

17/95 COMUNICACION I+D
AGROALIMENTARIA

EL RIEGO CON ALPECHIN. UNA ALTERNATIVA AL LAGUNAJE



JUNTA DE ANDALUCIA

Consejería de Agricultura y Pesca

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA

EL RIEGO CON ALPECHIN UNA ALTERNATIVA AL LAGUNAJE

Autores:

Angel García-Ortiz Rodríguez. (*)

Juan Vicente Giráldez Cervera. (**)

Pedro González Fernández. ()***

Rafael Ordoñez Fernández. ()***

()*: Estación Experimental de Olivicultura y Elaiotecnia.

Finca "Venta del Llano". Mengíbar (Jaén).

*(**)*: Cátedra de Edafología de la E.T.S.I.A.M. de Córdoba.

*(***)*: Departamento de Suelos y Riegos de C.I.D.A. de Córdoba.

© Edita: JUNTA DE ANDALUCIA. Consejería de Agricultura y Pesca.
Publica: Dirección General de Investigación Agraria
Servicio de Publicaciones y Divulgación.
Colección: Comunicación I+D Agroalimentaria 17/95.
Autores: Angel García-Ortiz; Juan Vicente Giráldez Cervera;
Pedro González Fernández; Rafaela Ordóñez Fernández
Fotografías e Ilustraciones: Autores
Coordinación y diseño: Heliodoro Fernández López y Rosa M^a Mateo Fernández.
Depósito Legal SE.1270/95.
I.S.B.N.: 84 - 87564 - 27 - 5
Fotocomp. e impresión: J. de Haro. Sevilla. © 95 - 433 35 43.

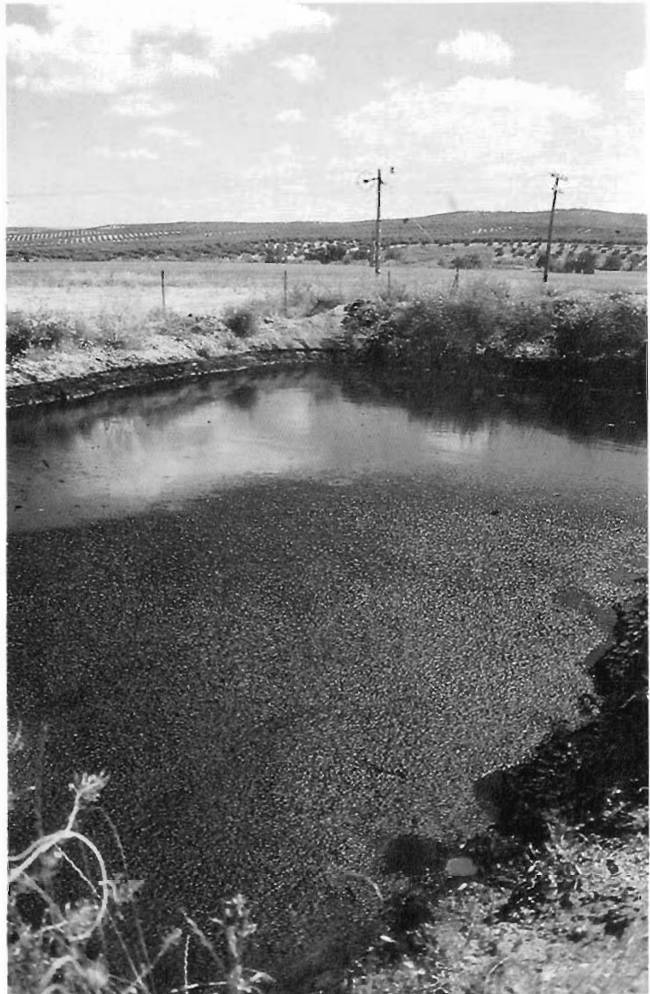
* Se prohíbe la reproducción parcial o íntegra de esta publicación, sin la autorización expresa de autor/es, o editor.

