

INFLUENCIA DE LA TECNICA DEL "ENARENADO" EN LA UTILIZACION DE AGUAS SALINAS EN EL RIEGO

Resumen

Introducción

Localización

Planteamiento de los ensayos

Resultados y conclusiones

Agradecimientos

Bibliografía

TIAC'88. Tecnología de la Intrusión en Acuíferos Costeros
Almuñécar (Granada, España). 1988

Influencia de la técnica del "enarenado" en la utilización de aguas salinas en el riego.

Armando Martínez Raya, Centro Investigación y Desarrollo Agrario.
Granada

Resumen

Se estudia la respuesta a la utilización de aguas salinas en el riego, en las condiciones de cultivo "enarenado" bajo invernadero tipo Almería.

El efecto de la capa de arena y la aplicación de esta técnica de cultivo, en plantas sensibles a la salinidad, como es el caso de la judía, es positivo. La reducción de cosecha en estas condiciones y suelos es significativamente menor, que las producidas en situación de cultivo tradicionales. En estas condiciones parece existir un aumento de la tolerancia de las plantas a la utilización de aguas de elevado contenido de sales.

Introducción:

La importancia del cultivo "enarenado" y su dedicación a cultivos hortícolas extratemperanos en la costa de Granada y Almería, tiene una gran importancia económica, habiéndose superado las 12.000 Has. de invernadero con producciones que representan más de 43.000 millones de pesetas (año 1.986).

Dada la situación, de un déficit del balance de agua en los acuíferos de la zona donde se encuentran implantados la mayor parte de estos cultivos, las aguas empleadas en el riego proceden frecuentemente de sondeos profundos y con calidades consideradas como de medio y alto riesgo de salinización. A pesar de ello se obtienen producciones mayores a las que se corresponderían con las condiciones salinas de las aguas empleadas en el riego de estos cultivos.

En estos resultados parece incidir positivamente las buenas condiciones de drenaje que tienen los suelos empleados y las técnicas tan particulares de cultivo utilizadas.

La técnica del "enarenado" está principalmente basada en el empleo

de una capa de arena de unos 10 cm. de espesor lo más inerte posible desde el punto de vista químico, colocada sobre otra de estiércol de unos 2 cm. que descansa sobre una tercera capa de suelo de cañada de unos 20 cm. aportada sobre el suelo original.

El efecto de esta secuencia artificial de horizontes en el perfil del suelo es mantener la humedad del mismo, disminuyendo la evaporación del agua y permitiendo intervalos de potenciales osmóticos de la solución del suelo subyacente, más adecuados para la tolerancia de las plantas.

Con el objeto de conocer los verdaderos efectos de esta técnica, se ha elegido una planta considerada sensible a la salinidad, como es el caso de la judía, cultivada en estas condiciones y regada con aguas de alto contenido en sales.

Localización:

Los estudios se realizaron en invernaderos situados en la comarca denominada "campo de Dalías", término municipal de El Ejido.

Se eligieron dos parcelas una Las Palmerillas al Norte de la carretera El Ejido a Almería, situada a 155 m. de altitud y regada con agua de bajo contenido en sales y otra La Molinilla al sur de esta carretera y a 40 m. de altitud sobre el nivel del mar y regada con agua de alto contenido de sales.

Los suelos originales, son Calcicort'hids Xerollicos en la primera parcela y Camborthids Xerollicos para la segunda con alto contenido en elementos gruesos. Estos suelos como se ha citado anteriormente quedan profundamente afectados desde el punto de vista agronómico, como consecuencia de las alteraciones que el perfil ha sufrido, con la implantación del "enarenado".

El clima de la zona, según la sistemática de J. Papadakis (Elías y Ruiz, 1.977) corresponde al carácter Citrus-algodón menos cálido con régimen térmico, subtropical semicálido y Mediterraneo semiárido. También esta característica climática, queda modificada por la presencia de la cubierta de plástico propia del abrigo donde se sitúan estos cultivos.

Planteamiento de los ensayos:

Se eligieron "invernaderos" tipo "parral Almería", Abrigo de polietileno de 0,2 mm. de espesor construido sobre una estructura de tubo galvanizado a dos aguas con tejido de alambre en cubierta y orientados de Este a Oeste con ventanas laterales a los lados Norte y Sur.

La variedad de judía empleada fué la denominada Mocha Blanca, de mata baja, sembrándose cuatro semillas por golpe, con una densidad de dos matas por m² y un marco de 1 m. de distancia entre líneas y 0,5 entre golpes.

El riego, fué por surcos y de acuerdo con los normalmente empleados por los agricultores de la zona, tanto en caudal como en época de aplicación. Los abonados y los tratamientos fitosanitarios, se ajustaron en dosis y en productos, a los usuales en la zona, con el fin de conocer los efectos de esta técnica en situaciones análogas a la de los agricultores. Como fertilizantes se emplearon Superfosfato, Sulfato de Potasa y Nitrato Potásico y para los tratamientos fitosanitarios el Dimetoato.

