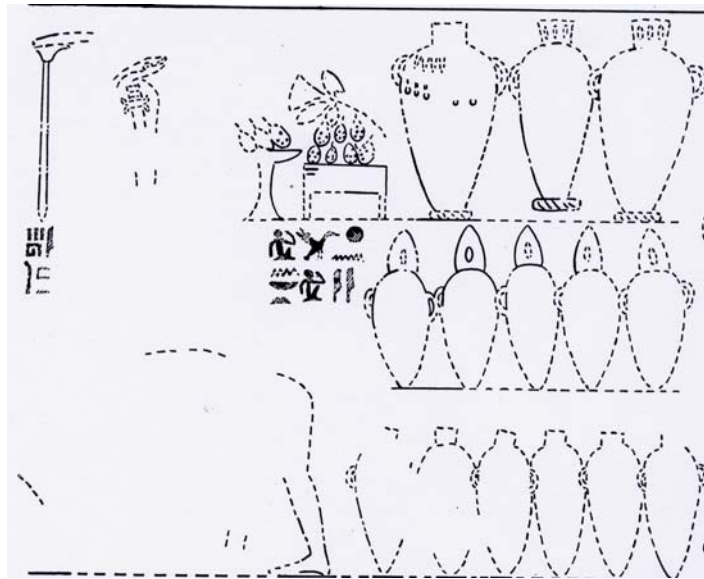


**Figura 4.14.** Els treballadors aboquen els cistells plens de raïms a la premsa en cubell, on un grup d'homes agafats per cordes trepitgen el raïm mentre dansen. Tomba d'Intef [TT 155] a Dra Abu el Naga, Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Säve-Söderbergh, 1957).

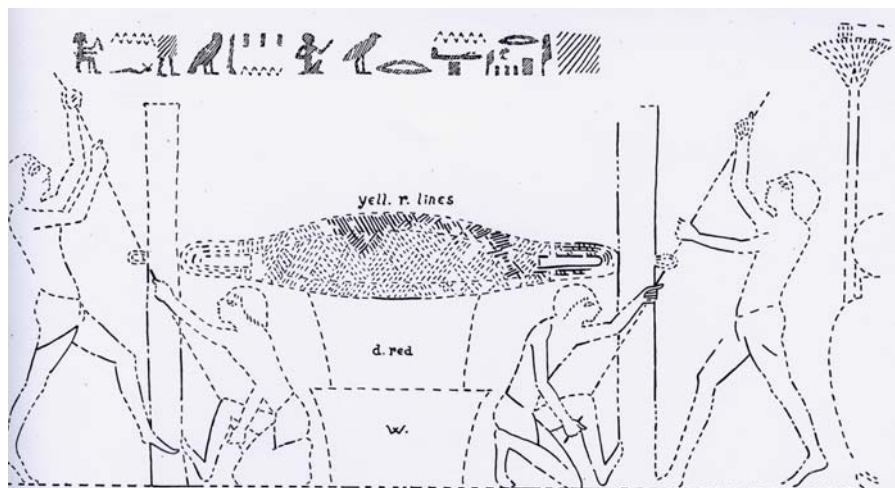


**Figura 4.15.** La deessa Hathor, Senyora de Tebes, porta una ofrena amb raïms. Tomba de Nakht [TT n°52] a Sheikh Abd el Qurna, Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Shedid i Seidel, 1996).