¿ELIMINACION O APROVECHAMIENTO?

El alpechín o jámila, nombre que generalmente se le asigna al agua de vegetación de las aceitunas, constituye el principal componente de las aguas residuales de la almazara y representa el 45-50% del fruto. Es un líquido de color oscuro y suele contener en suspensión pequeñas cantidades de tejidos blandos de la pulpa de aceituna, mucílago, sustancias pécticas, aceite, etc., todo ello en emulsión relativamente estable.

Sus características químicas y biológicas están sometidas a un elevado grado de aleatoriedad, debido a las condiciones edafo-climáticas y de cultivo, que afectan al árbol, a la época de recolección y variedad del mismo y fundamentalmente al proceso mecánico utilizado en la obtención del aceite de oliva.

No obstante, considerando unas cifras medias, de la composición del mis-



El alpechin suele contener en suspensión diversas materias que pueden cambiar su composición de acuerdo a las condiciones edafo-climáticas.

mo, su contenido en sustancia seca, hace que su vertido directo suponga una importante pérdida anual, de productos de posible utilización posterior y que son precisamente los causantes de su alto poder contaminante.

Por tal motivo, considerando de una parte el problema de la contaminación medioambiental creada por los vertidos de alpechín, y de otra la posible utilización de algunos de sus componentes, ha llevado desde hace ya bastantes años a realizar estudios sobre la eliminación de éste subproducto y su posible aprovechamiento agrícola.



Las balsas de evaporación, visibles en las áreas olivareras, no suponen soluciones anti-contaminantes a los vertidos y excedentes de alpechín.

COMPOSICION

Como se ha indicado, las características del alpechín dependen de las de la aceituna molturada y de las técnicas de extracción empleadas. Los sistemas continuos (trabajando con tres fases) precisan, a diferencia del clásico prensado, la adición de agua, y consiguientemente el alpechín así obtenido resulta diluido y modificado

En el cuadro nº 1, que se inserta a continuación, se puede apreciar la diferencia existente entre algunos parámetros medidos en alpechines procedentes de almazaras con diferentes sistemas de extracción.

CUADRO Nº 1.
CARACTERISTICAS MEDIAS DE LOS ALPECHINES
(Según Fiestas y Borja, 1991).

	Sistema <u>Clásico</u>	Sistema <u>Continuo</u>
pH	4,5-5,0	4,7-5,2
DBO ₅	90-100.000	35-48.000
Sólidos en suspensión (%)	0,1	0,9
Sustancia seca a 105° C. (%)	12,0	6,0
Sustancia mineral a 550°C. (%).....	1,5	0,5
Sustancia orgánica (%)	10,5	5,5
Grasa (%)	0,1	0,3
Polifenoles y Taninos (%).....	0,4	0,2
Fósforo (p.p.m.).....	500	100
Potasio (p.p.m.)	3.600	1.200
Calcio "	350	120
Magnesio "	200	50
Sodio "	150	45
Hierro "	50	16

En un ensayo de larga duración, de riego con efluentes de almazara y para estudios de lixiviación, se ha empleado en 1992, un alpechín procedente de una almazara con sistema continuo, cuya composición queda reflejada en el cuadro nº 2.

CUADRO Nº 2
ANALISIS DEL ALPECHIN UTILIZADO PARA RIEGO EN 1992

pH	5,9
CE ₂₅ (Al S/m)	5,5
Residuo Seco al 105 °C (%) ..	6,6
Potasio (ppm.)	2.700
Fósforo (ppm.)	160
N orgánico (ppm.)	156
N inorgánico (ppm.).....	66
Sodio (ppm.)	248
Calcio (ppm.)	201
Magnesio (ppm)	85
Cobre (ppm.)	1
Hierro (ppm.)	19
Manganeso (ppm.)	0,6
Zn (ppm.)	4
RAS	3,7

Obervando los datos de ambos cuadros, destaca en el alpechín, su elevado contenido en potasio y materia orgánica, siendo importantes también las cantidades de sodio, fósforo, calcio y magnesio.

