



Una bebida valenciana: La HORCHATA

# La Chufa

(*Cyperus esculentus* L. var. *sativus* Boeck.)

## un cultivo típicamente valenciano

Por: Bernardo Pascual España\*



Detalle de una planta con inflorescencia

### 1.- INTRODUCCIÓN

La chufa, *Cyperus esculentus* L., es una planta cultivada, pero también se encuentra en estado natural y como mala hierba. Es considerada como una planta de zonas cálidas; su hábitat más frecuente está constituido por las zonas tropicales y templadas de todo el mundo (de Vries, 1991), aunque

también puede encontrarse en regiones frías como Alaska (Holm et al, 1977).

Kükenthal (1936) distinguió ocho variedades botánicas de *Cyperus esculentus* L., pero en la actualidad tan solo se reconocen cuatro variedades silvestres (*esculentus*, *leptostachyus*, *macrostachyus* and *hermannii*) y la variedad cultivada *sativus* (ter Borg and Schippers, 1992). Existen, por tanto, dos grupos de plantas que presentan una morfología similar y se conocen con el mismo nombre, pero que se comportan de

modo diferente, uno como cultivo y otro como flora adventicia.

El cultivo de la chufa se remonta a épocas lejanas de la historia del hombre, habiéndose constatado la presencia de sus tubérculos en sarcófagos y tumbas egipcias de las primeras dinastías, por lo que parece que fue un alimento apreciado por los antiguos egipcios. Según la tradición oral, aunque no compartida por todos los autores, el cultivo de la chufa se expansionó desde Egipto por el Norte de África, llegando a la península Ibérica y Sicilia conjuntamente con las oleadas islámicas de la Edad Media. La cultura islámica hizo expandir el cultivo de la chufa en las áreas mediterráneas del actual País Valenciano, existiendo constancia por escrito que en el siglo XIII ya se consumía ampliamente una bebida refrescante llamada *llet de xufes*, sin duda alguna antecedente de la actual horchata.

El principal aprovechamiento por el que se cultiva en España es para la elaboración del refresco conocido como horchata, dedicándose un reducido porcentaje de la producción total al consumo en fresco. Para la elaboración de la horchata se realizan los siguientes procesos: 1) Selección de los tubérculos; 2) Lavado; 3) Desinfección; 4) Maceración; 5) Trituración; 6) Prensado-tamizado y adición de agua; 7) Adición de azúcar, y en su caso, corteza de limón y canela, según gusto. La Orden de 28 de febrero de

\*Departamento de Producción Vegetal Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia.

1989, de la Conselleria de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan las denominaciones específicas “Chufa de Valencia” y “Horchata Valenciana de Chufa” y su Consejo Regulador (DOGV de 30 Marzo 1989) establece los siguientes tipos de horchata: 1) *Horchata de chufas natural*, 2) *Horchata de chufas natural pasterizada*, 3) *Horchata de chufas pasterizada*, 4) *Horchata de chufas esterilizada*, 5) *Horchata UHT*, 6) *Horchata de chufas concentrada*, 7) *Horchata de chufas condensada (pasterizada o congelada)*, 8) *Horchata de chufas en polvo*.

## 2.- IMPORTANCIA ECONÓMICA

Cavanilles (1795) describió el cultivo de la chufa y cifró en unas 15 ha la superficie dedicada al mismo en Alborai y Almáspera. En la tabla 1 se presenta la evolución del cultivo en España durante la segunda mitad del siglo XX. Es de destacar el fuerte incremento experimentado en la década de los setenta, determinado sin duda alguna por el espectacular alza del precio de venta de los tubérculos, a su vez relacionado con el desarrollo de la comercialización de la horchata. Además en estas fechas se implanta la recolección mecanizada, lo que supone una fuerte reducción de los costes del cultivo.

Tras alcanzar el máximo histórico en 1981 [1217 ha (MAPA 1994)], se experimenta una recesión de la superficie dedicada a este cultivo, estabilizándose inicialmente en torno a las 600 has, junto con un notable incremento del precio de los tubérculos, superando las 100 pts/kg. En 1994 (último año en que se disponen datos del Ministerio de Agricultura) se observa una importación de 1819 t de tubérculos, segui-



Plantación

da de una bajada de precios, de manera que en la última campaña (2001/02), el precio medio percibido por los agricultores ha sido de 86 pts/kg. Según datos del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Chufa de Valencia, en la campaña 2000/01 un total de 616 productores dedicaron 425 ha al cultivo de la chufa, de los cuales 520 productores inscribieron 332 ha en el registro de productores de chufa de Valencia.

