

MICROMORFOLOGIA DE LA MATERIA ORGANICA DE -

SUELOS DE SIERRA MORENA (ESPAÑA)

Por

(2)

(1) N. Bellinfante, P. Fernández y G. Paneque

INTRODUCCION.

La aplicación de criterios micromorfológicos al estudio de problemas genéticos de suelos del Sur de España se ha utilizado por diversos autores (Bellinfante y Paneque, 1964, 1969, 1973, 1973 y 1974). No obstante, el estudio microscópico de la materia orgánica de estos suelos no ha recibido especial atención, por distintas causas: El desarrollo lento de este aspecto de la micromorfología de los suelos, la naturaleza eminentemente mineral de los del Sur de España, etc. Por todo ello, el presente trabajo debe considerarse como un inventario provisional de datos micromorfológicos de la materia orgánica de suelos de Sierra Morena, en la provincia de Sevilla. Dichos datos pueden servir para contrastar propuestas recientes sobre clasificación de los constituyentes orgánicos de los suelos, a elaborar sobre las muestras y criterios que aquí se exponen.

MATERIAL. -

Se han utilizado para este estudio horizontes humíferos de suelos pardos (tipic xerochrepts) de Sierra Morena, en la provincia de Sevilla. Características químicas de la materia orgánica, y datos morfológicos y mineralógicos de suelos de esta región, se recogen en otras publicaciones de los autores (N. Bellinfante, 1964); y (P. Fernández, 1976).

(1) Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto.
Apartado 1. 052 SEVILLA. - SPAIN

(2) Departamento de Química Agrícola, Facultad de Ciencias
CORDOBA. - SPAIN

MATERIA ORGANICA EN SUELOS DE S. MORENA (SPAIN)

El criterio diferenciador utilizado para ordenar los resultados ha sido la vegetación. Sierra Morena presenta tres grandes dominios climáticos. El de las zonas más térmicas corresponde a la alianza Oleo-ceratonion; a este sigue el de la Quercion rotundifolii, de carácter subtérmico, y el dominio climático más humedo, Quercion fagineae.

Geográficamente los dominios citados se sitúan en Sierra Morena, del modo siguiente: El Oleo-ceratonion, el más amplio, se extiende hasta altitudes inferiores a 400 m. hasta cotas de 600 m. en las humbrías, y 700 m. en las solanas. A partir de estas alturas se encuentra, con menor extensión, el Quercion-fagineae. (C. E. B. A. C. 1962).

METODOS. -

Las muestras de suelo natural fueron preparadas siguiendo la técnica introducida por Altemüller (1962).

El estudio microscópico se realizó teniendo en cuenta criterios empleados por Kubiena (1.953), por Barrat (1969) y otros, I. W. G. S. M. (1974), pero utilizando fundamentalmente la sistemática propuesta por Bal, (1973), más acorde con el carácter y alcance mencionado del presente trabajo.

RESULTADOS. -

Dentro de los constituyentes orgánicos, los tejidos no son frecuentes en los suelos estudiados; es extraño encontrarlos a partir de los primeros 2-3 cms. del horizonte húmfero, y los pocos que se encuentran están alterados.

Los granos del esqueleto es la fracción más abundante de la materia orgánica, apreciándose gran variedad de tamaños. Este hecho hace pensar en la existencia de una vida animal intensa capaz de transformar, en un primer paso, los restos de tejidos en granos del esqueleto.

El plasma orgánico no es tan abundante; difícil de reconocer se encuentra, salvo en ocasiones, íntimamente ligado al plasma mineral. Las últimas fases de la transformación de los vegetales debe realizarse tanto por la vía de la mineralización como de la humificación.

- Las unidades de organización están poco representadas por histones. El tamaño varía según los suelos y la forma habitual es la histonoidea, más en consonancia con el tipo de alteración y humificación predominante en estos suelos.

- Los cutanes están poco representados. En general los horizontes húmferos de estos suelos (típic xero-crepts) presentan propiedades químicas que favorecen la floculación de coloides, por lo que el desarrollo de cutanes está impedido.

