

Caracterización del Sistema de Producción del Cultivo de Pepino (*Cucumis sativus* L.) de Humocaró Bajo, estado Lara, Venezuela

Characterization of Crop Production System in Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Humocaró bajo, Lara state, Venezuela

C. Marcano¹, I. Acevedo², J. Contreras, O. Jiménez⁴, A. Escalona⁴ y P. Pérez⁵

¹Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA). ²Decanato de Ciencias Veterinarias, Programa Tecnología Agropecuaria, UCLA.

³Decanato de Agronomía, Departamento de Química y Suelos, UCLA.

⁴Decanato de Agronomía, Departamento de Fitotecnia, UCLA. ⁵TS Agropecuaria.

Resumen

Con el propósito de caracterizar sistemas de producción del cultivo de pepino en la parroquia Humocaró Bajo, del municipio Morán estado Lara, se seleccionaron tres localidades (Sabaneta, Las Canoitas y la Estancia). Se tomaron datos de precipitación y temperatura de la Estación de Humocaró Bajo. La caracterización edáfica consistió en la descripción del perfil del suelo. Se encontró, en la zona de Humocaró Bajo curva de precipitación bimodal (Abril-Julio y Octubre-Noviembre), con suelos profundos, de textura Franco-arcillosa y Arcillosa, moderadamente drenados, sin problemas de inundación; pH en el rango de 5,4 y 6,6 y C.E menores a 0,74 dS.m⁻¹.

Palabras clave: Sistema de producción, cultivo de pepino, zona pepinera.

Abstract

In order to characterize the crop production system of cucumber at Humocaró Bajo parish, Morán county, Lara estate, three localities were selected (Sabaneta, The Canoitas and the Estancia). Precipitation and temperature data from the station were taken from the station Humocaró. The soil characterization consisted in the description of the soil profile. Besides interviews with producers on land tenure, production areas, etc, were performed. It was found in the bimodal curve

Recibido el 22-11-2012 • Aceptado el 30-6-2014

Autor de correspondencia e-mail: carmenbeatriz20@hotmail.com; ingridacevedo@ucla.edu.ve; odalizjimenez@ucla.edu.ve; jorgecontreras@ucla.edu.ve; eargelia@ucla.edu.ve

Humocaró Low precipitation (April-July and October-November), with deep soils, Franco-clay texture and clay, moderately drained, without flooding problems; pH in the range of 5.4 to 6.6 and less than 0.74 dS.m⁻¹ CE.

Key words: Production System, cucumber cultivation, cucumber zone.

Introducción

La zonificación agroecológica constituye una herramienta muy útil para la minimización de los riesgos a los que esta sometida la agricultura, por lo que hacer una evaluación cualitativa y cuantitativa de los recursos biofísicos de los cuales depende e identificar cambios específicos en las localidades donde se establece un cultivo, es necesario para incrementar la producción a través de comparaciones entre sistemas de cultivo y alternativas de producción. Las zonificaciones agroecológicas, están conformadas por un análisis de información climáticas, edáficas existentes y los requerimientos ambientales del cultivo, los cuales se estudian principalmente en el área donde se desarrolla el proceso productivo, especialmente donde las plantas tienen un mejor crecimiento. Después de recabada la información señalada anteriormente, es necesario definir las bases de la zonificación para establecer las distintas categorías, para las zonas evaluadas.

Según Soto (2001), para este procedimiento se debe realizar revisiones de estudios edafológicos más importantes tales como mapas de asociaciones de grupos de suelos, fertilidad, geomorfológicos, vocación y uso de la tierra en diferentes sistemas de manejo, excesos de agua, y zonas agroecológicas homogéneas.

El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura

Introduction

The agroecological zoning constitutes a useful tool to minimize the risks that the agriculture is being submitted to, thus, it is necessary to perform a qualitative and quantitative evaluation of the biophysical resources to identify specific changes in locations where a crop is established, in order to increase the production comparing crops systems and production alternatives. The agroecological zoning are formed by an analysis of climatic, soil information and the environmental requirements of the crop, which are mainly studied in the area where the productive process develops, especially where the plants grow better. After obtaining the information, it is necessary to define the zoning foundations to establish the different categories for the evaluated areas.