Es de destacar que aunque estos valores de superficie dedicada a chufa pueden parecer insignificantes con respecto a la superficie total cultivada en el estado español, debido a su localización exclusiva en el norte de la comarca de *l'Horta*, convierten a la chufa en un cultivo típicamente valenciano y con toda seguridad el más representativo de *l'Horta*, pudiendo afirmarse sin temor a

equivocación, que todos los agricultores de Alborai, Almáspera, Valencia, Bonrepos i Mirambell, ..., dedican anualmente al menos una de sus parcelas al cultivo de la chufa.

En la actualidad, además de en España, la chufa se cultiva en el norte de Nigeria y Ghana, donde los tubérculos son utilizados en confitería, y en Togo, donde se utilizan como entremés. España importa anualmente unas 2000 t de tubérculos de estos países y de Costa de Marfil.

Recientemente se ha detectado a nivel mundial un interés creciente por el cultivo de la chufa, probablemente debido tanto a que la popularidad de la horchata se ha extendido a otros países como Francia, Gran Bretaña y Argentina, como a la investigación desarrollada durante los últimos años en productos derivados de los tubérculos de chufa. Pascual et al (2000a) han realizado una revisión sobre estos “nuevos” productos, de entre los que destacan los siguientes: como fuente de fibra y como aditivo de sabor, color y cuerpo en tecnología de los alimentos; como aceite de alta calidad, sustitutivo del aceite de oliva; como fuente de almidón; como combustible biodiesel; ... . Mención especial merece la relativamente elevada capacidad antioxidante de los tubérculos de chufa, debido a su contenido en glucósidos flavonoides solubles en agua (Cook et al, 1998); estos glucósidos son antioxidantes con propiedades anticancerígenas.

**Tabla 1.- Serie histórica de la superficie, rendimiento, producción, precio y comercio exterior de chufa (MAPA, 1994).**

Años	Superficie (t/ha)	Rendimiento (ha)	Producción (t)	Precio medio percibido por los agricultores (pts/kg)	Comercio exterior	
					Importaciones (t)	Exportaciones (t)
1950	243	88	2138	5,00	-	-
1960	180	90	1620	9,50	-	-
1970	350	100	3500	11,45	-	4
1980	1018	100	10180	41,00	2	25
1981	1217	100	12160	40,00	-	-
1985	642	100	6395	117,00	-	64
1990	606	122	7400	-	243	14
1994	715	105	7475	105,00	1819	22



El Real Decreto 1.554/1.990 de 30 de noviembre, incluye a la chufa y a la horchata en el Régimen de Denominación de Origen, Genéricas y Específicas establecido en la Ley 25/1970. La Orden de 10 enero de 1997 de la *Conselleria* de Agricultura y Medio Ambiente, aprueba el nuevo texto del Reglamento de la Denominación de Origen Chufa de Valencia y su Consejo Regulador (DOGV de 27 enero 1997). La Orden de 21 de mayo de 1997 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ratifica el Reglamento de la Denominación de Origen Chufa de Valencia y de su Consejo Regulador (BOE de 5 junio 1997). El Reglamento CE 378/1999 de 19 de febrero de 1999 inscribe la Denominación de Origen Chufa de

Los escapos florales, que poseen una sección triangular y una longitud de 60-80 cm, pudiendo en ocasiones superar los 90 cm (Martorell, 1994), se rematan en una inflorescencia que puede ser definida como una panícula umbeliforme de espigas, que en conjunto posee una longitud de 15-25 cm y de cuya base parten 7 radios. Las espigas son alargadas, acuminadas, de 1,5 a 3 mm de longitud, de aspecto pajizo, y poseen varias flores dispuestas en dos carreras. La flores son pequeñas y aclamídeas. La polinización es anemófila. Tradicionalmente se ha considerado que en nuestras condiciones la chufa no llega a fructificar; no obstante nuestro grupo de trabajo (Martorell, 1994) ha constatado que aunque en baja propor-

rentes clones, ha oscilado mayoritariamente entre 4,8 y 5,1.

