

## EL «MULCH DE PIEDRA» Y LA RELACION SUELO-AGUA EN LOS SUELOS DESARROLLADOS SOBRE FORMACIONES DE LADERA

R. ESPEJO, E. BARRAGÁN<sup>1</sup> y J. PÉREZ ARIAS<sup>1</sup>

### RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la influencia que la pedregosidad superficial, tan común en muchas formaciones de ladera, ejerce sobre el contenido de humedad del suelo por ella recubierto; se encuentra que dicha capa pedregosa supone un freno muy eficaz para la pérdida de agua por evaporación, lo que se traduce en una mejora del régimen de humedad respecto de los suelos desprovistos de la misma, en regímenes de humedad tipo xérico.

### INTRODUCCION

Las superficies de muchas de las vertientes de los valles encajados en las formaciones tipo raña y terraza fluvial suelen estar tapizadas por un coluvio de materiales derríticos procedentes de las formaciones disectadas. En estos coluvios, a la par que han actuado los procesos de diferenciación edáfica, la acción de la erosión laminar ejercida por las aguas de escorrentía, ha originado una pérdida de partículas finas en su parte superior que ha provocado una concentración superficial de elementos gruesos. Esta capa superficial, una vez establecida, incide sobre la evolución del perfil de suelo desarrollado en el coluvio, al protegerlo de la acción degradante del impacto directo de la lluvia, así como de la acción erosiva laminar; podemos decir pues, que el efecto acaba protegiendo de la causa.

Un aspecto interesante a tener en cuenta a la hora de estudiar la incidencia de esta cubierta pedregosa sobre el conjunto del suelo es el de la relación suelo-agua, regidora de multitud de procesos edáficos y condicionadora de la cubierta vegetal que es sustentada por el suelo. En el presente trabajo se analiza la influencia que la pedregosidad superficial ejerce sobre la evolución del contenido de humedad en el epipedión del suelo recubierto por la misma mediante mediciones realizadas *in situ* y sobre muestras de tierra fina (menor de 2 mm) procedentes del mismo suelo.

### CARACTERISTICAS ESTACIONALES DE LA ZONA

#### Situación

La zona seleccionada se sitúa en la hoja topográfica a escala 1:50.000, número 654 (el Puesto del Arzobispo, Toledo); se eligió allí una de las muchas laderas cubiertas de cantos cuarcíticos que bordean a la formación de raña de Paniagua, entre las vías de drenaje de los arroyos de Valle Baen y Tamujoso, en las inmediaciones de Belbis de la Jara (Fig. 1).

#### Litología

El material de partida en el suelo estudiado es un coluvio que, procedente de la formación de raña de Paniagua, recubre las laderas que bordean dicha formación; el coluvio, de naturaleza predominantemente cuarcítica, debió tener en su día unas características sedimentológicas análogas a las de la raña con la que se relaciona; la acción erosiva laminar de las aguas de escorrentía ha originado por concentración una capa superficial de cantos y gravas cuarcíticos de unos 10-15 cm de espesor.

#### Relieve

El experimento se ubicó cerca del límite superior de la ladera de orientación SSW antes aludida, unos 7 m por debajo del nivel de la raña en su unión con la ladera; la pendiente longitudinal del entorno es del orden del 15-20%.

<sup>1</sup> Departamento Edafología. ETSI Agrónomos. Madrid.