- Por el contrario, melanones y α -antracones son glaebulas orgánicas muy frecuentes en estos suelos, en los que la existencia de una vida animal intensa, combinada con un período estival largo y caluroso, debe favorecer su formación.

- También son frecuentes la presencia de excrementos. Su naturaleza es fundamentalmente organo-mineral; otros son orgánicos, procedentes de animales pequeños. La forma predominante es la elipsoidal, aunque está presente la esférica, en especial en el área climática del Q. rotundifolii.

En general son microdeyecciones con meta superficies; a veces con orto superficies, e incluso, en algunos suelos de microclima más seco, con superficies salientes. El patrón de distribución predominante es arracimado. El origen se debe a lumbrícosos, y también a ácaros, colémbolos y oribátidos.

Restos de hongos y fungos están siempre presentes como esclerocios, hifas y esporas.

MATERIA ORGANICA EN SUELOS DE S. MORENA (SPAIN)

- En la O-Matriz los patrones de distribución de tejidos y plasma no son demasiado representativos. En general abunda más el patrón pleistoplasmático, como corresponde a un tipo de alteración rápida de los vegetales.

Por el contrario, son más frecuentes los patrones de distribución de los granos del esqueleto y plasma. En este sentido la distribución de granos es al azar, con espacios vacíos (adensosorosquémica), con formas hifánticas y esporádicas.

Las organizaciones del conjunto granos del esqueleto y plasma se presentan en todos los suelos como O-Porfirosquémica.

Los resultados del estudio micromorfológico están contenidos en las tablas I, II y III.

