

JERARQUIZACIÓN DE PARÁMETROS EDÁFICOS EN LA EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL OLIVO

J. AGUILAR, J. FERNÁNDEZ, E. FERNÁNDEZ y T. RODRÍGUEZ.

Dep. de Edafología y Química Agrícola, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

Abstract: We studied the influence of mean January, February and May temperatures, annual precipitation, soil depth, organic matter content, slope, N₂, P and K content, cation exchange capacity and tree age on olive production in a total of 125 groves in the province of Jaen in southern Spain. The parameters were ranked in order of their effect on production. We conclude that the parameters with the greatest effect reflect characteristics specific to *Olea europeae*, and cannot be generalized to other crops.

Moreover, we studied the influence of no tillage on olive production in 74 pairs of adjacent groves farmed with nontillage for periods ranging from 1 to 22 years and tillage methods. We found that non-ploughing not only reduced erosion, but also increased production in most groves by 20 to 30%, with a mean increase of 21.18%. Increased production appeared to be related to the duration of non-ploughing.

Key words: Olive production. Nontillage

Resumen: En este trabajo se estudia la influencia de las temperaturas media de los meses de Enero, Febrero y Mayo, así como la precipitación anual, la profundidad del suelo, pendiente, capacidad de cambio catiónico, edad del olivar y contenido en materia orgánica, N₂, P y K, con la producción del olivar, en 125 fincas de la Provincia de Jaén. Estos parámetros han sido ordenados según su efecto en la producción y llegamos a la conclusión que son las características propias de cada cultivo las que más influyen y no las características standard del suelo.

Además hemos estudiado la influencia del no cultivo en la producción comparando 74 pares de fincas adyacentes unas dedicadas a la técnica del no cultivo por espacio de 1 a 22 años, y sus correspondientes sometidas a un cultivo tradicional. Encontramos que el no cultivo no sólo reduce la erosión, sino que también aumenta la producción en la mayor parte de los casos entre el 20 y 30%, con el incremento medio del 21.18%. Este incremento está relacionado con la duración del no cultivo.

Palabras clave: Olivar. No cultivo.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de evaluación de suelos difieren, fundamentalmente, más que en la elección de los parámetros considerados, en las matrices

de gradación empleadas. Los sistemas de propósitos generales (Klingenberg y Montgomery, 1961; Riquier et al., 1970, etc.) realmente representan valores medios standard para una serie de cultivos, pero cuando se quieren evaluar los

suelos para un cultivo específico, los resultados obtenidos no son todo lo satisfactorios que sería de esperar

Nosotros hemos pretendido, en el presente trabajo, evaluar los suelos de la Provincia de Jaén para el cultivo del olivar, del cual se cultivan en dicha provincia más de 500,000 Ha, lo que representa más del 60 por 100 de la superficie total, y realmente más que desarrollar un sistema de evaluación de suelos para el olivar, lo que hemos intentado ha sido establecer una jerarquización de los parámetros más comúnmente usados en las diferentes metodologías de evaluación de tierras, aplicándolos al cultivo del olivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado un total de 199 fincas cultivadas de olivar todas ellas situadas en la Provincia de Jaén, de ellas 127 son cultivadas con un laboreo tradicional, mientras que 74, adyacentes a las anteriores, están sometidas a la técnica del no cultivo.

La particularidad de las fincas estudiadas es que los datos suministrados por los agricultores son absolutamente fiables, con series de los mismos de al menos diez años, y en algunos de los casos de más de cincuenta años. La descripción de los correspondientes perfiles, así como los datos analíticos están expuestos en las memorias correspondientes a cada comarca olivarera (Aguilar et al., 1990).

La aceituna ha sido, en todos los casos, de la variedad picual. Los suelos han sido clasificados por el sistema FAO (1988) y la metodología empleada en el análisis de los mismos la indicada por el Departamento de Agricultura U.S.A. (1984).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en las 125 fincas en laboreo tradicional, podemos observarlas en la Tabla 1, mientras que en la Tabla 2 se expo-

nen las productividades de las 74 parcelas dedicadas a la técnica del no cultivo, comparadas con sus correspondientes labradas con un cultivo tradicional.