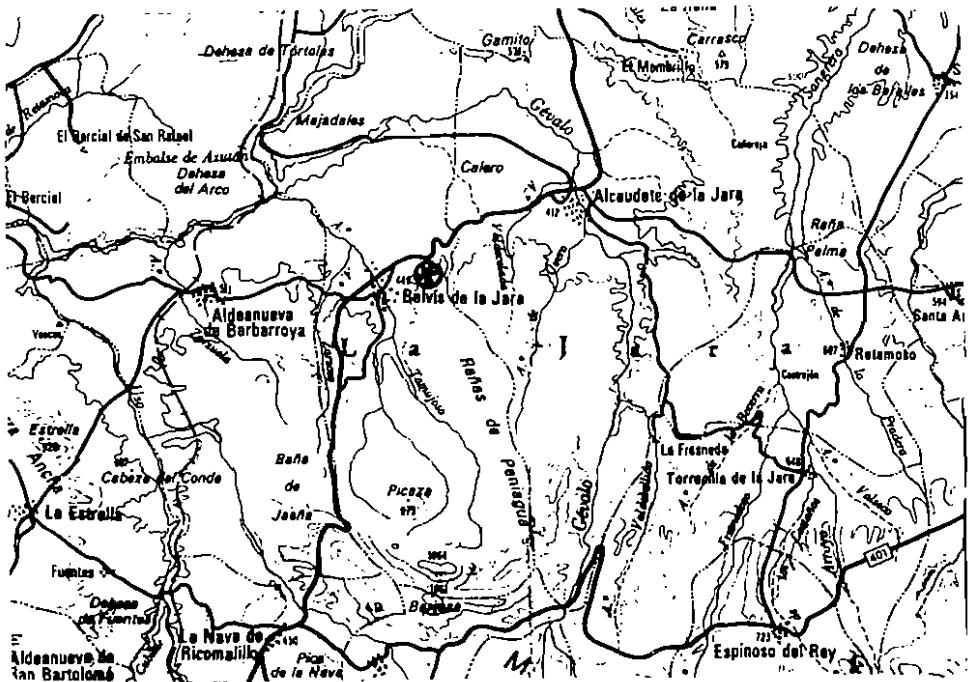
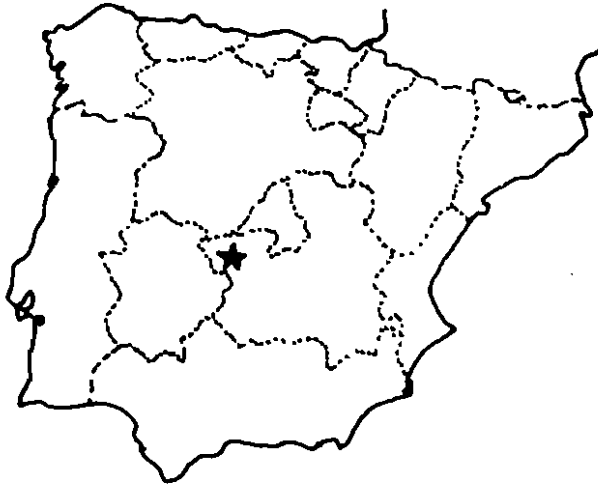


Fig. 1. Situación zona estudio.

### Vegetación

La mayor parte de la superficie de la ladera en las inmediaciones del punto seleccionado se dedica al cultivo del olivo; en laderas próximas con análoga orientación de solana hay un matorral con *Cistus ladaniferus*, *Phyllirea angustifolia*, *Lavandula stoechas*, y *Arbustus unedo* como especies dominantes.

### Clima

La información más próxima es la correspondiente a la estación de Talavera de la Reina (Toledo), con una precipitación anual de 573 mm, una evapotranspiración potencial (Thorntwaite) de 814 mm y una temperatura media anual de 15,2° C, el régimen de humedad del suelo es Xérico-I (LÁZARO, 1978); es de suponer, que por las características topográficas y de orientación de la ladera en el área seleccionada, el régimen de humedad del suelo estudiado sea más seco.

## MATERIAL Y METODOS DE ESTUDIO

### Métodos de campo

El perfil de suelo tipo, correspondiente a la formación de ladera, se describió aprovechando la trinchera de un camino de reciente construcción; la descripción se hizo de acuerdo con la «Guía de Campo de FAO» (1977).

Para evaluar la incidencia de la capa pedregosa superficial sobre el contenido de humedad del horizonte del suelo *in situ*, se delimitó una franja de terreno, perpendicular a la pendiente, de 0,5 por 2 m<sup>2</sup> a la que se añadió, uniformemente repartido, un volumen de 15 l de agua; transcurridas veinticuatro horas, se retiraron las piedras superficiales de la mitad de la franja, procediéndose a muestrear el horizonte A en su zona media en cada una de las dos mitades; transcurridos uno, tres, cinco y siete días se tomaron sucesivas muestras de cada mitad; en cada muestreo se hicieron tres tomas que convenientemente aisladas en bolsas de plástico fueron llevadas a laboratorio para la obtención de un dato medio de contenido de humedad; la Figura 2 esquematiza la secuencia de los muestreos que se realizaron a lo largo de la primera semana de agosto de 1989.