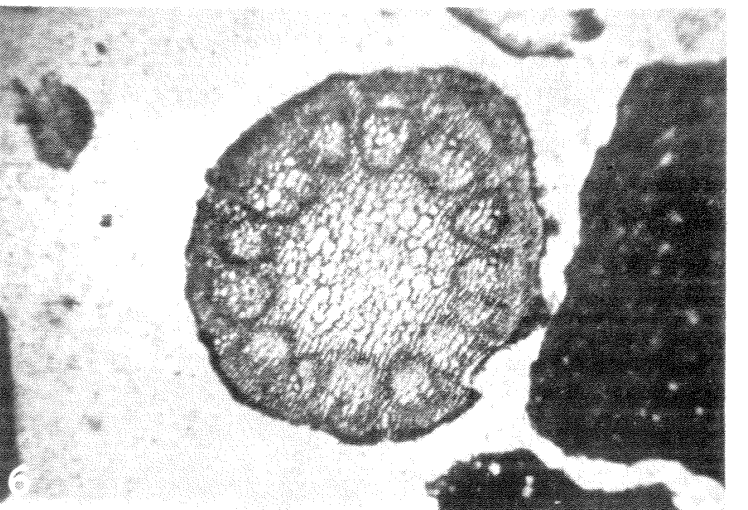
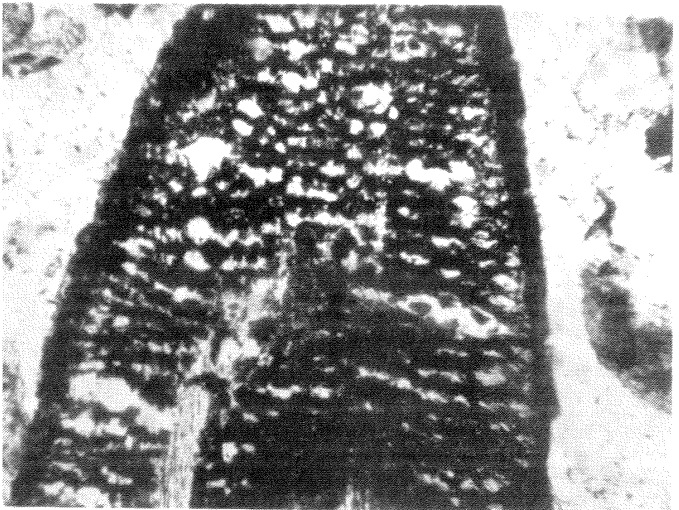
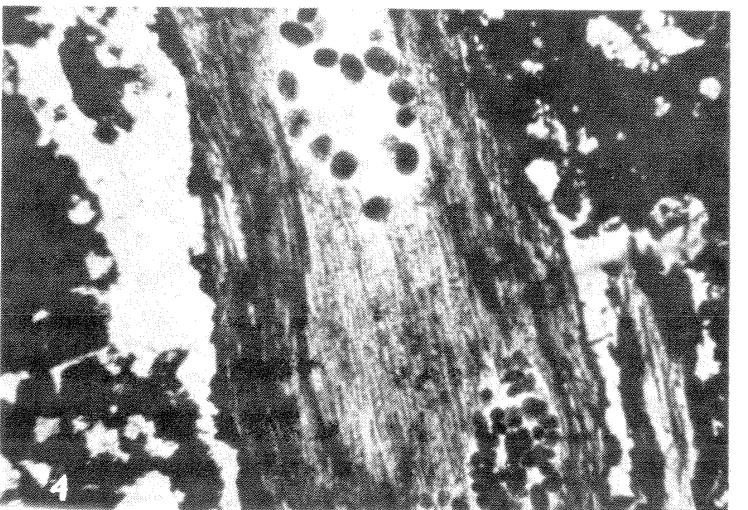
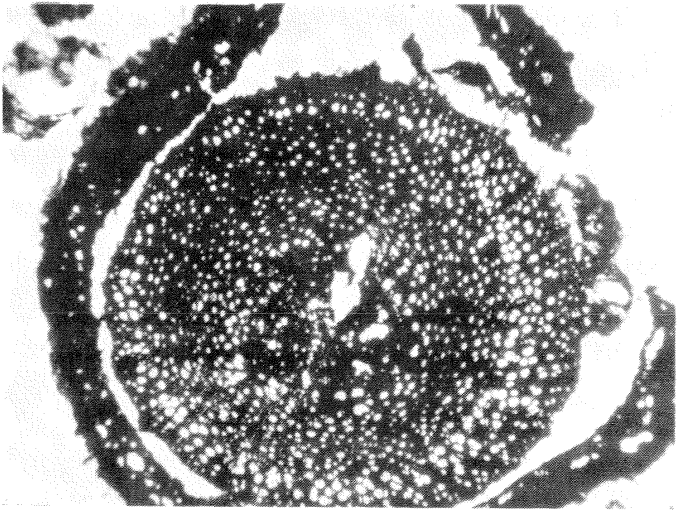
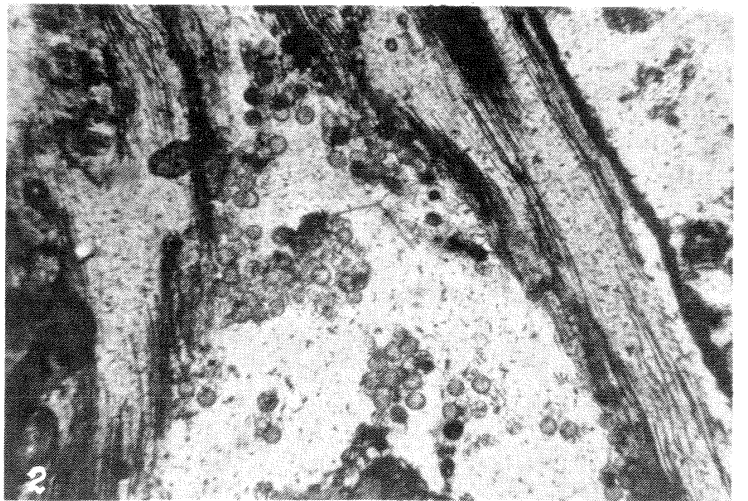
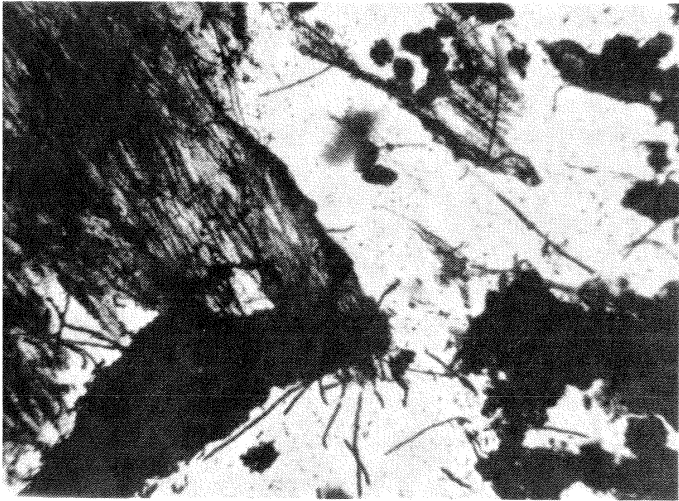
CONCLUSIONES. -