Con los resultados anteriormente expuestos hemos pretendido hacer una evaluación tipo Riquier, Bramao y Cornet (1970), en la que la productividad vendría dada por la fórmula:

$$P = 100*(A/100)*(B/100)*(C/100)...$$

y puesto que disponemos de los valores de la productividad real, hacer una jerarquización de los diferentes parámetros estudiados. Los cuales han sido los siguientes:

- 1) Temperatura media del mes de Enero
- 2) Temperatura media del mes de Febrero
- 3) Temperatura media del mes de Mayo
- 4) Precipitación anual
- 5) Espesor del suelo
- 6) Pendiente media de la parcela
- 7) Contenido en Materia Orgánica del horizonte A
- 8) Capacidad de cambio de catione del horizonte subsuperficial
- 9) Contenido en Nitrógeno en el horizonte A
- 10) Contenido en Fósforo en el horizonte A
- 11) Contenido en Potasio en el horizonte A
- 12) Edad del olivar

Al hallar las relaciones lineales entre los valores de la productividad y cada uno de los parámetros anteriormente expuestos, para las parcelas sometidas a cultivo tradicional, nos encontramos con que los coeficientes de correlación binaria entre los valores de la productividad y los doce parámetros elegidos son muy bajos, puesto que el más alto corresponde a la correlación productividad/ temperatura media del mes de Mayo, que toma un valor de 0.47.

Este coeficiente de correlación aumenta de manera muy significativa al considerar la correlación múltiple de los diferentes parámetros con la productividad, como podemos ver en la Tabla 3, donde se especifican los parámetros cuyas combinaciones dan lugar a los coeficientes de correlación que se muestran en dicha tabla.