+	+	+	+	+	o	o	o	o	o
o	1	3	5	7	o	1	3	5	7
+	+	+	+	+	o	o	o	o	o
+	+	+	+	+	o	o	o	o	o

Fig. 2. Distribución de franjas y muestreos; +: Franja sin piedras; o: Franja con piedras.

### Métodos de laboratorio

Las determinaciones analíticas para la caracterización del perfil de suelo estudiado se realizaron de acuerdo con la metodología del SOIL CONSERVATION SERVICE (1972).

Para medir la incidencia de la pedregosidad superficial sobre el contenido de humedad de muestras alteradas, se montó un experimento con dos series de columnas de lavado de suelo, en las que se colocaron, sobre 7 cm de tierra fina del horizonte Bt1, 3 cm de tierra fina del horizonte AE y 9 cm de tierra fina del horizonte Ap. En las columnas de una de las series se puso, además, una capa de 3 cm de espesor de gravilla cuarcítica de 1 cm de tamaño medio. Se saturaron de humedad por ascenso capilar y se dejaron drenar libremente expuestas al Sol y con orientación Oeste; transcurrido un día se tomó una columna de cada serie (con y sin gravilla superficial) y se midió el contenido de humedad de las muestras correspondientes a cada uno de los horizontes; en los días 2.º, 3.º, 5.º y 7.º se repitió la operación con sucesivos pares de columnas de suelo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Perfil de suelo

- 12 a 0 cm: Capa de gravas cuarcíticas de hasta 10 cm; algunos fragmentos de cuarzo filoniano de hasta 5 cm.
- 0 a 22 cm Ap: Color en húmedo 7,5 YR 5/4; arenoso a arenoso franco; 45% de elementos gruesos cuarcíticos menores de 7 cm; estructura en bloques subangulares; límite neto e irregular a
- 22 a 30 cm AE: Color en húmedo 7,5 YR 7/3; arenoso a arenoso franco; 40% elementos gruesos cuarcíticos ídem anterior; estructura en bloques

TABLA I  
DATOS ANALÍTICOS REFERENTES AL PERFIL DE SUELO

	Textura (ISSS)				MO (%)	pH	CIC meq/100 g	Bases de cambio meq/100 g suelo				V (%)
	Ar.g	Ar.f	L	Ac				Ca	Mg	Na	K	
Ap .....	14	58	12	16	1,6	5,4	9	2,2	0,8	0,5	0,5	44
AE .....	17	60	9	14	0,5	5,0	6	1,0	0,6	0,3	0,5	40
Bt1 .....	9	36	7	48	—	5,1	16	3,7	1,2	0,5	0,5	37
Bt21 (90-110) .....	12	44	5	39	—	5,0	14	2,3	0,9	0,2	0,3	26
Bt22 (160-180) .....	14	49	6	31	—	4,9	12	1,8	0,9	0,3	0,3	27

subangulares; raíces muy escasas, finas y medias; límite gradual a

— 30 a 70 cm Bt1: Color en húmedo 10R 3/6; franco arcilloso o arcilloso; 25% elementos gruesos cuarcíticos de hasta 6 cm; estructura en bloques subangulares; escasas raíces medias; límite gradual a

— 70 a 190 cm Bt2: Color en húmedo 2,5YR 4/6 más 5YR 4/6, este último dominando en las proximidades de las raíces muertas; franco arcilloso; 70% elementos gruesos cuarcíticos de hasta 12 cm; estructura en bloques subangulares; escasas raíces medias y gruesas.

TABLA II  
CONTENIDO DE HUMEDAD (% SOBRE SUELO SECO) EN HORIZONTE AP; MUESTREO *IN SITU*

Franja	Día				
	0	1	3	5	7
Con piedras .....	11,3	10,7	8,2	7,7	5,9
Sin piedras .....	10,6	8,7	5,3	2,7	2,0

### Datos analíticos

La Tabla I recoge la información referente a textura, materia orgánica, pH y complejo de cambio del perfil de suelo estudiado; a la vista de los datos y de acuerdo con *Keys to soil taxonomy* de SOIL SURVEY STAFF (1988), el suelo se clasifica como un Haploxerults.