El estudio micromorfológico de la materia orgánica de suelos de Sierra Morena, en la provincia de Sevilla, muestra características similares en las distintas muestras estudiadas. Estos datos sugieren la existencia de un tipo de transformación de la materia orgánica bastante independiente de la vegetación y de las variaciones climáticas dentro del área.

En la primera aproximación, puede establecerse para estos suelos un modelo micromorfológico orgánico común, que se caracteriza por :

- A nivel de constituyentes, predominio de los granos del esqueleto y plasma organo-mineral.

- Unidades de organización representadas por abundantes microexcrementos, organo-minerales elipsoidales y esféricos, con meta y orto-superficies, procedentes en su mayoría de lumbrífcidos, ácaros, colémbolos y oribátidos. Frecuentes melanones y α -antracones. O-Matriz adenosorosquémica y O-porfirosquémica.



Pie de fotos

- Foto. 1. Resto de tejido con ataque periférico de hifas. En la parte superior, pequeños excrementos con distribución arracimada. Luz normal. 40 x.
- Foto. 2. "Furgón de esporas", localizadas en un resto vegetal. Luz normal. 40 x.
- Foto. 3. Esclerocio melanizado y transformado. Luz normal. 40 x.
- Foto. 4. Excrementos de tamaños diferentes. Los más pequeños presentan distribución "arracimada tubúlica". Los de mayor tamaño la presentan "ensartada tubúlica". Luz normal. 40 x.
- Foto. 5. Tejido donde se observa el patrón de distribución "Phellemico". Luz normal. 40 x.
- Foto. 6. Detalle de sección transversal de una raíz pequeña, presentando un patrón de distribución "Granular". Luz normal. 16 x.

MATERIA ORGANICA EN SUELOS DE S. MORENA (SPAIN)

Tabla I

DOMINIOS CLASIFICACION		OLEO-CERATIONION				
PERFIL Y LOCALIDAD		P.1 "Los Labrados" (El Pedroso)	P.2 "Cerro del Pino" (Cantillana)	P.3 "Los Castillejos" (Lora del Rio)	P.4 "Los Miradores" (Cantillana)	
CONSTITUYENTES ORGANICOS DEL SUELO	TIRIDOS	Abundancia	+++	++	++++	+++
		Morfología	Muy variada	Muy variada	Variada	Muy variada
		Constitución física	De bien conservada a muy alterada.	De bien conservada a muy alterada.	De fuertemente alterada a moderadamente intacta.	De bien conservada a fuertemente alterada.
		Disposición de las células	Se observa preferentemente una disposición concéntrica.	En su mayor parte no son observables.	A veces concéntrica o dispuesta en haces.	Concéntricas en la mayoría de los casos.
	GRANOS ORGANICOS DEL ESQUELETO	Tipo de tejido del que derivan	Cortes de esclerocitos, tallos, raíces, granos de polen,...	Difícil de predecir. Lo único destacable son las hifas.	Raíces, tallos, semillas, granos de polen, hojas, restos de hifas...	Raíces y tallos, restos de hojas y semillas, granos de polen e hifas de hongos
		Procesos responsables	Rotura y transformación por agentes biológicos.	Rotura y transformación por agentes biológicos.	Rotura y transformación por agentes biológicos.	Rotura y transformación por agentes biológicos.
		Tamaño	De 2 micras a 2mm de ϕ	De 1,5mm. a 2,5mm de ϕ	De 0,5 mm a 2 mm de ϕ	De 0,5 mm a 1,5mm de ϕ
	PLASMA ORGANICO.	Material heredado	-	-	-	-
		Material de neoformación	+++	++++	+++	+++
	UNIDADES DE ORGANIZACION	HISTONES	Origen	Folihistones Radichistones Branchistones		Histonoides Folihistones Branchistones
Forma			Variada		Alargados y Curvados	
Contextura interna			Moderadamente intacta		De bastante intacta a fuertemente alterada.	
Tamaño			Macro-histones		Macro y Micro histones	
Abundancia			++	-	+++	-
Distribución			Al azar y en bandas		Al azar	