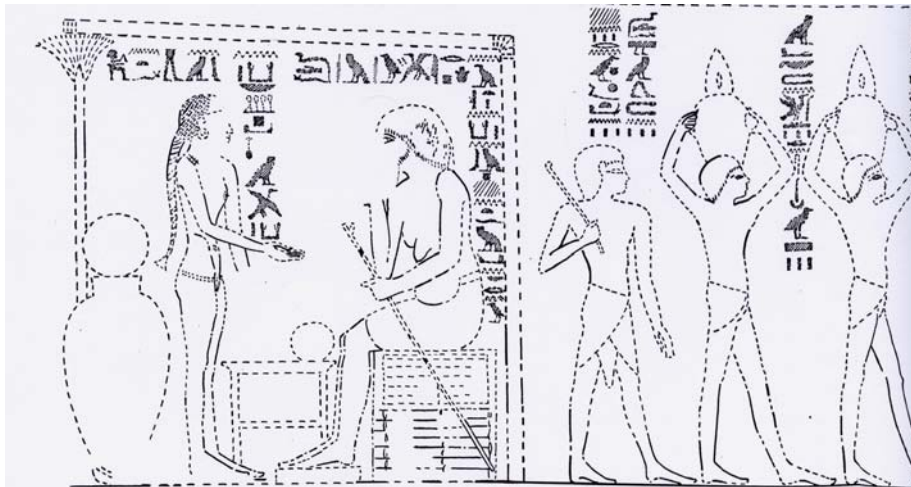




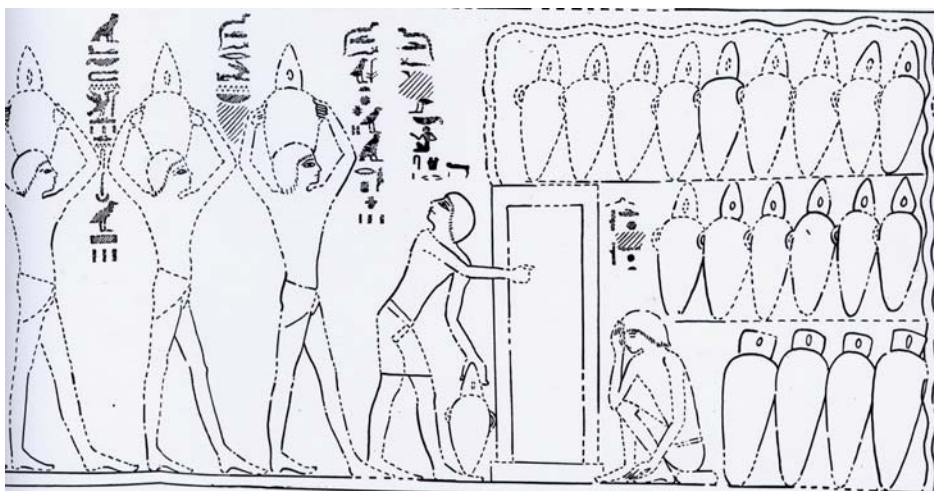
**Figura 4.16.** A la dreta, les àmfors plenes de most que fermenta i d'atres que ja estan tancades. A l'esquerra, la deessa Renenetet presideix l'escena de l'elaboració del vi. Tomba d'Intef [TT 155] a Dra Abu el Naga, Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Säve-Söderbergh, 1957).



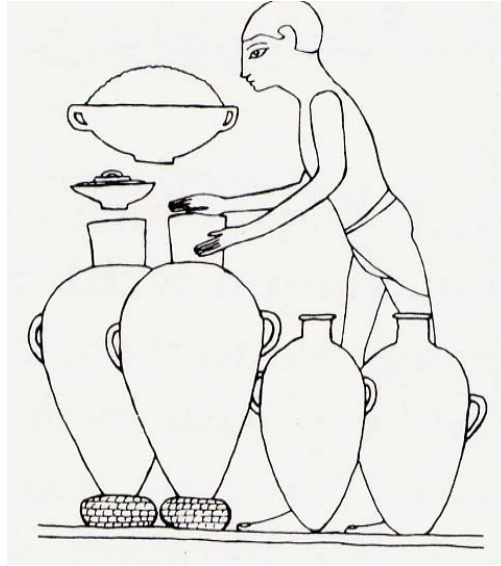
**Figura 4.17.** La premsa de sac amb les dues barres subjectes. Tomba d'Intef [TT 155] a Dra Abu el Naga, Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Säve-Söderbergh, 1957).



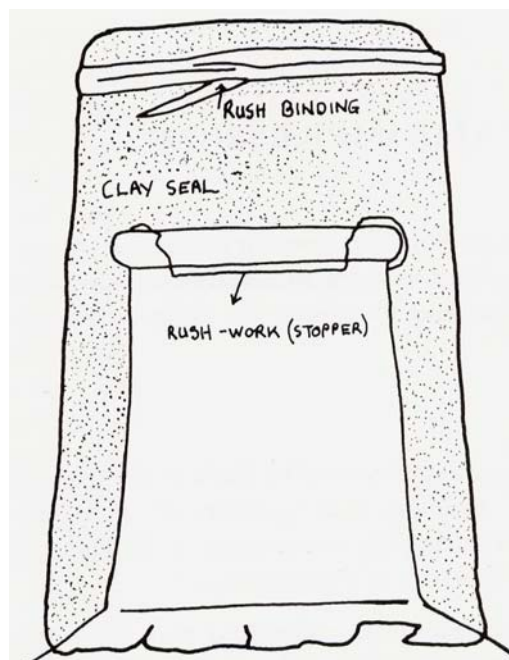
**Figura 4.18.** Una noia ofereix vi a l'home assegut el qual el cata. A la dreta uns homes transporten les àmfores, agafant-les per les nanses, cap al celler. Tomba d'Intef [TT 155] a Dra Abu el Naga, Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Säve-Söderbergh, 1957).