La Tabla II muestra la variación del contenido de humedad, medido *in situ*, en el horizonte Ap a lo largo de la semana seguida de muestreos; los datos se refieren tanto a la mitad de la franja con piedras superficiales como a la que no contiene; en ambos casos, el contenido de humedad decrece exponencialmente con el tiempo. La pendiente de la curva ajustada (Fig. 3, I), en el caso de la mitad sin piedras es casi tres veces superior a la de la sin piedras, lo que se traduce en que al cabo de siete días desde el inicio de los muestreos, el contenido de humedad en el segundo caso sea sensiblemente superior al del primero (5,9% frente a 2%).

La Tabla III muestra la variación con el tiempo del contenido de humedad en las muestras de tierra fina correspondientes a los horizontes Ap, AE y Bt1

TABLA III  
CONTENIDO DE HUMEDAD (% SOBRE SUELO SECO) EN MUESTRAS DE TIERRA FINA

Franja	Día					
	0	1	3	5	7	
Con piedras .....	14,5	13,9	13,3	12,4	10,0	Ap
	13,8	12,5	11,2	10,6	10,0	AE
	31,9	29,7	28,3	26,5	25,7	Bt1
Sin piedras .....	13,9	11,6	7,5	4,6	2,7	Ap
	12,6	11,4	8,6	7,0	6,4	AE
	31,3	29,5	25,1	20,5	17,3	Bt1

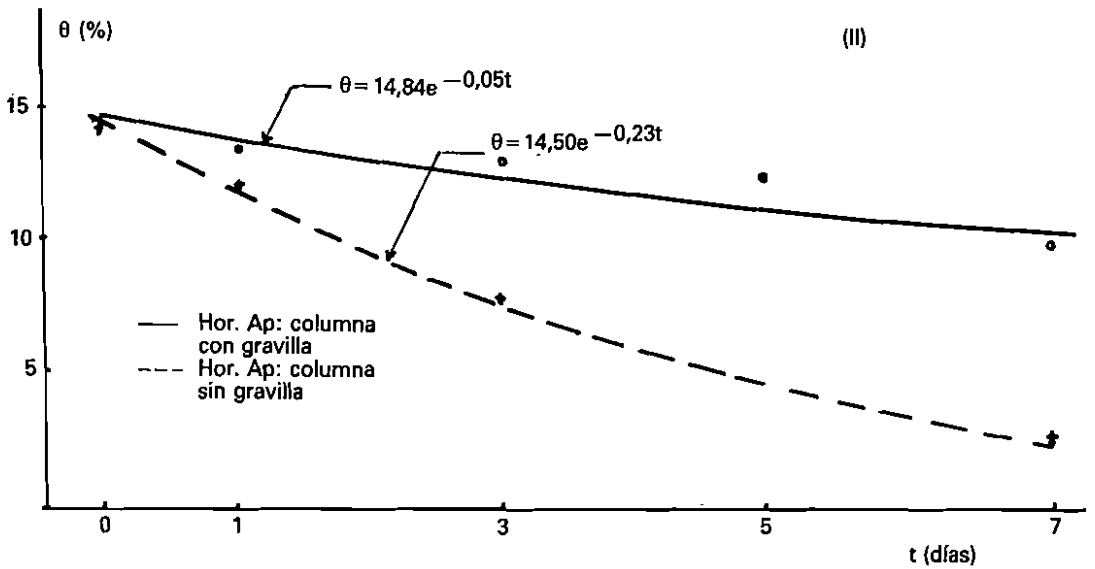
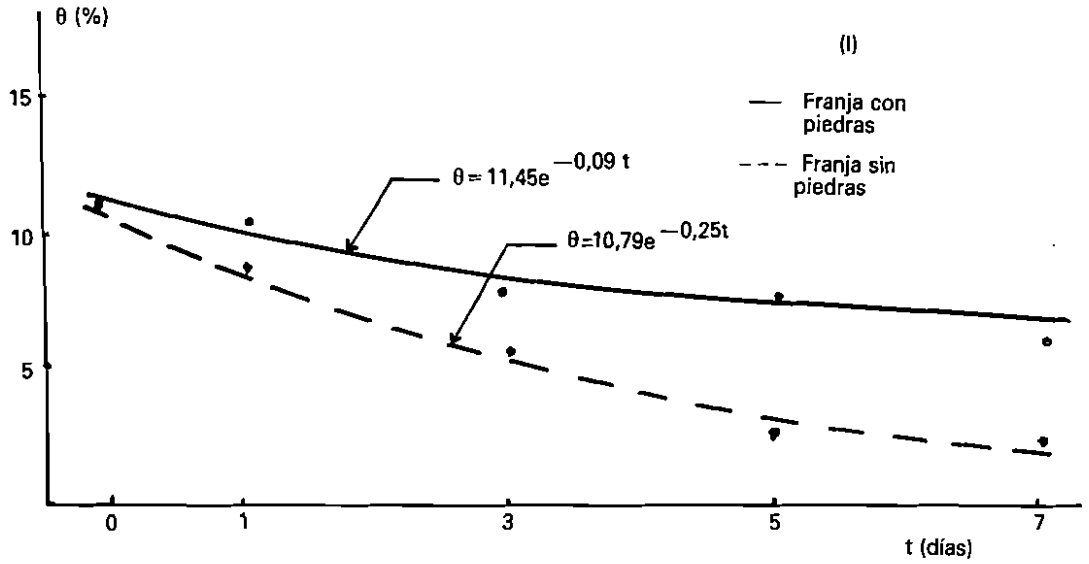