#### 4.- MATERIAL VEGETAL

El Reglamento de la Denominación de Origen Chufa de Valencia y su Consejo Regulador establece que “los tubérculos pueden adquirir diversas formas, entre las que predominan las alargadas y las redondeadas, conocidas tradicionalmente como Llargueta y Ametlla, respectivamente. La primera comprende los tipos alargados y la segunda, los redondeados e intermedios”. A pesar de la existencia de estos “tipos”, en la actualidad no existen variedades comerciales.

En la literatura científica se encuentran



Tubérculos. De derecha a izquierda: Cv anetlla bonrepa, Cv Llagete Alborai y Cv Gegant Africana

Valencia en el Registro de Denominaciones de origen protegidas (DOCE de 20 de febrero 1999).

### 3.-ENCUADRAMIENTO TAXONÓMICO Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

La chufa pertenece al orden *Cyperaceae*, subfamilia *Escirpoidea*, género *Cyperus*, especie *esculentus*, variedad botánica *sativus*.

Es una planta herbácea, perenne, de hojas alargadas, cuya longitud oscila normalmente entre 40 y 60 cm, aunque en ocasiones alcanzan hasta 100 cm. Ásperas al tacto, paralelinervias, envainadoras y dobladas por su eje central. Los márgenes foliares son enteros y lisos, su color es verde oscuro en el haz y apagado en el envés.

ción, si que se produce la fructificación. Los frutos son aquenios, de forma irregular, que aproximadamente miden 1,5 por 0,8 mm. El tamaño de las semillas es de 1,2 por 0,5 mm y el de los embriones 100 por 300 m.

Las raíces son fasciculadas, de longitud no excesiva y de aproximadamente 1 mm de diámetro. Posee rizomas, en cuyos extremos se forman los tubérculos. La forma de los tubérculos puede ser esférica, aovada o alargada, de 0,9 a 1,6 cm de longitud y de 0,7 a 1,1 cm de anchura, su peso medio suele oscilar entre 0,45 y 1 g, aunque en algunos clones se superan claramente estos valores. Son de color más o menos oscuro y están recorridos por 4-6 líneas transversales, que son los nudos. En nuestras experimentos el valor medio del número de nudos visibles, en las diferentes campañas y con dife-



algunos estudios que evidencian la existencia de variabilidad genética en *Cyperus esculentus* L. (Pascual, 1981). Durante más de diez años nuestro equipo de trabajo ha desarrollado un trabajo de investigación encaminado a tipificar botánica y agrónomicamente el material vegetal de *Cyperus esculentus* L. var. *sativus* Boeck. cultivado en Valencia y a realizar una selección clonal (Pascual et al, 2000b; Abad et al, 2000), habiéndose seleccionado y caracterizado once clones, de entre los que por sus cualidades se destacan tres, que con categoría de cultivar, han sido presentados en el registro de Patentes, y cuyas principales características se resumen a continuación:

#### cv. Gegant Africana

- Origen africano. Escaso número de plantas y de tubérculos por tubérculo inicial; elevada producción de inflorescencias, caracterizadas por las elevadas longitudes de los radios y brácteas; tubérculos de gran tamaño, elevado peso unitario y forma aovada-alargada.

### cv. Ametlla Bonrepos

- Origen local. A partir de cada tubérculo inicial se producen muchas plantas y tubérculos; escasa producción de inflorescencias; los tubérculos son de pequeño tamaño, bajo peso unitario y forma esférica; el rendimiento en tubérculos puede considerarse medio y la producción de su sistema aéreo elevada.

### cv. Llargueta Alboraia

- Origen local. Elevado número de plantas a partir de cada tubérculo; elevado número de tubérculos por tubérculo inicial; escasa producción de inflorescencias, pero su-



perior a las de los clones del cultivar *Ametlla Bonrepos*; tubérculos de forma aovada, buen tamaño y peso unitario. Este cultivar se ha caracterizado por presentar los mayores rendimientos en tubérculos.