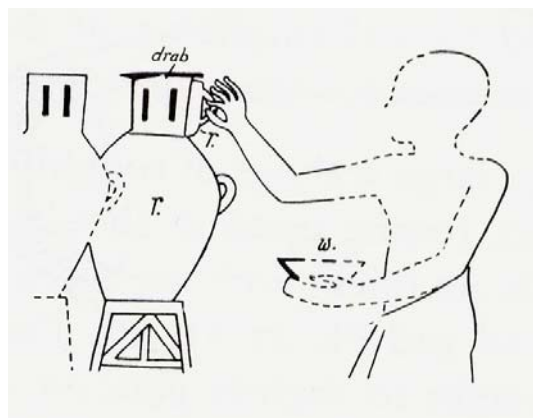
**Figura 4.19.** Les àmfores tenen dues nanses i serveixen per subjectar-les durant el transport, les àmfores es porten al celler per guardar-les. Tomba d'Intef [TT 155] a Dra Abu el Naga, Tebes, Dinastia XVIII, Regne Nou (Säve-Söderbergh, 1957).



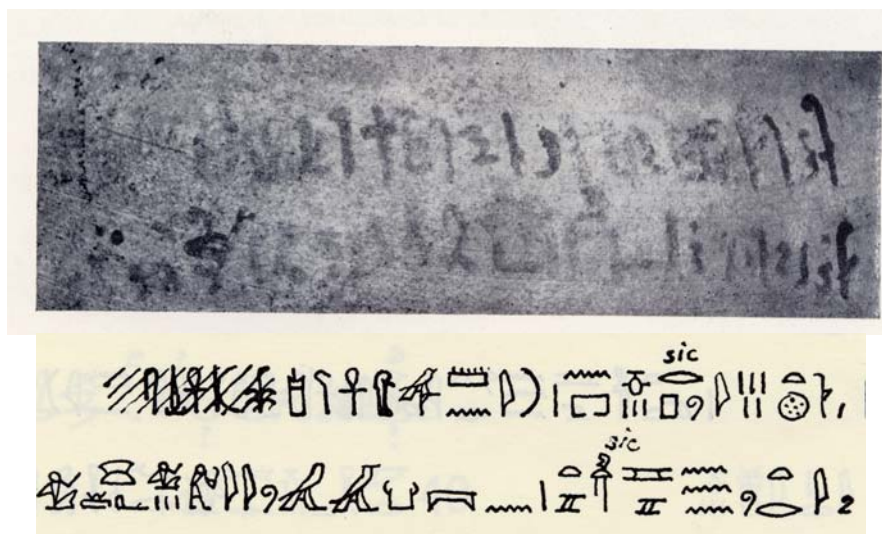
**Figura 4.20.** Un home col·loca la tapa de ceràmica a la boca de l'àmfora per tapar-la. Tomba de Khaemuaset (TT 261) a Tebes, Regne Nou (Hope, 1993).