According to Soto (2001), the most important soil researches must be revised for this procedure, such as associations of soils groups, fertility, geomorphologic, vocation and land use in different handling systems, water excess and homogenous agroecological areas.

Cucumber may be cropped in any type of soil with loose texture, well drained and with enough organic matter. It is a plant mildly tolerant to salinity (less than melon), thus, if the salt concentrations in the soil is too high, the plants absorb with difficulty the irrigation water, the growth is

suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos serán torcidos (Maroto, 2002; Vasco, 2003).

El propósito de este estudio fue caracterizar el sistema de producción de la zona pepinera de Humocaro Bajo en cada una de sus localidades, con respecto a los aspectos climático y edáfico.

Materiales y métodos

La investigación consistió en realizar una caracterización edafoclimática de la zona pepinera de Humocaro Bajo, municipio Morán, estado Lara, la cual tiene una superficie de: 21.184,74 ha, en las localidades de Sabaneta, Las Canoitas y La Estancia. Se seleccionaron siete productores de pepino en las localidades de Sabaneta, Las Canoitas y La Estancia. Se tomaron datos de la precipitación y temperatura de la estación de Humocaro Bajo en los años 2000-2008, para graficar el comportamiento anual de las mismas (MARN, 2008).

Se realizó descripción del perfil del suelo en las parcelas ubicadas en las localidades de Sabaneta, Las Canoitas y La Estancia. Se seleccionó un área en la parte central de la parcela y se tomaron muestras simples del suelo con un barreno hasta 1 m de profundidad aproximadamente (FAO,

slower, the stem weakness, the leaves are smaller and dark, and the fruits will be twisted (Maroto, 2002; Vasco, 2003).

The aim of this research was to characterize the production system of the cucumber area at Humocaro Bajo, on each of the locations, in relation to the climatic and soil aspects.

Materials and methods

The research consisted on carrying out a soil characterization of the cucumber area at Humocaro Bajo, Morán County, Lara state, which has a land surface of 21.184,74 ha in the locations: Sabaneta, Las Canoitas and La Estancia. Seven cucumber producers were selected from Sabaneta, Las Canoitas and La Estancia. Precipitation and temperature data were obtained from the Humocaro Bajo station from 2000-2008 to obtain the graphics of the annual behavior (MARN, 2008).

The soil profile description was performed in the plots located at Sabaneta, Las Canoitas and La Estancia. An area at the center of the plot was selected and simple soil samples were taken with a bore hole of approximately 1 of depth (FAO, 2009). Once obtained the samples and taken to the laboratory, it was proceeded to measure the color in both wet and natural conditions, with the Munsell table, texture, consistency and structure.

The pH was determined with a potentiometer (Denver instrument model 220) and electrical conductivity with a conductometer (Cole parmer, Vernon Hills), with a 1:2 soil-water

2009). Una vez obtenidas las muestras y llevadas al laboratorio se procedió a tomarle el color en seco y húmedo con la tabla Munsell, textura, consistencia y estructura al tacto. Se determinó el pH con un potenciómetro (Denver instrument modelo 220) y conductividad eléctrica con un conductímetro (Cole parmer, Vernon Hills), con una relación suelo- agua 1:2. Se determinó el contenido de materia orgánica (MO), fósforo (P) disponible, magnesio (Mg) y potasio (K). Para la determinación del contenido de magnesio y potasio se utilizó el método de extracción con acetato de amonio 1N y pH neutro; en la determinación del fósforo disponible se utilizó el método de Olsen; para la determinación de la materia orgánica se usó el método de la combustión húmeda de Walkley and Black (UCV, 1993).

Resultados y discusión

Aspectos climáticos

Precipitación y temperatura

Los registros climáticos de precipitación (Periodo 2000-2008) de la estación Humocaró Bajo, permitieron determinar que la zona presenta una precipitación promedio anual de 705,1 mm siendo los meses de abril a julio los de mayor precipitación y los de menor precipitación enero, febrero y marzo. La parroquia Humocaró Bajo presentó una curva de precipitación bimodal con dos picos de lluvia comprendidos entre abril-julio y octubre-noviembre, siendo el de mayor precipitación en los meses de abril-julio (figura 1 A).