## 5.- MANEJO DEL CULTIVO

### 5.1.- Preparación del terreno

Con el objetivo de incorporar y desmenuzar los restos de los cultivos precedentes, generalmente patata, cebolla, o alcachofa, y dejar el terreno lo más fino posible, con el suelo en "tempero" se da un pase de fresadora; existen agricultores que realizan dos pases, y entre ellos aportan abono y/o herbicida, sirviendo el segundo pase de fresadora para la incorporación de ambos.

### 5.2.- Plantación

En la actualidad los agricultores tienden

a adelantar la plantación, tanto como lo permite el cultivo precedente, realizándose preferentemente en el mes de abril. La plantación se realiza mecánicamente con unas "sembradoras" de precisión (de platos), accionadas por pequeños motocultores. Las "sembradoras" forman unos caballones de unos 20 cm de altura distanciados a 55 cm, depositando los tubérculos a una profundidad que puede variar entre 4 y 8 cm, con una separación entre los mismos de unos 10 cm, utilizándose aproximadamente 120 kg de tubérculos/ha.

No suele regarse hasta que las plantas están bien instaladas y tienen una altura de 10-15 cm, lo que suele ocurrir aproxima-

damente un mes después de la plantación.

### 5.3.- Fertilización

Aunque es un cultivo que presenta unas extracciones muy importantes, tradicionalmente no se ha abonado; no obstante, en la actualidad sí que existe la tendencia a abonar, y en ocasiones tanto en sementera (generalmente con abonos complejos tipo 15:15:15) como en cobertera (generalmente nitrato potásico aportado en fertirrigación).

Nuestro equipo de trabajo (Pascual y Maroto, 1982a; Pascual et al, 1994) ha evaluado las extracciones en 240-35-300 kg/ha N-P-K.

### 5.4.- Labores de cultivo

La chufa presenta una nascencia desigual, compitiendo mal, en su caso, con la flora adventicia en las primeras fases de culti-

vo. Algunos agricultores realizan algún pase con una especie de tabla (*entauladora*) para asentar el suelo del caballón y facilitar la nascencia, y posteriormente con la tabla (*entauladora*) con púas con el objetivo principal de eliminar las malas hierbas, o con el abresurcos, con el objetivo principal del aporcado. Las escardas pueden reducirse si el control de las plantas infestantes se realiza químicamente; no obstante, algunos agricultores realizan escardas químicas y mecánicas en el mismo cultivo. En ocasiones el agricultor escarda manualmente.

Las referencias bibliográficas que tratan del control de *Cyperus esculentus* L., tanto química como biológicamente, son abundantes, en cambio son muy escasas las que estudian el control de las malas hierbas cuando es la chufa la planta cultivada. Nuestro equipo de trabajo (Pascual y Maroto, 1982b; Pascual et al., 1990) ha estudiado el problema que podía surgir por infestación de malas hierbas en las primeras fases de cultivo, constatando fundamentalmente la presencia de especies como *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli*, y *Echinochloa colonum*, que podían ser controladas mediante la aplicación en preemergencia de herbicidas como alacloro+atrazina o linurón, o bien utilizando MCPA o fendemifam+desmedifam en postemergencia, cuando las malas hierbas todavía están en las fases más precoces.

### 5.5.- Riegos

El número de riegos necesarios varía con la climatología del año, soliendo oscilar entre 10 y 15 riegos. La frecuencia de riegos suele ser aproximadamente mensual en primavera, semanal en los meses de julio y agosto, y quincenal en septiembre. El riego es de gravedad, por surcos.

### 5.6.- Recolección

La recolección suele realizarse entre mediados de noviembre y mediados de diciembre, aunque, la incidencia de lluvias puede retrasarla hasta el mes de enero. Previamente a la recogida de los tubérculos debe eliminarse el sistema aéreo de las plantas; cuando las hojas están suficientemente secas se procede a su incineración, pero antes, para obtener un buen resultado, algunos agricultores realizan un "tableado" para "romper" parcialmente los falsos tallos, y a



continuación suelen levantar las hojas con un rastrillo; de esta manera, tras orearse, se consigue una adecuada incineración, quedando muy pocos residuos de las plantas sin quemar, con lo que se facilita el tamizado posterior de los tubérculos en la recolección, así como el lavado de los mismos.