Una reflexión sobre los valores expuestos

Tabla 1
Características medias de las fincas con cultivo tradicional

Comarca	T°E	T° F	T° M	Prec	Prof	Pend	M.O.	CCC	N	P2O5	K2O	Edad	Prod.
Segura	7.6	8.8	17.5	598	8	5	1.43	17.14	0.13	6.23	43	100	14.4
"	7.4	8.5	16.9	581	40	6	0.55	13.10	0.08	4.63	33	100	12.1
"	6.8	8.2	17.4	652	100	2	1.05	12.74	0.10	14.1	48	70	25.4
"	7.2	8.3	16.8	635	75	7	0.57	12.10	0.08	5.70	52	100	18.1
"	6.8	7.7	16.2	632	75	19	0.88	23.80	0.11	11.4	43	100	17.7
"	6.7	7.6	15.9	662	100	8	1.21	20.66	0.14	5.90	39	100	22.8
"	6.8	8.2	17.3	658	120	2	1.17	19.11	0.11	13.9	69	80	25.0
"	6.5	7.2	15.5	653	80	40	3.36	27.22	0.22	10.3	37	100	23.1
"	6.3	7.3	16.1	698	50	27	2.14	29.30	0.17	16.9	73	100	20.0
"	7.0	8.0	16.6	624	60	7	1.01	13.10	0.11	8.90	23	100	17.3
"	7.2	8.3	16.9	641	40	45	0.91	14.11	0.10	7.80	43	100	6.3
"	6.9	7.8	16.3	659	100	12	1.19	24.19	0.11	4.30	39	80	19.6
"	6.2	6.8	14.8	684	75	12	1.34	21.17	0.14	5.30	40	100	20.7
"	7.3	8.2	16.5	633	30	3	2.56	7.56	0.16	8.50	42	100	16.7
"	6.2	7.0	15.5	701	75	12	3.47	3.50	0.18	7.30	37	100	13.4
La Loma	8.4	9.7	19.0	502	120	12	1.36	23.42	0.11	8.70	56	60	51.4
"	7.3	8.3	18.3	524	120	2	0.70	25.70	0.09	6.40	35	80	78.0
"	7.3	8.3	18.3	524	120	2	0.70	25.70	0.09	6.40	35	12	35.0
"	8.0	9.3	18.5	517	120	1	1.05	25.50	0.07	8.5	54	80	78.0
"	8.0	9.3	18.5	517	120	1	1.05	25.50	0.07	8.5	54	12	35.0
"	7.6	8.8	17.9	534	120	0	1.66	23.18	0.14	15.3	44	90	55.0
"	8.2	9.4	18.7	490	120	8	0.95	20.33	0.09	12.1	29	19	25.7
"	7.6	8.8	18.0	569	80	14	0.45	10.58	0.05	8.7	12	40	15.0
"	8.2	9.5	19.7	506	120	13	1.00	17.18	0.08	18.5	37	80	41.3
"	7.9	9.2	18.3	522	120	5	1.08	30.74	0.13	5.6	52	12	25.4
"	7.7	8.8	17.9	533	120	15	1.32	23.18	0.13	15.6	37	70	55.0
"	8.2	9.5	18.8	485	120	8	0.89	23.76	0.10	43.6	42	19	25.7
"	7.0	8.0	16.9	560	120	5	1.48	12.94	0.10	15.5	31	60	78.0
"	8.2	9.5	18.8	485	120	6	0.65	19.27	0.08	4.63	25	20	25.7
"	8.2	9.5	18.7	513	90	10	1.09	18.22	0.11	20.1	36	60	62.2
"	8.2	9.5	18.7	504	120	8	1.15	18.22	0.10	8.0	37	60	39.0
"	7.8	9.1	18.2	527	120	5	1.48	20.16	0.15	18.0	62	200	57.6
"	7.2	8.3	17.3	557	120	10	1.44	17.64	0.12	13.5	35	150	32.0
"	8.1	9.3	18.5	527	120	17	0.80	22.18	0.07	3.4	25	100	35.0
"	8.3	9.7	19.0	480	120	6	0.46	5.20	0.09	16.9	23	20	29.8
"	8.1	9.4	18.6	516	120	9	1.58	4.16	0.14	12.8	42	60	45.1
"	8.0	9.2	18.4	533	33	8	1.46	6.55	0.12	11.2	27	150	35.0
"	8.4	9.7	19.0	480	39	3	1.77	11.35	0.10	11.1	28	20	29.8
"	8.3	9.6	19.0	502	120	2	1.13	7.20	0.10	5.3	30	20	28.8
"	8.0	9.2	18.4	524	45	10	1.40	21.34	0.12	8.3	41	60	36.5
"	8.1	9.4	18.7	511	120	2	0.69	18.22	0.08	15.3	36	80	36.7
"	8.4	9.7	19.0	508	120	10	1.16	18.65	0.10	7.8	53	120	40.0
Martos	8.2	9.4	18.7	530	80	10	0.33	12.6	0.07	9.6	31	17	27.5
"	6.8	7.8	16.6	628	22	6	1.04	15.62	0.14	16.5	29	10	12.8
"	8.0	9.3	18.3	560	40	15	0.99	17.64	0.12	7.2	27	180	20.0
"	8.0	9.3	18.5	436	75	9	1.36	15.12	0.07	10.8	19	150	32.4
"	7.7	8.9	18.0	537	100	7	0.46	33.31	0.08	12.2	64	20	34.6
"	6.7	7.7	16.5	672	50	3	0.73	20.82	0.11	8.0	21	10	7.6

Tabla 1 (Cont.)