En cuanto a temperatura, la media anual registrada para el perio-

relation. The content of organic matter (OM), available phosphorous (P), magnesium (MG) and potassium (K) were determined. For determining the magnesium and potassium content the extraction method with ammonium acetate 1N and neutral pH were used; for determining the available phosphorous, the Olsen method was used; for determining the organic matter, the wet combustion method of Walkley and Black (UCV, 1993) was used.

Results and discussion

Climatic aspects Precipitation and temperature

The climatic precipitation registers (period from 2000-2008) at Humocaró station allowed determining that the area has an average annual precipitation of 705.1 mm, being April to June the months with more precipitation, and January, February and March the month with less precipitations. Humacaró Bajo parish presented a bimodal precipitation curve with two rainy peaks from April-July and October-November, being April-July the months with more precipitations (figure 1A).

Regarding the temperature, the annual mean temperature registered from 2000 to 2008 was of 26°C, being May the month with the highest temperature with 27.1°C and January and July the months with the lowest temperatures of 25.3°C (figure 1B). These results agree to those mentioned by Maroto (2002) and Vasco (2003), who state that cucumber crop requires medium temperature from 18-28°C to

do de los años comprendidos entre 2000 y 2008, fue 26°C siendo el mes de mayo el de mayor temperatura con 27,1°C, y enero y julio con la menor temperatura de 25,3°C (figura 1 B). Estos resultados coinciden con lo señalado por Maroto (2002) y Vasco (2003), quienes plantean que el cultivo de pepino requiere temperaturas medias de 18-28°C para asegurar un buen desarrollo y óptimo crecimiento.

Aspectos edáficos

Contenido de nutrientes del suelo

El nivel de fertilidad en todos los suelos estudiados fue moderado, en todos los suelos estudiados. Según Pérez y Mendoza (2002) los valores de materia orgánica en los suelos bajo estudio fueron medios, mientras que el fósforo fue de medio a alto en Las Canoítas. En Sabaneta y La Estancia los niveles de estos nutrimentos fueron bajos. En lo que respecta al calcio este elemento fue alto en las tres localidades, porque los mayores valores de este elemento

assure a good develop and optimum growth.

Soil aspects

Nutrient content of the soil

The soil fertility level was moderate in all the studied soils. According to Pérez and Mendoza (2002), the values of the organic matter in the soils under research were medium, meanwhile, the phosphorous was medium to high at Las Canoítas, and in Sabaneta and La Estancia the levels of these nutrients were low.

Regarding the calcium, this element was high in all three locations, because the highest values of this element were found at Las Canoítas and Sabaneta; for magnesium the value was high in all the three locations, considering that Sabaneta has the highest value for this element (table 1), meanwhile, potassium had a value from medium to low at Sabaneta and Las Canoítas, however, at La Estancia the levels of this element were low.

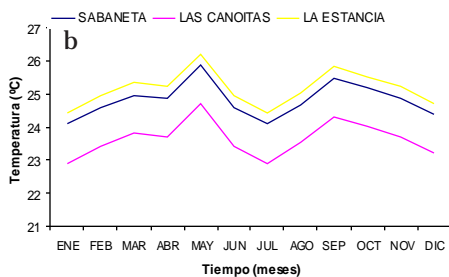
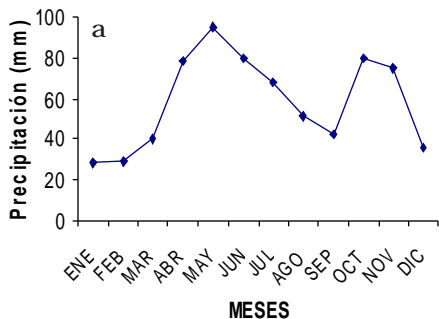


Figura 1. Curva Promedio anual de precipitación de la zona Humocaro bajo (A) y Curva promedio anual de temperatura de las localidades Sabaneta, Canoítas y La Estancia (B).