La recolección se hace de forma mecanizada, mediante la recogedora cribadora, arrastrada por un tractor y acoplada a la toma de fuerza del mismo. Una vez realizada la recolección, se procede al lavado de las chufas con el fin de eliminar las piedras, tierra, y restos vegetales que todavía acompañan a los tubérculos; el lavado se realiza en lavaderos industriales, utilizando agua potable.

Los rendimientos medios oscilan entre 18.000 y 20.000 kg de tubérculos tiernos por ha, aunque en ocasiones se alcanzan hasta 24.000 kg/ha. La venta de las chufas puede realizarse inmediatamente después del lavado o bien tras el proceso del secado, en el que se produce una pérdida de peso del orden de 35-40%.

Para obtener un producto de calidad, el proceso del secado debe realizarse lentamente. El método tradicional consiste en extender los tubérculos en capas de 10-20 cm de espesor en las *cambras*, que son unos recintos construidos expresamente con esta finalidad (antiguamente constituían el primer piso de la vivienda habitual del agricultor) y que disponen de una adecuada ventilación. Para conseguir un buen secado y evitar las enfermedades criptogámicas es necesario remover continuamente los tubérculos, hasta dos veces al día en la primera fase.

### 5.7.- Accidentes, plagas y enfermedades

La chufa es un cultivo rústico en el que, de momento, no se presentan excesivos problemas fitosanitarios.

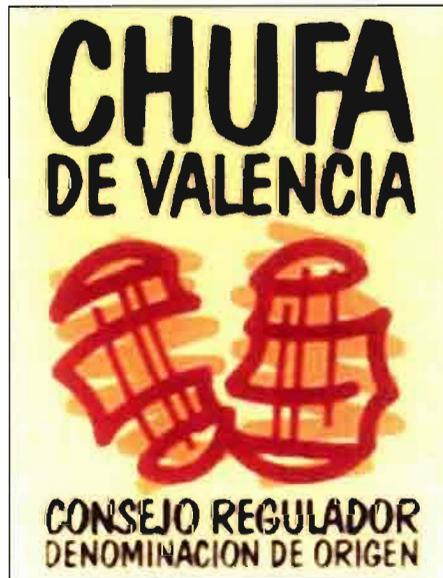
El encamado, cuando aparece precozmente como consecuencia de un crecimiento exuberante, repercute negativamente en la producción.

La principal plaga de la planta son los denominados "barrenadores" de la chufa, que son lepidópteros tortrícicos que producen galerías en el interior de las plantas, habiéndose identificado en nuestro país dos especies causantes del daño: *Bactra lanceo-*

*lana* Hb. y *Bactra furfurana* Haw. (García-Baudín et al., 1979). Pueden combatirse con pulverizaciones foliares con clorpirifos, metil clorpirifos, metomilo, diazinon, cipermetrin, etc.

También pueden resultar importantes los ataques de gusanos del alambre que roen los tubérculos. Suelen dar buen resultado las aplicaciones al suelo de carborfuran, clorpirifos, etc.

Durante el almacenamiento y secado de los tubérculos pueden ser frecuentes los ataques de algunos coleópteros como *Tribolium confusum*, *Carpophilus hemipterus* y *Rhizopertha dominica*, así como de algunas polillas, como *Ephestia kuehniella*. Se recomienda la desinfección de las cambras con fosforo de aluminio, foxim, metil pirimifos, etc.



En los últimos diez años ha aparecido una enfermedad denominada podredumbre negra, en la que los tubérculos afectados presentan un aspecto negruzco característico, habiéndose aislado como agente causal a *Rosellinia necatrix* (García-Jiménez et al, 1998a); también ha sido citado *Rhizoctonia sp.* Para el control de esta enfermedad se recomienda la desinfección de los suelos en los que ha aparecido la enfermedad, la utilización de material sano para la siembra, la eliminación de los tubérculos afectados en los lavaderos (los tubérculos afectados flotan en el agua), así como el saneamiento de los tubérculos afectados mediante termoterapia (García-Jiménez et al, 1998b).