Otros componentes de importancia en este subproducto lo constituyen los ácidos grasos volátiles de fitotoxicidad comprobada, a los que hay que sumar un elevado porcentaje de polifenoles, muchos de ellos, también con efectos fitotóxicos.

El alpechín, se distingue de otros efluentes porque no contiene metales pesados, ni agentes patógenos. Por ello, su aplicación al suelo solo estará limitada por sus posibles negativos efectos sobre la fertilidad, por riesgo de contaminación de acuíferos y por su efímera acción fitotóxica. Estos aspectos, se han estudiado mediante experiencias realizadas desde 1981 en la Estación de Olivicultura y Elaiotecnica de Jaén y más recientemente en el Departamento de Suelos y Riegos del Centro de Investigación y Desarrollo Agrario de Córdoba, ambos de la Dirección General de Investigación Agraria de la Junta de Andalucía.

FITOTOXICIDAD

Las propiedades fitotóxicas del alpechín se destruyen en el suelo, gracias a la acción conjunta de hongos y bacterias; en un proceso favorecido por la aireación, la temperatura y la humedad. Aquellos suelos que anteriormente han sido regados de forma periódica con este subproducto, cuentan con una flora mucho más especializada, que acelera los procesos de degradación. En general, se considera que trascurridos unos 30-45 días desde su aplicación, los suelos no deben presentar ninguna toxicidad.

VALOR FERTILIZANTE

Marcus Porcius Cato en su obra "De agricultura", reconocía hacia el año 160 (a. C.) el valor fertilizante del alpechín, propiedad que ha sido objeto de recientes estudios en España. Italia y Grecia, dado el actual interés de preservar el medio ambiente y facilitar la eliminación de éste subproducto contaminante.

Su riqueza en potasio y materia orgánica y menor medida en nitrógeno y fósforo, le convierte en una fuente barata de estos nutrientes.

Un ligero riego con 50 mm. de alpechín (500 m³/Ha.) de composición similar al analizado en el cuadro nº 2 equivale a añadir aproximadamente por hectárea 110 Kg. de N (de ellos 33 Kg. en forma inorgánica) 185 Kg. de P₂O₅ y la enorme cantidad de 1.620 Kg. de K₂O, además de incorporar unas 30 Tm. de materia orgánica.

CONTAMINACION DE ACUIFEROS

En ensayos de lixiviación se han apreciado descensos en la conductividad hidráulica, debido a la obturación de los poros en el suelo, a causa de las partículas orgánicas en suspensión, junto con algún posible caso de dispersión de arcillas.

El riego con alpechín provoca una movilización de metales, en el suelo, favorecida por el ambiente reductor creado. Obteniéndose unas ondas de efluentes cuyo

máximo valor ha servido para sugerir el límite máximo de 100mm. de riego para evitar peligro de contaminación en los acuíferos subyacentes.

EFFECTOS SOBRE EL SUELO

Gracias a los ensayos de larga duración realizados, se pueden cuantificar los resultados de masiva aportación de alpechín sobre el suelo. Todos los suelos regados con este subproducto y en especial aquellos que reciben la masiva aportación de 3.000 m³./Ha. anuales han modificado sustancialmente su composición. Los efectos del alpechín llegan a notarse en los horizontes más profundos investigados y naturalmente de manera más notoria en las dosis mayores (200 y 300 mm.). La alteración más acentuada se experimenta en el contenido en potasio asimilable, que se incrementa de forma notable en todo el perfil, con máximos en los horizontes sub-superficiales (Fig. 1).