Figure 1. Annual precipitation curve at Humocaro bajo (A) and annual average temperature at Sabaneta, Canoítas and La Estancia (B).

se encontraron en la localidad de Las Canoitas y Sabaneta; para el magnesio el valor fue alto para las tres localidades teniendo en cuenta que en la localidad de Sabaneta tiene el mayor valor para dicho elemento (cuadro 1), mientras que para el potasio el elemento fue de medio a bajo en las localidades Sabaneta y Las Canoitas, sin embargo, en La Estancia los niveles de este elemento fueron bajos.

Descripción del perfil del suelo

La descripción del perfil del suelo de la localidad de Sabaneta corresponde a un suelo profundo, con textura arcillosa y con colores rosado grisáceos en la superficie, además presentó un horizonte enterrado a los 50 a 70 cm, con colores pardo amarillento. A partir de los 70 cm los horizontes son de colores rojizos. El pH fue de 6,6 a 6,4 (cuadro 2).

La descripción del perfil del suelo de la localidad de Las Canoitas corresponde a un suelo profundo de textura arcillosa y con colores pardos en la superficie y rojizo en profundidad, además de suelos bien estructurados. El pH incrementó con la profundidad de 6,0 a 6,5 (cuadro 3).

La descripción del perfil del suelo de la localidad de La Estancia corresponde a un suelo profundo, con textura franco arcillo arenoso en los primeros horizontes, colores de marrón muy oscuro a oscuros en húmedo y de pardo oscuro a marrón en seco. Presentó disminución del pH de 6,3 a 5,4 con la profundidad (cuadro 4).

Los diferentes tipos de suelos encontrados son apropiados para el cultivo de pepino debido a que este se adapta mejor a los suelos medios, ricos en materia orgánica, frescos y ai-

Soil profile description

The soil profile description at Sabaneta corresponded to a deep soil, with clayey texture and grayish pink color in the surface, with a horizon from 50 to 70cm with yellowish brownish color. After 70cm, the horizons are reddish. The pH was from 6.6 to 6.4 (table 2).

The soil profile description at Las Canoitas corresponds to a deep soil with clayey texture and brownish in the surface and reddish in the depth, with well structure soils. The pH increased with the depth from 6.0 to 6.5 (table 3).

The soil profile description at La Estancia corresponds to a deep soil with loamy sandy clayey texture in the first horizons, from brown to very dark brown wet and dark brown to brown dry. It had a pH reduction from 6.3 to 5.4 with depth (table 4).

The different types of soils found are appropriate for cropping cucumber since it adapts better to medium soils rich in organic matter, fresh and aired, the soils must not be too clayey because the crop is sensitive to bad drainage and compacting. Sandy or loamy-sandy soils conduct to early crops, even though these require more irrigation by being well drained soils (Maroto, 2002).

Regarding the soil pH, according to Maroto (2002) it must be slightly acid to neutral (from 5.6 to 7.0), the pH of the studied soils are inside this range. Cucumber is a mild moderate plant tolerant to salts. Maynard and Hochmuth (2007) verified that when there is 2.5 dS.m⁻¹ cucumber yields are not affected, but when it is increased in one unit, that is 3.5 dS.m⁻¹, the yield lowers in 13%.

Cuadro 1. Propiedades químicas presentes en los perfiles pertenecientes a las localidades.
Table 1. Chemical properties present in the profiles belonging to the locations.

Propiedades químicas	Profundidad (cm)					
	Sabaneta		Las Canoitas		La Estancia	
	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20
Materia orgánica (%)	3,6 ^M	3,1 ^M	3,6 ^M	3,3 ^M	2,8 ^M	2,1 ^M
Fósforo (mg.kg ⁻¹)	11 ^B	4 ^B	37 ^A	24 ^M	8 ^B	3 ^B
Potasio (mg.kg ⁻¹)	84 ^M	54 ^B	111 ^M	73 ^B	54 ^B	39 ^B
Calcio (mg.kg ⁻¹)	3082 ^A	3062 ^A	3669 ^A	2933 ^A	1837 ^A	1667 ^A
Magnesio (mg.kg ⁻¹)	279 ^A	256 ^A	181 ^A	161 ^A	173 ^A	154 ^A
Textura	Arcilloso	Arcilloso	Arcilloso	Arcilloso	Franco	Franco
pH	6,4	6,4	6,0	6,1	arcillo-arenoso	arcillo-arenoso
					6,3	6,2

B: Bajo; M: Medio; A: Alto.