Comarca	TE	T.F	T.M	Prec	Prof	Pend	M.O.	CCC	N	P2Q5	K2Q	Edad	Prod.
Martos	8.0	9.3	18.4	461	90	9	1.32	31.24	0.17	6.9	57	150	30.9
"	8.0	9.3	18.5	469	60	3	1.13	41.32	0.11	6.9	76	150	34.5
"	7.3	8.4	17.4	567	120	6	1.22	19.78	0.11	16.0	42	100	33.1
"	7.6	8.8	17.8	513	120	8	0.82	19.78	0.12	17.4	31	100	41.0
"	7.3	8.5	17.5	530	120	8	1.84	19.26	0.15	17.2	50	100	37.3
"	7.4	8.6	17.6	582	50	5	0.61	18.22	0.16	20.8	34	100	32.9
"	7.5	8.7	17.8	544	80	2	1.70	30.19	0.14	3.7	7	100	29.4
"	8.3	9.6	18.8	521	100	12	1.25	12.60	0.13	10.8	16	90	32.7
"	8.1	9.5	18.6	516	80	3	1.32	20.16	0.11	6.7	37	150	37.4
"	7.9	9.2	18.3	440	90	8	4.34	20.66	0.15	13.0	23	150	33.0
"	7.8	9.1	18.2	445	70	2	1.75	14.11	0.13	4.8	21	80	21.4
S. Sur	7.0	8.1	16.9	581	120	9	1.07	19.78	0.18	5.0	39	150	20.2
"	4.9	5.6	13.5	629	25	12	1.83	17.00	0.21	41.8	35	50	16.1
"	5.7	6.6	14.8	649	40	24	1.76	8.50	0.14	54.0	24	80	12.2
"	5.2	5.9	13.9	627	20	6	1.60	18.20	0.25	5.0	40	25	4.0
"	6.5	7.5	16.0	639	25	10	2.02	5.47	0.19	23.0	41	15	24.0
"	5.5	6.3	14.4	641	75	6	0.70	7.10	0.08	4.0	15	18	18.2
"	7.3	8.6	16.9	955	40	2	0.85	9.13	0.12	11.0	38	200	6.0
"	5.0	5.7	13.6	601	100	20	1.36	22.82	0.14	33.0	19	25	6.0
"	7.5	8.7	17.6	557	50	20	0.72	15.20	0.11	39.0	20	32	19.0
"	7.5	8.7	17.5	549	60	6	0.49	9.10	0.09	39.0	18	30	18.0
"	5.8	6.7	14.9	658	60	6	0.93	17.00	0.12	43.0	20	28	22.0
"	6.4	7.4	15.8	663	50	6	0.84	17.20	0.11	35.2	22	100	35.0
"	6.9	8.0	16.7	553	75	6	1.30	29.13	0.17	19.1	50	70	41.0
"	7.4	8.5	17.4	546	50	7	1.66	10.40	0.19	43.3	60	100	67.5
"	7.0	8.1	16.8	573	30	4	1.04	10.90	0.13	33.0	36	80	65.0
"	6.4	7.4	15.9	554	40	14	0.87	12.10	0.12	35.1	21	100	41.0
"	5.7	6.6	14.8	655	75	24	0.95	13.00	0.13	38.2	7	90	14.2
"	6.4	7.4	15.8	634	75	15	2.04	18.26	0.18	42.1	34	20	18.0
"	4.9	5.6	13.5	575	70	25	1.54	11.87	0.16	32.3	54	150	11.0
"	6.1	7.0	15.3	597	60	6	0.97	10.40	0.12	28.1	23	50	19.0
"	6.6	7.6	16.1	621	60	25	1.31	19.17	0.14	28.0	27	100	20.0
"	6.8	7.8	16.4	628	70	6	1.02	10.40	0.12	8.3	29	100	22.0
"	5.5	6.3	14.4	641	75	18	0.72	13.26	0.10	16.2	45	100	10.0
"	5.0	5.7	13.6	605	75	6	1.07	13.26	0.11	37.4	16	100	13.0
"	7.2	8.3	17.1	548	35	6	1.55	17.40	0.18	18.5	18	100	15.0
"	5.7	6.5	14.6	664	40	6	1.17	15.60	0.14	2.1	17	25	14.0
"	5.7	6.6	14.8	662	50	6	1.28	19.34	0.14	8.3	52	20	7.0
"	8.4	9.8	18.9	560	25	6	0.67	18.50	0.08	19.2	40	25	39.0
Alcalá	4.9	5.6	13.5	622	40	6	1.78	18.00	0.20	60.3	64	100	37.0
"	7.3	8.5	17.3	745	70	3	1.40	14.24	0.15	29.2	16	100	14.6
"	7.2	8.4	17.2	674	80	16	0.49	6.94	0.05	15.1	13	200	31.2
"	7.6	8.8	17.7	622	120	5	1.32	14.50	0.12	40.3	25	65	20.4
"	7.3	8.5	17.3	824	120	5	1.39	15.20	0.14	19.2	10	42	23.8
"	6.6	7.7	16.2	708	120	15	0.57	14.80	0.06	12.0	12	45	27.6
"	6.6	7.6	16.0	562	120	3	0.72	17.30	0.08	33.1	15	20	10.6
"	6.3	7.3	15.7	700	120	12	0.72	12.00	0.06	58.1	18	16	17.0
"	6.5	7.5	15.9	682	120	13	0.32	10.60	0.03	37.2	14	100	30.2
"	6.8	7.9	16.4	714	120	15	0.66	16.43	0.06	42.1	41	50	40.2

Tabla 1 (Cont..)