QUERCION - ROTUNDIPOLII				QUERCION-PAGINERE
P.5 "La Gamonosa" (San N. del Puerto)	P.6 "Cuerda de Paéz" (Constantina)	P.7 "Cerro del Robledo" (Constantina)	P.8 "La Madroñera" (El Pedroso)	P.9 "Cerro de Posos" (Casalla de la Sierra)
++++	++	++++	++	++++
Variada	Poco variada	Muy variada	Poco variada	Muy variada
Muy alterados	Fuertemente alterados	La mayoría bastante alterados. Algunos bien conservados.	Todos muy alterados	Muy alterados
Poco observable	Concéntrica en la mayoría de los casos	Tejidos con células dispuestas en haces y en forma radial.	No se observa una clara disposición.	Poco observable
Raíces y tallos pequeños, en cortes longitudinales y transversales. Abundancia de hifas.	Semillas, raíces, esporas, cortes de tallos, restos de hojas.	Tallos, semillas e hifas aisladas.	No es distinguible. Algunas hifas y esporas.	Difícil detectar debido al excesivo grado de alteración
Rotura y transformación por agentes biológicos.	Rotura y transformación por agentes biológicos.	Rotura y transformación por agentes biológicos.	Rotura y transformación por agentes biológicos.	Rotura y transformación por agentes biológicos.
De unas decimas de micra a 2mm	De unas decimas de micra a 2mm. de ϕ	De pocas micras a 0,75 mm de ϕ	Muy pequeño, de unas decimas de micra de ϕ	De 0,5mm a 1,5 mm de ϕ
-	-	-	-	-
+++	++++	++++	+++	+
Polichistones		Polichistones Radicohistones Brancohistones		
Alargados, curvados y redondeados.		Alargados y Elipsoides		
De muy alterados a moderadamente intactos.		Bastante intacta		
Macro y Micro histones		Macro y Micro histones		
++++	-	+++	-	-
En bandas y al azar.		En bandas y al azar		

-Valores de abundancia en distintos componentes del suelo: + (Raramente observables)
 + + + + (Muy abundantes) ; + + + (Abundantes) ; + + (Poco abundantes)
 - (Ausencia total)

MATERIA ORGANICA EN SUELOS DE S. MORENA (SPAIN)

DOMINIOS CLIMATICOS		OLEO-CERATONION			
		P.1 "Los Labrados" (El Pedroso)	P.2 "Cerro del Pino" (Cantillana)	P.3 "Los Castillejos" (Lora del Rio)	P.4 "Los Miradores" (Cantillana)
HEPIL	LOCALIDAD				
CUTANES	Organicos	-	-	-	-
	Organo-Minerales	++++	++	-	++
	Minerales	-	-	-	-
	Rasgos Sub-Cutaneos	-	-	-	-
GLAEBULAS ORGANICAS	Melanones	++++	+++	++++	+++
	α -Antracones	++	+++	+++	++
	β -Antracones	-	-	-	-
HONGOS	Esclerocios	++	+++	++++	++
	α -Hyfones	++++	+++	+++	+++
	β -Hyfones	+++	+++	+++	++
	Pungon de esporas	++	++++	+++	-
EXCREMENTOS	Naturaleza	Organo-mineral	Organica	Organica y Organo-mineral	Organica y Organo-mineral
	Lugar del que derivan	Orto-Excrementos	Orto-Excrementos	Orto-Excrementos	Orto y Meta Excrementos
	Forma	Elipsoides y cilindros	Elipsoides	Elipsoides y Esferas	Elipsoides y Esferas
	Tamaño	Micro Excrementos	Micro Excrementos	Micro Excrementos	Micro Excrementos
	Suavidad del modelo	Meta-Superficies	Meta-Superficies	Meta-Superficies	Meta-Superficies
	Patron de distribución	Arracimado	Arracimado	Arracimado y Arracimado y Enartado tubulico.	Arracimado y Embebido
	Animales responsables	Lombrices	No pueden identificarse	Lombrices, Colémbolos y Acaros.	Acaros y Colembolos
	Cutanes	-	-	-	-
	Sub-Cutanes	-	-	-	-
	Textura interna	La misma textura del suelo.	Semejante al al plasma organico de la O-Matriz.	En unos, plasma organico solamente. Otros con la misma composición orgánica y mineral del suelo.	En unos la misma textura del suelo, en otro plasma orgánico solamente.
	Abundancia	++++	+	++++	++