Cuadro 2. Descripción del perfil del suelo de la localidad de Sabaneta de la parroquia Humocaro Bajo.

Table 2. Soil profile description at Sabaneta, Humocaro Bajo County.

Horizonte/Prof.	Descripción
Api 0 – 32 cm	Arcilloso; en húmedo pardo (7.5 YR 4/2), en seco rosado grisáceo (7.5 YR 6/2); estructura blocosa subangular, C.E=0,12 dS.m ⁻¹ y pH= 6,4 (suelo agua 1:2).
AB 32 – 40 cm	Arcilloso; en húmedo marrón (7.5 YR 4/4), en seco rosado grisáceo (7.5 YR 7/2); estructura blocosa subangular, C.E=0,10 dS.m ⁻¹ y pH= 6,5 (suelo agua 1:2).
B 40 – 50 cm	Arcilloso; en húmedo pardo oscuro (5 YR 4/3), en seco pardo amarillento (5 YR 6/3); estructura blocosa subangular, C.E=0,10 dS.m ⁻¹ y pH= 6,5 (suelo agua 1:2).
Ab 50 – 70 cm	Arcilloso; en húmedo pardo amarillento (10 YR 5/5), en seco amarillento (10 YR 7/5); estructura blocosa subangular, C.E=0,14 dS.m ⁻¹ y pH= 6,5 (suelo agua 1:2).
Bw 70 – 100 cm en adelante	Arcilloso; en húmedo rojizo (2.5 YR 4/6), en seco rojo claro (2.5 YR 6/6); estructura blocosa subangular, C.E=0,16 dS.m ⁻¹ y pH= 6,6 (suelo agua 1:2).

Cuadro 3. Descripción del perfil del suelo de la localidad Las Canoitas de la parroquia Humocaro bajo.

Table 3. Soil profile description at Las Canoitas, Humocaro Bajo County.

Horizonte/Prof.	Descripción
Ap1 0 – 12 cm	Arcilloso; en húmedo marrón grisáceo (10 YR 3/2), en seco marrón (10 YR 4/3); estructura blocosa subangular, C.E=0,32 dS m y pH= 6,0 (suelo agua 1:2).
Ap2 12 – 20 cm	Arcilloso; en húmedo marrón grisáceo (10 YR 3/2), en seco marrón (10 YR 4/3); estructura blocosa subangular, C.E=0,18 dS.m ⁻¹ y pH= 6,1 (suelo agua 1:2).
Ap3 20 – 34 cm	Arcilloso; en húmedo marrón grisáceo (10 YR 3/2), en seco marrón (10 YR 4/3); estructura blocosa subangular, C.E=0,12 dS.m ⁻¹ y pH= 6,4 (suelo agua 1:2).
Bw 34 – 70cm	Arcilloso; en húmedo marrón (7.5 YR 4/3), en seco marrón claro (7.5 YR 6/3); estructura blocosa subangular, C, E=0,12 dS.m ⁻¹ y pH= 6,4 (suelo agua 1:2).
Bw2 70 – 110 cm	Arcilloso; en húmedo marrón rojizo (5 YR 4/5), en seco rojo amarillento (5 YR 5/6); estructura blocosa subangular, C.E=0,12 dS.m ⁻¹ y pH= 6,4 (suelo agua 1:2).
Bw3 110-122 cm	Arcilloso; en húmedo rojo amarillento (5 YR 5/6), en seco amarillo rojizo (5 YR 6/6); estructura blocosa subangular, C.E=0,12 dS.m ⁻¹ y pH= 6,5 (suelo agua 1:2).

Cuadro 4. Descripción del perfil del suelo de la localidad La Estancia de la parroquia Humocaro Bajo.
Table 4. Soil profile description at La Estancia, Humocaro Bajo county.