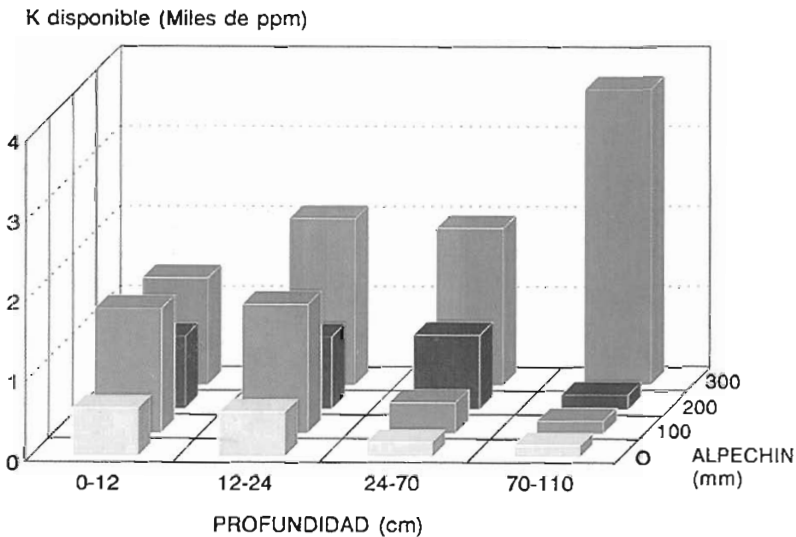


Fig. nº 1. Evolución del Potasio asimilable (Ac. NH₄) en partes por millón de suelo seco, con la profundidad, en un suelo regado con 0,100,200 y 300 mm. de alpechín al año.

El fósforo asimilable, la materia orgánica y el nitrógeno orgánico aumentan en la capa arable de los suelos tratados en cantidades que triplican los del suelo original.

El nitrógeno inorgánico presente en el suelo en el momento del muestreo no era diferente de los distintos tratamiento. La elevada relación C/N de alpechín puede favorecer su inmovilización y deprimir por ésta causa el desarrollo de las plantas.

El calcio y el magnesio presentes en el alpechín no son suficientes para evitar la pérdida de parte de estos elementos en el horizonte de laboreo al ser desplazados de él por el cuantioso aporte de potasio (y sodio).

Es de resaltar la mejora experimentada en la estructura del suelo tras más de diez años de riegos continuos.

EFFECTOS SOBRE LAS PRODUCCIONES

En este sentido los resultados obtenidos en los ensayos de utilización del alpechín como fertilizante realizados en la Estación de Olivicultura desde el año 1981, han proporcionado resultados esperanzadores. No sólo podría quedar resuelto el problema de la contaminación ambiental con un método de fácil aplicación y reducido costo de implantación, sino que además se ha comprobado que, con aportaciones consecutivas de alpechín durante 11 años, el cultivo ensayado (maíz) no se ha visto afectado negativamente por la acumulación de éste subproducto.



Ensayos de riego con alpechín en cultivo de maíz.

Sobre parcelas, cuya situación en el terreno se ha mantenido constante desde la fecha antes mencionada, se ha establecido cuatro tratamientos con 0, 1, 2 y 3 riegos de alpechín con unas dosis por riego de 100 l./m². efectuados durante el tiempo normal de la campaña de molturación de aceitunas.



Ensayos de riego con alpechín en cultivo de maíz.



Ensayos de riego con alpechín en cultivo de maíz.



Experiencias de utilización de alpechín como fertirriego del girasol.



Ensayos de riego con alpechín en cultivo de maíz.

Posteriormente y para igualar el nivel hídrico de todos los tratamientos, se han completado los riegos con agua en todas las parcelas hasta alcanzar los 300 l./m². de líquido en todas ellas.

Junto con estos tratamientos, se ha establecido uno con una dosis de abono mineral equilibrada para una extracción correspondiente a una supuesta cosecha de 10.000 Kg./Ha.

Implantando en su momento una siembra de maíz y realizando en cada época las labores propias requeridas para un buen desarrollo de éste cultivo se han obtenido los siguientes resultados de nascencia y cosechas (referidos al último quinquenio).