N. BELLINFANTE, P. FERNANDEZ y G. PANEQUE
 Tabla II

QUERCION - ROTUNDIFOLII				QUERCION-PAGINEAE
P.5 "La Gamonosa" (S. N. del Puerto)	P.6 "Cuerva de Paez" (Constantina)	P.7 "Cerro del Robledo" (Constantina)	P.8 "La Madroñera" (El Pedroso)	P.9 "Cerro de Pozos" (Cazalla de la S)
++	-	-	-	-
-	++	+++	++	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
+++	++++	++++	++++	++
++	+++	-	++++	-
-	-	-	-	+++
++++	++++	++	+	++++
++++	+++	+++	+	++++
++++	+++	+++	-	++++
+++	-	-	-	+++
Organo-mineral	Organo-mineral	Organo-mineral	Organica	Organo-mineral
Orto-Excrementos	Orto-Excrementos	Orto-Excrementos	Orto-Excrementos	Orto-Excrementos
Elipsoides, Esferas y Conoides.	Elipsoides y Esferas	Elipsoides y Esferas.	Elipsoides y esferas	Elipsoides, Esferas y Ameboesferas.
Micro Excrementos	Micro Excrementos	Micro Excrementos	Micro Excrementos	Micro Excrementos
Meta-Superf. y superficies salientes.	Meta-Superficies	Orto y Meta-Superficies.	Orto y Meta-Superficies	Meta-Superficies.
Embebido	Arracimado Tubúlico	Arracimado	Arracimado	Arracimado-tubulico y Embebido.
Lombrices y Oribátidos.	Lombrices y Enchytraeidos.	Lombrices	Acaros y Colembolos	Lombrices
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
Plasma organico predominante sobre el mineral.	Plasma organico e inorganico y granos organicos.	La misma del suelo	Plasma organico exclusivamente.	La misma textura del suelo.
++++	++	++++	++	++

MATERIA ORGANICA EN SUELOS DE S. MORENA (SPAIN)

Tabla III

		DOMINIOS CLIMATICOS		OLEO-CERATONION			
		PERFIL Y LOCALIDAD		P.1 "Los Labrados" (El Pedroso)	P.2 "Cerro del Pino" (Cantillana)	P.3 "Los Castillejos". (Lora del Rio).	
DISTRIBUCION DE TEJIDOS CON REFERENCIA AL PLASMA ORGANICO	TEJIDOS TOTALMENTE INTACTOS	HISTORICO		+	++	++++	
	TEJIDOS MAS O MENOS IMPREGNADOS EN PLASMA	COMIATICO		++	++++	++	
		PLASMONESICO		+	+++	++	
		PHELLEMICO		++++	++	++++	
		PLEISTOPLASMATICO		++++	-	+++	
DISTRIBUCION DE LOS GRANOS ORGANICOS DEL ESQUELETO Y PLASMA ORGANICO	DISTRIBUCION DE GRANOS ORGANICOS DEL ESQUELETO	AL AZAR	ADENSOSOROSQUELICO	SIMPLETICO	-	++	-
			ADENSOSOROSQUELICO	PORPIROICO	-	-	+++
		DENSOSOROSQUELICO	HYPANTICO	-	++	-	
			ESPORADICO	+++	++++	++++	
	ARRACIMADO		++	++++	-		
	DISTRIBUCION RELATIVA DE GRANOS ORGANICOS DEL ESQUELETO CON RELACION AL PLASMA ORGANICO.	GRANULAR		-	+++	-	
		O-PORPIROSQUELICO		++++	++++	++++	
		PLEISTOPLASMATICO		+	+++	+++	