Fig. 3. (I): Variación del contenido de humedad con el tiempo en el horizonte Ap en muestras tomadas *in situ*; (II): Variación con el tiempo del contenido de humedad en muestras de tierra fina del horizonte Ap medido en laboratorio.

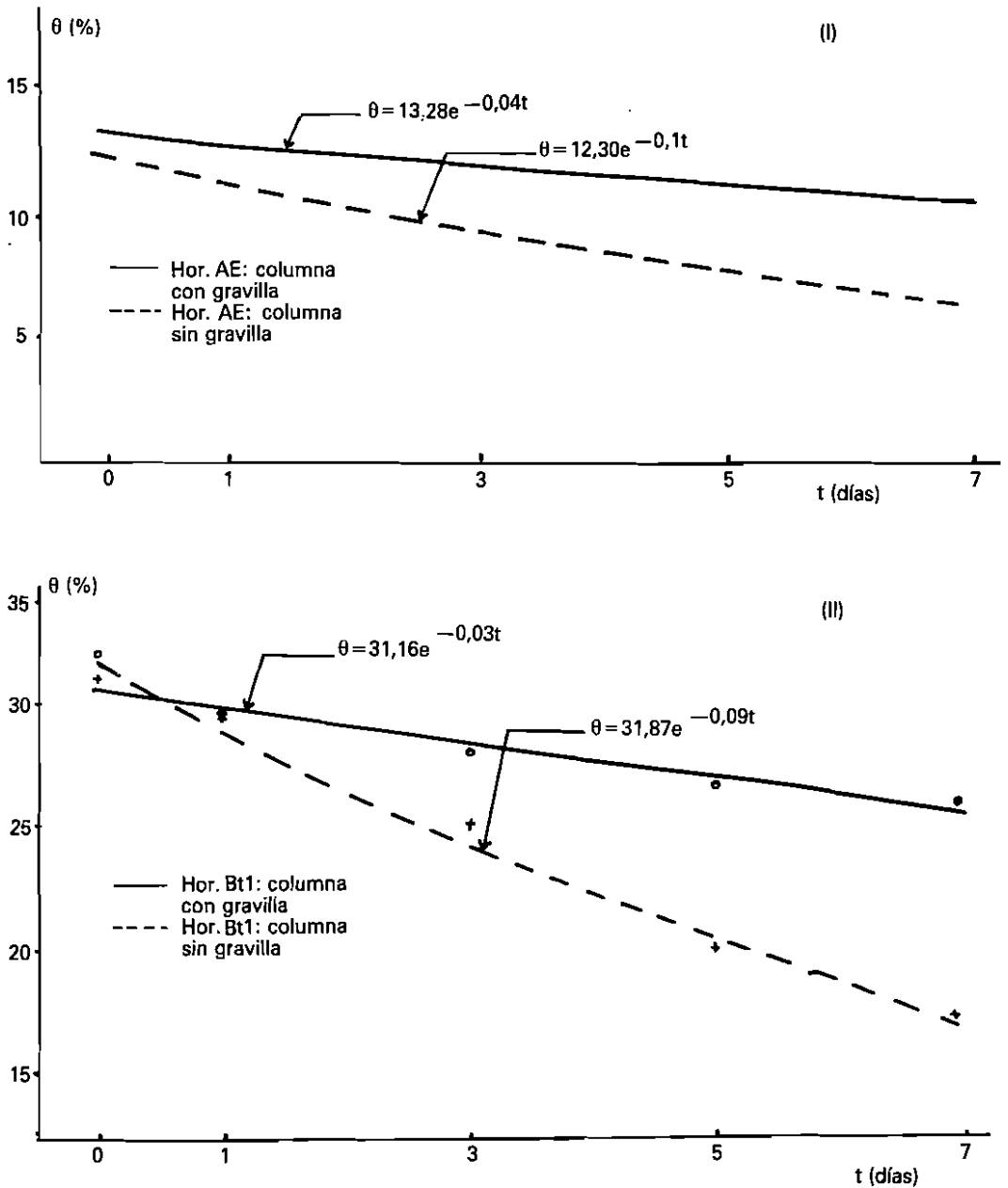


Fig. 4. (I) y (II): Variación con el tiempo del contenido de humedad en muestras de tierra fina.

colocadas en las columnas de lavado, según éstas tuvieran o no gravilla en superficie; dichas variaciones se han representado gráficamente en las figuras 3, II y 4, I, y II. Al igual que en anterior caso, las curvas ajustadas son exponenciales y para todas ellas se cumple que la pendiente es sensiblemente superior en el caso de las muestras procedentes de columnas que no tuvieron gravilla superficial, lo que igualmente se traduce en un agotamiento más rápido del contenido de humedad.

## CONCLUSIONES

La pedregosidad superficial, tan frecuente en muchas formaciones de ladera e incluso en terrenos más o menos llanos, pese a suponer un inconveniente a la hora de la siembra, laboreo, etcétera, ejerce también diversas funciones beneficiosas, una de las cuales es sobre la evolución del contenido de humedad del suelo que recubre; ello es debido

a que dicha capa pedregosa crea una zona macroporosa entre el suelo y la atmósfera que interrumpe el ascenso capilar del agua del suelo y amortigua el proceso de difusión del vapor del agua. Al ser el color de los fragmentos cuarcíticos, por lo general, más claro