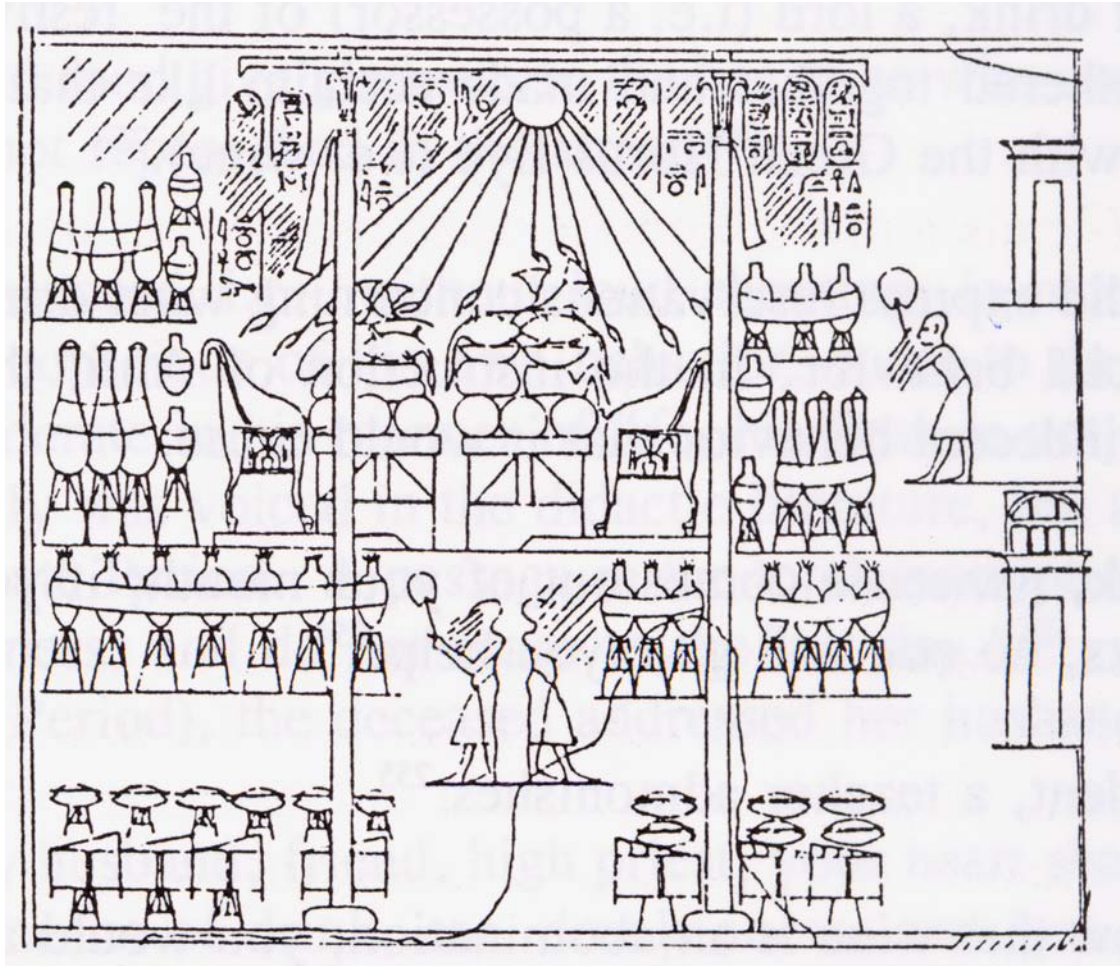
**Figura 4.21.** Dibuix d'un tap d'argila ("clay seal") d'una àmfora del Regne Nou. És de tipus cilíndric fet de fang i cobreix totalment la boca i el coll de l'àmfora. Es pot veure també la tapa ("stopper") que tanca la boca de l'àmfora (Hope, 1993).