CULTIVO: MAIZ

% INDICE DE NASCENCIA

<u>Tratamientos/Años</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>MEDIA</u>
Testigo sin abono	95,26	88,89	88,75	81,50	83,70	87,62
Testigo con abono	93,91	89,41	90,42	78,71	75,80	85,60
100 l./m ² alpechín	96,70	94,18	92,93	77,74	82,00	83,69
200 l./m ² "	95,49	92,80	91,88	80,03	82,30	88,50
300 l./m ² "	95,75	96,18	90,35	78,51	85,80	89,32

COSECHAS Kg./Ha.

<u>Tratamientos/Años</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>MEDIA</u>
Testigo sin abono	1.704	2.709	3.568	5.517	5.248	3.749
Testigo con abono	8.426	6.128	7.303	8.580	8.131	7.714
100 l./m ² alpechín	7.130	5.499	8.457	8.359	10.460	7.981
200 l./m ² "	9.676	4.582	8.477	7.685	11.087	8.337
100 l./m ² "	9.722	5.224	7.699	6.627	10.410	7.936

Como puede apreciarse, en cuanto a las nascencias se refiere, éstas han sido muy buenas y similares en todas las parcelas, y no existen diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos. No obstante la cifra media mayor del último quinquenio corresponde precisamente a las parcelas con más alpechín.

En cuanto a producciones, sí existe una marcada diferencia entre las parcelas testigo y los restantes tratamientos.

Las parcelas abonadas con abono mineral o cualquier dosis de alpechín duplican las producciones de las parcelas testigo. De entre todas las parcelas abonadas la media menos productiva corresponde a las que recibieron el abono mineral, que se ve, aunque ligeramente en algún caso, superada por cualquier

tratamiento con alpechín. La mayor producción media corresponde a las parcelas tratadas con 200 l/m².

De cualquier forma, las diferencias obtenidas entre los distintos tratamientos no son estadísticamente significativas, siendo la menor un 92,5% de la mayor.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista agronómico el riego con alpechín equivale a un riego con una solución fertilizante, algo salina y desequilibrada, muy rica en potasio y materia orgánica y con una fitotoxicidad temporal característica.

Para evitar sus efectos desfavorables sobre suelos, aguas y plantas su uso ha de estar limitado por unas normas de seguridad.

Los suelos ricos en carbonatos y con pH básico son los más indicados para la incorporación del alpechín sin riesgo. En el caso de suelos ácidos o arenosos, pobres en bases, el riego con alpechín puede degradar su estructura y provocar graves desequilibrios nutricionales. En este caso se aconseja mejorar la composición del alpechín mediante la incorporación de calcio, realizar enmiendas calizas al suelo y restringir los volúmenes aplicados.

Al regar con alpechín hay que tener en cuenta que se añade al suelo una elevada cantidad de carbono orgánico que favorece la inmovilización del nitrógeno inorgánico. Por ello, se recomienda incrementar la cantidad del fertilizante nitrogenado que se aplique a la próxima cosecha.

Se ha de tener la precaución de no regar con más de 100 mm. de jámila al año (40 mm. en el caso de almazaras con el sistema de extracción clásico), y de dejar transcurrir al menos 45 días antes de la siembra.

Se puede repetir el riego durante varios años, dependiendo de la naturaleza del suelo; no obstante, en el mejor de los casos, transcurridos cuatro o cinco años es preferible cambiar de parcela para evitar un incremento excesivo del potasio intercambiable.

En todo momento se ha de favorecer las condiciones aerobias del suelo, evitando los encharcamientos y dando las labores necesarias para mantener una porosidad adecuada.

REFERENCIAS

Fiestas Ros de Ursino, J. A. y R. Borja 1991. "Tratamientos de alpechines mediante procesos biológicos. Reunión Internacional sobre tratamientos de alpechines. Córdoba 63-82

P.V.P. 400 Ptas.