### 6.- BIBLIOGRAFÍA

- Abad P., Pascual B., Maroto J.V., López-Galarza S., Vicente M.J., Alagarda J. 1998. RAPD analysis of cultivated and wild yellow nutsedge (*Cyperus esculentus* L.). Weed Science 46:319-321.
- Cavanilles A. J. 1795. Historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del reyno de Valencia. Imprenta Real. Madrid. Reed. de 1972. Gráficas Soler, Valencia.
- Cook J.A., VanderJagt D. J., Dasgupta A., Mounkaila G., Glew R.S., Blackwell W., Glew R.H. 1998. Use of the Trolox assay to estimate the antioxidant content of seventeen edible wild plants of Niger. Life Sciences 63:106-110.
- de Vries F.T. 1991. Chufa (*Cyperus esculentus*, Cyperaceae): a weedy cultivar or a cultivated weed?. Economic Botany 45:27-37.
- García-Baudín J. M., Albajes R., Sarasúa M. J., 1979. Trabajos preliminares de la cría artificial de *Bactra sp.*, parásito de la juncia (género *Cyperus*). Anales. INIA Ser. Prot. veg. 10:127-135.
- García-Jiménez J., Busto J., Vicent A., Sales R., Armengol J. 1998<sup>a</sup>. A tuber rot of *Cyperus esculentus* caused by *Rosellinia necatrix*. Plant Disease 82: 1281.
- García-Jiménez J., Vicent A., Busto J., Moya M.J., sales R., Armengol J. 1998b. Uso de la termoterapia para el control de la podredumbre negra de la chufa (*Cyperus esculentus* L.) causada por *Rosellinia necatrix* Prill. Actas del III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica SEAE: 157-166.
- Holm L.G., Plucknett, D.- L., Pancho J. V., Herberger J. P. 1977. The world's worst weeds. Distribution and biology. Hawaii University Press, Honolulu.
- Küenthel G. 1936. Cyperaceae, Scirpoideae, Cyperaceae. Pages 116-121 in A. Elder, Das Pflanzenreich 4. 20. Verlag Engelmann, Leipzig.
- M.A.P.A. (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación). 1997. Anuario de estadística agraria. M.A.P.A., Secretaría General Técnica, Madrid, Spain.
- Martorell E., 1994. Producción de inflorescencias, semillas y poder germinativo de las mismas en diversos clones de chufa (*Cyperus esculentus* L.). Trabajo Final de Carrera. EUITA, UPV.
- Pascual B. 1981. Estudio para la mejora de las técnicas de fertilización y cultivo de la chufa (*Cyperus esculentus* L.) en la provincia de Valencia. Tesis Doctoral, UPV, Valencia.
- Pascual B., Maroto J. V., 1982a. The productive response of the chufa crop (*Cyperus esculentus* L.) to different mineral fertilizer combination and determination of fertilizer extraction and its evolution over the chufa cycle. XX1st International Horticultural Congress. Abstracts Vol. I, 1607.
- Pascual B., Maroto J. V., 1982b. Estudio de la problemática del desyerbe químico en chufa (*Cyperus esculentus* L.). Agrícola Vergel 2:88-91.
- Pascual B., Castell-Zeising V., López-Galarza S., Maroto J.V., 1990. Ensayo de desyerbe químico en el cultivo de la chufa (*Cyperus esculentus* L.). Actas de Horticultura 5:326-331.
- Pascual B., Maroto J. V., López-Galarza S., Castell V., Bono M. S., 1994. Fertilization, nutrition and productive response on chufa crop (*Cyperus esculentus* L.). XXIVth International Horticultural Congress 183.
- Pascual B., Maroto J. V., López-Galarza S., San Bautista A., Alagarda J. 2000a. Chufa (*Cyperus esculentus* L. var. *sativus* Boeck.): an unconventional crop. Studies related to applications and cultivation. Economic Botany 54 (4): 439-448.
- Pascual B., Castell-Zeising V., López-Galarza S., San Bautista A., Maroto J. V. 2000b. Selection and characterisation of chufa cultivars (*Cyperus esculentus* L. var. *sativus* Boeck). Acta Horticulturae 523: 37-44. ter Borg S.J., Schippers P. 1992. Distribution of varieties of *Cyperus esculentus* L. (yellow nutsedge) and their possible migration in Europe. IXe Colloque International sur la biologie des mauvaises herbes. Annales: 417-425.