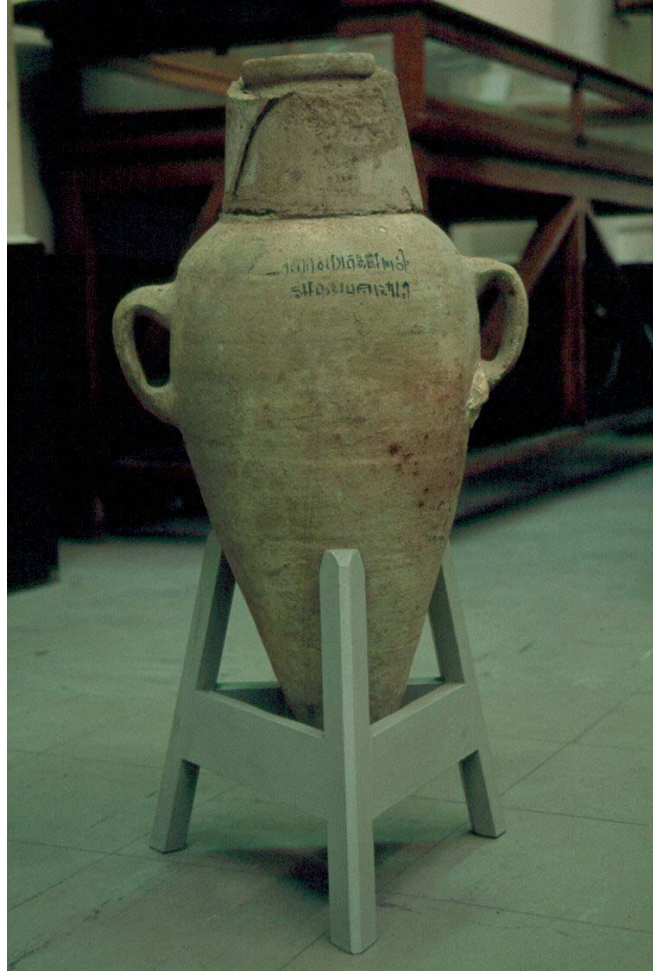
**Figura 4.22.** Estampar el segell en el tap de l'àmfora amb el nom del producte i el de la propietat d'on provenia el vi. Tomba de Parennefer (TT 188) a Tebes, Regne Nou (Hope, 1993).



**Figura 4.23.** Inscripció en l'àmfora JE 62.313 de la col·lecció de Tutankhamon, del Museu Egipci del Caire (Copyright: Griffith Institute, Oxford). A la part superior, en escriptura hieràtica s'indica: "Any 5. Vi de la Propietat de Tutankhamon Cap de l'Heliòpolis del Sud, v.s.f., [en] el Riu Occidental. Pel Cap dels vinyataires Khaa." A la part inferior, la mateixa inscripció en escriptura jeroglífica (Černy, 1965).



**Figura 4.24.** Magatzem del palau reial ple d'àmfores, uns homes amb ventalls estan refrescant l'ambient. Tomba de Parennefer a El Amarna, regnat d'Akhenaton, Dinastia XVIII, Regne Nou (Davies, 1908).



**Figura 5.1.** Àmfora de vi de Tutankhamon Museu del Caire JE 62.303, la inscripció en hieràtic diu: "Any 4. Vi de la Propietat d'Aton, v.s.f., del Riu Occidental. Cap dels vinyataires Nen". L'àmfora té el tap trencat i està oberta per la part superior. (Copyright: Maria Rosa Guasch Jané, amb permís del Museu Egipci del Caire).



**Figura 5.2.** Pentu tenia els títols d'escriba reial, cap dels servidors d'Aton al Temple d'Aton a Akhetaton, cap dels metges i conseller privat, entre d'altres, durant el regnat d'Akhenaton [1353-1336 aC]. Façana de la tomba de Pentu [nº 5] a El Amarna, Dinastia XVIII, Regne Nou (Davies, 1906).



**Figura 6.1.** Inscripció en l'àmfora Museu del Caire JE 62.315: "Any 5. *Shedeh* de molt bona qualitat de la Propietat-d'Aton del Riu Occidental. Cap dels vinyataires Rer" i la indicació "molt bo" en la part superior. L'àmfora va ser trobada per Howard Carter entre el sepulcre i la paret sud de la cambra Sepulcral de la tomba de Tutankhamon, actualment pertany a la col·lecció del Museu Egipci del Caire (Copyright: Griffith Institute, Oxford).



## **5. ALTRES PUBLICACIONS**

Aquest treball ha donat lloc a les següents publicacions:

### **PUBLICACIÓ n°4**

#### ***SCIENTIFIC RESEARCH ON ARCHAEOLOGICAL RESIDUES FROM ANCIENT EGYPTIAN WINES***

Maria Rosa Guasch-Jané, Maite Ibern-Gómez, Cristina Andrés-Lacueva, Rosa  
Maria Lamuela-Raventós

Proceedings of the IXth International Congress of the Egyptologists. Grenoble (França), del 6 al  
12 de setembre 2004.

**Revista Orientalia Lovaniensia Analecta 150, 14: 853-857**

**PUBLICACIÓ n°5**

***ANTIGUO EGIPTO. EL VINO DE TUTANKHAMON.***

Maria Rosa Guasch Jané

**Revista Investigación y Ciencia, maig 2005: 41-42**