Horizonte/Prof.	Descripción
Ap1 0 – 18 cm	Franco arcillo arenoso; en húmedo marrón muy oscuro (10 YR 2/3), en seco pardo oscuro (10 YR 4/4); estructura blocosa subangular, C.E= 0,20 dS.m ⁻¹ y pH= 6,3 (suelo agua 1:2).
Ap2 18 – 26 cm	Franco arcillo arenoso; en húmedo marrón muy oscuro (10 YR 2/3), en seco pardo oscuro (10 YR 4/4); estructura blocosa subangular, C.E= 0,08 dS.m ⁻¹ y pH= 6,2 (suelo agua 1:2).
Ap3 26 – 70 cm	Franco arcillo arenoso; en húmedo marrón oscuro (10 YR 3/3), en seco marrón (10 YR 4/3); estructura blocosa subangular, C.E= 0,08 dS.m ⁻¹ y pH= 6,2 (suelo agua 1:2).
AB 70 – 77 cm	Arcillo arenoso; en húmedo marrón amarillento (10 YR 5/8), en seco pardo claro (10 YR 6/8); estructura blocosa subangular; C.E= 0,06 dS.m ⁻¹ y pH= 6,0 (suelo agua 1:2).
B1 77 - 100 cm	Arcillo arenoso; en húmedo marrón amarillento (10 YR 5/8), en seco pardo claro (10 YR 6/8); estructura blocosa subangular, C.E= 0,04 dS.m ⁻¹ y pH= 5,4 (suelo agua 1:2).
B2 100-117 cm	Franco arcillo arenoso; en húmedo pardo claro (10 YR 6/6), en seco amarillento (10 YR 7/6); estructura blocosa subangular, C.E= 0,02 dS.m ⁻¹ y pH= 5,5 (suelo agua 1:2).

reados, no deben ser muy arcillosos porque el cultivo es muy sensible al mal drenaje y compactación. Los arenosos o franco-arenosos producen cosechas más precoces, aunque requieren más riego por ser suelos con buen drenaje (Maroto, 2002).

En cuanto al pH del suelo según Maroto (2002) debe ser ligeramente ácido a neutro (entre 5,6 y 7,0), los pH de los suelos estudiados se encuentran dentro este rango. El pepino es una planta moderadamente tolerante a sales. Maynard y Hochmuth (2007), verificaron que cuando existe $2,5 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ los rendimientos del pepino no son afectados, pero cuando se incrementa en una unidad, es decir $3,5 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$, el rendimiento baja en un 13%.

Conclusiones

El sistema productivo del cultivo de pepino en Humocaro Bajo se caracterizó por presentar condiciones óptimas, en cuanto a la precipitación, temperatura y propiedades químicas del suelo. Con curva de precipitación bimodal (abril-julio y octubre-noviembre), suelos profundos, de textura Franco-arcillosa y Arcillosa, moderadamente drenados y un pH óptimo para su desarrollo.

Literatura citada

- FAO. 2009. Guía para la descripción de suelos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Cuarta edición. 99 p.
- Maynard, D. y G. H. Hochmuth. 2007. Handbook for vegetable growers. Fifth Edition. USA. 630 p.

Conclusions

The productive system of cucumber crop at Humocaro Bajo characterize by having optimum conditions in relation to precipitation, temperature, and soil chemical properties. With bimodal precipitation curve (April-July and October-November), deep soils with loamy-clayey and clayey texture, mildly drained and a optimum pH for their development.

End of english version

- MARN. 2008. Ministerio Del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Barquisimeto Edo Lara. Venezuela. 20 p.
- Maroto, J.V. 2002. Horticultura herbácea especial. 5ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 702 p.
- Pérez, P. y B. Mendoza. 2002. Manual de Prácticas de Suelo. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Decanato de Agronomía. 89 p
- Soto, F. 2001. La zonificación agroecológica del Café (*Coffea arabica*) en Cuba, Macizo montañoso. Cultivos Tropicales 22: 27-54.
- UCV. 1993. Métodos de análisis de suelos y plantas utilizados en el laboratorio general del Instituto de Edafología. Cuaderno Agronomía. 1(6): 89 p.
- Vasco, R. 2003. El cultivo de pepino bajo invernadero. En: Técnicas de producción en cultivos protegidos. F.F. Camacho (ed) Caja rural mediterránea. Almería. España. pp: 691-722.