que el del epipedion del suelo, aumenta el albedo, con lo que la cantidad de energía calorífica recibida por el suelo disminuye, lo que también incide favorablemente sobre el contenido de humedad del mismo. Por otra parte, al dificultar el desarrollo de la vegetación herbácea, en el caso de plantaciones arbóreas como el que nos ocupa, dicha pedregosidad supone, además, un freno para las pérdidas de agua por transpiración.

Tal vez en este efecto esté la explicación del gran desarrollo que la vegetación natural alcanza en muchas de estas laderas en las que por su orientación y pendiente cabría esperar un régimen de humedad muy desfavorable para la vegetación en el suelo que soportan.

## SUMMARY

The influence of the upper pedregosity on soil humidity regime is studied; we find that the presence of a superficial stone layer which is a very common accident in many slope formations related to fluvial and «raña» sediments, decreases the loss of water by evaporation in soils; this means an improvement with regard to water-soil relationship in soils under a xeric humidity regime.

## BIBLIOGRAFIA

- LÁZARO, F., y cols., 1978: *Regímenes de humedad de los suelos de España peninsular*. Col. Mon. INIA, n.º 20, 15 pp.
- SOIL CONSERVATION SERVICE, 1972: *Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples*. Soil Survey Investigations Report n.º 1.
- SOIL SURVEY STAFF, 1988: *Keys to Soil Taxonomy*. SMSS Technical Monograph 6; Cornell University, Ithaca. New York, 280 pp.