Comarca	T°E	T°F	T°M	Prec	Prof	Pend	M.O.	CCC	N	P2O5	K2O	Edad	Prod.
Alcalá	7.6	8.9	17.7	672	60	7	0.85	18.35	0.08	42.6	75	75	29.4
"	7.5	8.8	17.6	635	60	4	1.25	18.30	0.10	27.5	25	100	26.0
"	6.1	7.1	15.3	644	75	15	0.73	17.16	0.08	36.3	24	52	49.9
"	6.3	7.3	15.7	601	120	5	0.80	23.70	0.09	46.5	19	70	51.7
"	6.4	7.4	15.9	677	70	8	1.11	14.97	0.11	42.4	18	95	25.6
"	5.8	6.8	15.0	684	60	7	1.37	20.81	0.11	52.3	45	90	28.0
"	6.6	7.7	16.1	647	50	5	0.88	14.60	0.09	61.8	24	100	19.1
Cazorla	7.5	8.7	17.6	640	70	3	1.09	19.70	0.07	9.2	20	60	29.7
"	6.2	7.1	15.4	512	120	10	0.67	9.11	0.09	64.9	49	250	15.2
"	8.2	9.5	18.5	359	120	2	0.95	10.08	0.18	72.1	42	120	43.3
"	8.7	10.2	19.2	399	120	4	1.09	10.05	0.11	35.2	22	100	39.7
"	6.1	7.0	15.3	527	75	2	0.82	5.98	0.14	46.2	55	100	17.3
"	6.0	6.9	15.1	454	75	10	0.50	12.01	0.06	63.2	41	40	18.1
"	6.4	7.5	15.7	510	75	7	0.75	10.12	0.06	19.8	56	60	26.5
"	6.6	7.7	16.1	412	75	17	0.48	10.05	0.08	17.9	61	150	7.5
"	6.5	7.5	15.9	441	75	3	0.29	6.03	0.03	8.2	12	60	11.6
"	6.6	7.7	16.1	447	24	4	0.29	13.11	0.04	44.6	42	20	5.8
"	6.6	7.6	16.0	444	70	6	1.07	13.08	0.11	94.8	69	85	58.5
"	6.6	7.7	16.1	469	75	8	0.54	8.97	0.05	31.2	11	90	6.4
"	6.0	6.9	15.1	487	25	1	0.28	13.02	0.03	20.5	20	80	7.2
"	6.8	7.9	16.4	373	50	22	0.35	10.10	0.04	9.1	66	100	6.8
"	6.4	7.4	15.7	465	75	1	1.17	6.95	0.12	63.2	55	100	34.4
"	7.1	8.2	16.7	435	75	8	0.50	12.12	0.04	45.8	50	150	10.2
"	7.7	8.9	17.7	449	75	20	0.50	10.10	0.04	28.2	28	45	6.3
"	6.7	7.8	16.2	448	75	17	0.98	6.98	0.10	84.9	46	300	15.7
"	6.5	7.6	15.9	451	70	2	0.59	7.89	0.05	30.8	48	100	21.4
"	5.9	6.9	15.0	450	90	2	1.14	6.99	0.11	37.0	37	15	9.9
"	6.0	7.0	15.1	430	90	10	0.63	10.95	0.06	8.9	35	20	16.7
"	5.9	6.8	15.3	457	80	9	1.13	13.98	0.12	28.7	70	25	16.3
"	8.4	9.8	18.9	307	50	2	0.87	13.06	0.09	95.7	24	150	47.0

en esta Tabla nos pone de manifiesto que cualquier sistema de evaluación que queramos aplicar al cultivo del olivar ha de tener en cuenta todo aquel factor que intervenga en la productividad del mismo, de ahí que cuantos más parámetros hagamos intervenir mejores correlaciones obtendremos.

Por otra parte hemos de indicar que entre los parámetros anteriormente considerados, no se han utilizado, para la evaluación de este cultivo, al menos tres factores que son muy importantes en la misma, debido a que su valoración es muy difícil y a la vez subjetiva; estos parámetros son: marco de plantación, poda y manejo del suelo.

Pocas son las experiencias realizadas acer-

ca de los cambios en los marcos de plantación y, por otra parte, en las parcelas estudiadas por nosotros no hay casuística suficiente como para poder hacer una valoración aproximada de este parámetro.