P.4 "Los Miradores". (Cantillana).	QUERCION - ROTUNDIFOLII					QUERCION- PAGEAEAE
	P.5 "La Gamonosa" (San Nicolas del Puerto).	P.6 "Cuerda de Paes".(Constantina).	P.7 "Cerro del Robledo". (Constantina).	P.8 "La Madroñera" (El Pedroso)	P.9 "Cerro de Posos".(Casalla de la Sierra)	
++	+	+	++++	+	+++	
+++	+++	+++	++++	-	++++	
++++	+	-	+++	-	++++	
+	++++	++++	+	+++	+	
+	-	-	-	++++	++	
+	+++	-	-	-	-	
++++	-	-	+	-	++	
+++	+++	+	+++	-	++	
++++	++++	++++	++++	++	++++	
-	++	++	+	-	-	
+++	++	+	++	-	++	
++++	++++	+++	++++	++	++++	
+++	++	++	++	++++	+++	

MATERIA ORGANICA EN SUELOS DE S. MORENA (SPAIN)

RESUMEN

Se ha realizado un estudio micromorfológico de la materia orgánica de suelos de Sierra Morena (España), con el fin de obtener datos que puedan servir para contrastar propuestas recientes sobre clasificación de los constituyentes orgánicos de los suelos.

BIBLIOGRAFIA -

- ALTEMULLER, H. J. 1962. "Improvement of the technique of embedding and grinding in the preparation of thin sections of soils by means of Vestopal (G). Z. Pflanzenernähr. Düng, Bodenk. 49:164-177.
- BAL, L. 1973. "O-Matrix. International spatial Arrangements of O-Matrices". 4Th. Intern. Working-Meeting Soil Micromorphology. Abstracts of paper, Kingston.
- BAL, L. 1973. "Micromorphological Analysis of soil". State Univ, Utrecht, Tesis Doctoral.
- BARRAT, B. C. 1969. "A revised classification and nomenclature of microscopic soil materials with particular reference to organic components". Geoderma, Vol. 2 pg. 257.
- BELLINFANTE, N.; PANEQUE, G.; OLMEDO, J. y BAÑOS, C. 1973. "Micromorphological study of vertisols in southern Spain". Soil Microscopy pg. 296. Ed. G. K. Rutherford. The Limestone Press-Kingston.
- BELLINFANTE, N.; PANEQUE, G.; BAÑOS, C. y CLEMENTE, L. 1973. "Nodulos y concreciones en suelos de terraza del Guadalquivir (Sur de España)". pg. 597. Soil Microscopy. Ed. G. K. Rutherford. The Limestone Press-Kingston.

N. BELLINFANTE, P. FERNANDEZ y G. PANEQUE

BELLINFANTE, N. PANEQUE, G y BAÑOS, C. 1974. "Estudio micromorfológico de un suelo sobre sedimentos del Trias del Viar". Anal. Edaf. y Fis. Veg. Enero-Febrero, pags. 71-79.

C. E. B. A. C. 1962. "Estudio Agrobiológico de la Provincia de Sevilla". Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto, C. S. I. C. y Diput. Prov. de Sevilla, Sevilla.

FERNANDEZ, P.; BELLINFANTE, N. y PANEQUE, G. 1976. "Estudio químico y morfológico de la materia orgánica de suelos". Tesina. Universidad de Sevilla.

I. W. G. S. M. 1974. "Glosario de términos usados en Micromorfología". Congreso Inter. Soil Science, Moscú.

KUBIENA, W. L. 1953. "Claves sistemáticas de suelos". C. S. I. C. Madrid.

PANEQUE, G y BELLINFANTE, N. 1964. "Mediterranean Brown forest soils of the Sierra Morena (Spain), their micromorphology and Petrography". Soil Micromorphology, pg. 189. Elsevier, Amsterdam.

PANEQUE, G.; BELLINFANTE, N. y ALONSO, A. 1969. "Micromorphological study of the sandy soils in Southern Spain". Soil Micromorphology, Warszawa, 1972.