De igual forma la poda es difícil introducir en el sistema de evaluación, debido a la subjetividad de su valoración, por lo que sólomente sería posible tener en consideración poda efectuada o no efectuada; por otra parte no tenemos en el área estudiada casos suficientes como para relacionar ésta con la productividad.

Por último, en cuanto al manejo del suelo, la única variabilidad a tener en cuenta es la de si se ha utilizado un sistema tradicional de labranza o el método del no cultivo. En este

Tabla 2

Comarca	Suelo	Textura	Años No cult.	Productividad no cult./árbol	Productividad cult. trad./árbol	Increm.Prod %
Martos	RGc	F-Arc	8	27.0	20.0	35.00
"	CLh	F-Arc-L	6	40.6	32.4	25.31
"	VRe	Arc	14	47.2	34.6	36.42
"	VRk	Arc	5	38.7	30.9	25.24
"	VRe	Arc	4	38.8	34.5	12.46
"	CLp	Arc	6	39.6	33.1	19.64
"	CLh	Arc	6	49.8	41.0	21.46
"	CLp	F-Arc-L	4	39.7	32.9	20.67
"	CLh	Arc	4	33.8	29.4	14.97
"	CLh	F	1	33.3	32.7	1.83
"	CLh	F-Arc-L	7	41.3	37.4	10.43
"	CLh	F-Arc	5	39.9	33.0	20.91
"	CLH	F	1	21.8	21.4	1.87
"	LVx	Arc	4	24.7	20.2	22.28
Sierra Sur	RGc	F-Arc	7	20.1	16.1	24.84
"	RGc	F	7	13.0	12.2	6.56
"	RGc	F-Arc-L	3	28.2	24.0	17.50
"	RGc	F	2	18.6	18.2	2.20
"	RGc	Arc-L	2	5.4	6.1	(11.48)
"	RGc	F	3	20.0	19.1	4.71
"	RGc	F-Arc	15	23.6	18.0	31.11
"	RGc	Arc	7	26.7	22.2	20.27
"	RGc	F-Arc	7	42.7	35.0	22.00
"	RGc	Arc	16	60.0	41.0	46.34
"	RGc	Arc	16	94.0	67.5	39.26
"	RGc	Arc	13	81.0	65.0	24.62
"	CMc	Arc	11	17.8	14.2	25.35
"	CMc	F-Arc	9	23.6	18.0	31.11
Cazorla	RGc	F-Arc	8	48.1	39.7	21.16
"	RGc	F-Arc	5	19.3	17.3	11.56
"	RGc	F-Arc	9	23.4	18.1	29.28
"	RGc	F-Arc	7	32.7	26.5	23.40
"	RGc	F-Arc	17	11.2	7.5	49.33
"	RGc	F	3	12.2	11.6	5.17
"	CLp	F	4	6.3	5.8	8.62
"	CLp	F-Arc	6	66.0	58.5	12.82
"	RGc	F-Arc	22	10.2	6.8	50.00
"	RGc	F-Arc	8	12.8	10.2	25.49
"	RGy	F-Arc	17	9.0	6.3	42.86
"	LVk	Arc	9	19.0	16.3	16.56

Tabla 2 (Cont.)

Comarca	Suelo	Textura	Años No cult.	Productividad no cult./árbol	Productividad cult. trad./árbol	Incram.Prod %
Alcalá	CLh	F-Arc	16	43.0	31.2	37.82
"	RGc	F-Arc	5	23.8	20.4	16.67
"	RGc	F-Arc	5	27.9	23.8	17.23
"	CLh	F-Arc	7	34.1	27.6	23.55
"	CLh	F-Arc-L	8	20.6	17.0	21.18
"	RGc	F-Arc-L	8	36.8	30.2	21.85
"	CLh	Arc	14	54.0	40.2	34.33
"	CLh	Arc	7	33.8	29.4	14.97
"	CMg	Arc	7	33.8	28.0	20.71
"	LVk	Arc	6	33.2	29.7	11.78
La Loma	RGc	F-Arc-L	20	32.7	23.2	40.95
"	CLh	Arc	20	32.7	23.2	40.95
Campiña	CLh	F	19	36.2	29.8	21.48
"	CLp	F-Arc	10	56.1	45.1	24.39
"	CLp	F-Arc	8	42.1	35.0	20.29
"	CLp	F-Arc	6	35.8	29.8	20.13
"	CLp	F	1	29.2	28.8	1.39
"	CLp	Arc	9	44.9	36.5	23.01
"	CMc	Arc-L	6	41.3	36.7	12.53
"	CMc	Arc	6	45.2	40.0	13.00
"	CMc	F-Arc	11	34.1	27.5	24.00
Sierra Segura	LPq	F-Arc	13	17.8	14.4	23.61
"	CLh	F-Arc	19	16.4	12.1	35.54
"	CLh	Arc	22	23.1	17.0	35.88
"	RGc	F-Arc	10	25.0	20.1	24.38
"	RGc	Arc	3	14.3	17.7	(19.21)
"	CLh	F	1	20.8	20.6	0.97
"	CLh	F-Arc	17	29.7	24.1	23.24
"	LPk	F-Arc	13	29.6	24.3	21.81
"	CLh	F-Arc-A	10	19.3	17.3	11.56
"	CLp	F-Arc-A	9	7.3	6.3	15.87
"	CLh	Arc	16	26.2	19.6	33.67
"	CLh	F	2	21.5	20.6	4.37
"	CMc	F-Arc	12	17.7	13.0	36.15

sentido hemos tenido en cuenta las 74 fincas sometidas a no cultivo expuestas en la Tabla 2. Entonces si añadimos esas 74 fincas a las 125 sometidas a cultivo tradicional el índice de correlación múltiple aumenta sensiblemente ($r=0.83$), lo que nos señala que en la evaluación para un cultivo específico, son las característi-

cas propias de dicho cultivo las que más influyen, en detrimento de las características standard cuyo peso específico es siempre de menor importancia.

Así el no cultivo no solamente reduce la erosión en la mayor parte de los casos, sino que también aumenta la producción, si hacemos la

Tabla 3
Correlación entre los diferentes parámetros y la productividad.

<u>Parámetros considerados</u>	<u>Coefficiente de correlación múltiple (r)</u>
3	0.473
3-12	0.528
3-9-12	0.555
2-3-10-12	0.584
2-3-9-10-12	0.605
2-3-9-10-11-12	0.616
2-3-6-9-10-11-12	0.622
1-2-3-6-9-10-11-12	0.628
1-2-3-6-8-9-10-11-12	0.630
1-2-3-5-6-8-9-10-11-12	0.632
1-2-3-5-6-7-8-9-10-11-12	0.633
1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12	0.634

comparación con los datos obtenidos con el cultivo tradicional.

En las fincas estudiadas el no cultivo ha sido establecido en períodos de 1 a 22 años, siendo el incremento productivo medio del 21,8 por 100, lo que representa un valor similar al hallado por Pastor (1990) en 95 fincas de Córdoba, Sevilla, Granada y Jaén.

El incremento de producción está bien relacionado con la duración del no cultivo (Figura 1), con un coeficiente de correlación lineal (r) de 0.91.

Como podemos ver en la Tabla 2, la producción disminuye con el no cultivo en dos casos, en ambos el suelo está clasificado como Regosol calcárico y se desarrolla sobre arcillas del Keuper, teniendo textura arcillo-limosa. Con el objeto de encontrar las causas de estas anomalías, realizamos análisis micromorfológicos y micromorfométricos de estos suelos.

El resultado de estos análisis (Tabla 4) es compatible con los encontrados en un estudio anterior, sobre no cultivo y erosión, por Aguilar et al. (1990): la porosidad interpedal aumenta en

el horizonte superficial de los suelos con cultivo tradicional, mientras que la porosidad intrapedal es la que aumenta en los suelos sometidos al no cultivo.

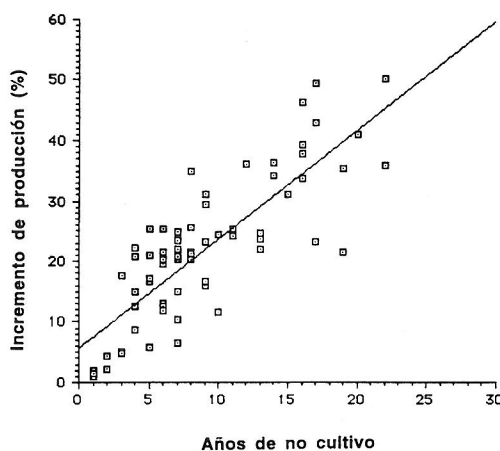


Figura 1

Tabla 4

Comparación de las características micromorfológicas de dos suelos de dos comarcas distintas

Comarca	Sierra Segura	Sierra Segura	Sierra Sur	Sierra Sur
Homogeneidad	Muy pequeña	Pequeña	Pequeña	Pequeña
Microestructura	Granular, fisurada	Bloques subangulares	Bloques subangulares	Bloques subangulares
X	2 mm	2 mm	2 mm	2 mm
GX/FX	5/2	2/2	3/2	3/2
Distribución relacionada	Porfírica	Porfírica	Porfírica	Porfírica
b-fabric	Moteada	Moteada	Indiferenciada	Indiferenciada y cristalítica
Porosidad	Huecos de empaquetamiento y planares	Huecos de empaquetamiento y grietas	Huecos de empaquetamiento. Grietas y canales	Huecos de empaquetam. Grietas y canales
% porosidad media	13.6	20.2	16.1	19.3
Componentes minerales	Cuarzo, calcita y feldespatos	Cuarzo, calcita y feldespatos	Cuarzo y calcita	Cuarzo y calcita
Compuestos orgánicos	Escasos	Escasos (fibras, y pellets)	Escasos (radicohistos y antracones)	Escasos
Rasgos amorfos	Nódulos de Fe dispersos	Nódulos de Fe dispersos	Numerosos nódulos de Fe	
Años de no cultivo	3	Cultivo tradicional	2	Cultivo tradicional

Sin embargo en algunas circunstancias, como en los casos reseñados, los cambios en la porosidad siguen la dirección opuesta, por lo que disminuye la porosidad y aumenta la erosión.

El incremento de la productividad del olivar, bajo condiciones de no cultivo, puede ser debido al hecho de estabilizar las raíces superficiales. Estas raíces, responsables máximas de la absorción del agua de lluvia, son especialmente importantes cuando las lluvias son de breve duración, ya que si no se absorbe rápidamente el agua se pierde por escorrentía superficial antes de penetrar profundamente en el suelo (Pastor et al., 1987).

Así el olivar en no cultivo no sólo recibe

más agua en términos generales, debido a que se pierde menos por escorrentía, sino que también absorbe más por su bien desarrollado sistema radical superficial. Por otra parte, la estructura del suelo también contribuye al incremento de la producción, puesto que los agregados son más pequeños y porosos, dando lugar a una estructura granular que favorece la actividad biológica.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, J., C. Sierra, E. Fernández, E. Ortega, y otros. (1990). El olivar jienense. Diputación Provincial de Jaén.

- Aguilar, J., J. Fernández, E. Ortega, S. de Haro, and T. Rodríguez. (1990). Micromorphological characteristics of soil producing olives under non ploughing compared with traditional tillage. *In* L.A. Douglas (ed.) *Soil Micromorphology. Developments in Soil Science* 19: 25-32. Elsevier, New York.
- Civantos, H., J. Torres. (1981). Ensayos sobre sistemas de mantenimiento del suelo en olivar. Años 1976 a 1980. Instituto Técnico Español de Agricultura (Ministerio de Agricultura) 44: 38-43.
- FAO. (1988). *Soil map of the world. Report 60.* Rome.
- ISRIC. (1987). *Procedures for soil analyses. Technical paper no. 9.* Int. Soil Ref. and Information Centre, Wageningen, The Netherlands.
- Pansiot, F.P., and H. Rebour. (1960). Mejora del cultivo del olivo. *FAO bulletin no. 50,* Rome.
- Pastor, M. (1981). *Ensayos de marco de plantación en olivar.* Ministerio de Agricultura, Madrid.
- Pastor, M., M. Fraguero, and V. Vega. (1987). Efectos del no laboreo en algunas propiedades físicas del perfil en suelos cultivados de olivar. *Instituto Técnico Español de Agricultura (Ministerio de Agricultura)* 59: 55-64.
- Pastor, M. (1990). El no laboreo y otros sistemas de laboreo reducido en el cultivo del olivar. *Comunicaciones Agrarias. Producción Vegetal.* no. 8. Junta de Andalucía, Seville (Spain).
- Sys, C. (1985). *Land evaluation.* International Training Centre, State University of Ghent, Ghent, Belgium.
-