Las aguas empleadas para el riego durante los dos años del ensayo tuvieron composición variable en la parcela con agua de peor calidad y prácticamente constante en la de mejor calidad. Se tomaron muestras a lo largo de los ensayos, resultando los siguientes análisis:

Conductividad (mmhos/cm. a 25° C)..	Las Palmerillas		La Molinilla					
pH	0,65		2,9	2,8	1,9	2,7	2,55	1,9
Sodio (meq/l)	8,3		8,1	8,3	8,2	7,7	7,7	8,2
Potasio (meq/l)	1,7		13	17,4	10,9	16,5	10,4	10,4
Calcio (meq/l)	0,2		1,2	0,7	0,4	0,4	0,4	0,2
Magnesio (meq/l)	1,5		8,8	4,3	2,9	1,6	2,0	4,2
Sulfatos (meq/l)	2,7		7,4	6,4	4,3	5,3	5,8	5,0
Cloruros (meq/l)	2,8		10,5	3,1	2,5	3,7	4,0	2,7
Carbonatos (meq/l)	1,5		16	19,5	11,5	19,0	11,0	11,5
Bicarbonatos (meq/l) ..	-		-	-	-	-	-	-
SAR	1,0		4,0	4,0	3,0	2,2	3,3	4,0
SARaj.	1,2		4,57	7,4	5,8	9,5	5,4	4,9
Clasificac. (Riverside)	1,8		11,42	17,0	12,7	17,1	11,3	11,3
	C ₂ -S ₁		C ₄ -S ₂	C ₄ -S ₂	C ₃ -S ₂	C ₄ -S ₃	C ₄ -S ₂	C ₃ -S ₂

Dentro de la zona del estudio, pueden considerarse aguas de buena calidad para el riego, las empleadas en la parcela de Las Palmerillas dominando el magnesio y los sulfatos y con problemas para las de La Molinilla que dentro de su variabilidad, siempre se mantiene igual o superior a la clase C₃. En estas últimas, dominan los cloruros y el sodio.

Los estudios se realizaron durante dos años, comparándose los resultados obtenidos en las parcelas sometidas a iguales técnicas de cultivo pero regadas con aguas de distintas calidades. Igualmente se han recogido muestras de agua en otras localidades de la zona costera almeriense y con producciones rentables de cultivos horticolas.

Resultados y conclusiones

Los resultados medios obtenidos en estas parcelas durante los dos años de los ensayos y para la variedad de judia de mata baja aqui empleada, han sido los siguientes:

<u>Año</u>	<u>Parcela</u>	<u>Producción (Kgr./m²)</u>
Primero	La Molinilla	1,028
	Las Palmerillas	1,380
Segundo	La Molinilla	1,060
	Las Palmerillas	1,377

Por consiguiente, se produce una disminución de cosecha, en la parcela regada con agua de peor calidad, del 25,5 % y de 23 % en cada uno de los años del ensayo.

Estos índices de reducciones de cosecha comparados con los obtenidos en otros estudios llevados a cabo en condiciones de cultivo diferentes a las del "enarenado", son sensiblemente inferiores.

Estos resultados, junto a la situación generalizada en ciertas zonas de la Comarca del empleo de aguas consideradas como no recomendables para el riego (conductividades entre 2,5 y 5 mmhos/cm. a 25° C) en condiciones distintas a las que se dan en el cultivo "enarenado" tipo Almería, obteniéndose con ellas, producciones rentables, hacen concluir que existe un efecto positivo de esta técnica, lo cual permite la utilización de aguas, en estos suelos, de calidades de hasta un cierto nivel de sales, sin que se produzcan reducciones drásticas de cosecha. Esta situación parece indicar que esta técnica de cultivo, eleva la tolerancia de las plantas en condiciones de salinidad.

Agradecimientos:

Este trabajo ha sido posible realizarlo gracias a la colaboración del personal técnico de la Estación Experimental de Las Palmerillas de la Caja Rural de Almería, así como a la utilización de sus instalaciones.

Bibliografía:

- Abdullah, S.M., R. Horton, D. Kirkham, 1.985. Soil water evaporation suppression by sand mulches. *Soil Science*, Vol. 139:357-361.
- Acosta, A.B. 1.973. Cultivos enarenados. Servicio Meteorológico Nacional. A-55 Madrid 224 pp.
- Ayers R.S., D.W. Westcot, 1.984. Calidad del agua para la agricultura. Riego y Drenaje n° 29, FAO. Toma 85 pp.
- Bernstein, L. 1.961. Osmotic adjustment of plants of salines media 1: Steady State. *Am. J. Bot.* 48:909-918.
- Bonnet, J.A. 1.960. Edafología de los suelos salinos y sódicos. Estación Experimental Agrícola. Universidad de Puerto Rico. 337 pp.
- Bresler, E., B.L. McNeal, D.L. Carter, 1.982. Saline and sodic soils. Edit. Springer Verlag. Berlín, 236 pp
- Corey, A.T., W.D. Kemper. 1.968. Conservation of soil water by gravel mulches *Hydrology Papers*. Colorado State. Uni. Ft. Collins, 30.
- Doorenbos, J., W.O. Pruitt. 1.986. Las necesidades de agua de los cultivos. Riego y Drenaje n° 24. FAO. Roma 194 pp.
- Doorenbos, J., A.M. Kassam. 1.986. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Riego y Drenaje n° 33. FAO. Roma 212 pp.
- Elías, F.C., L.B. Ruíz. 1.977. Agroclimatología de España. Cuaderno INIA n° 7 Madrid.
- Fichera, P., M.C. Giordi. 1.964. Nuovi orientamenti sull'utilizzazione delle acque saline. Influenza del rapporto potassio-sodio su colture salino sensibili (*Phaseolus vulgaris* L). *agrochimica* VIII n° 2:179-188.
- Fichera, P., M. Tropes, G. Fisichella. 1.968. Nouvi orientamenti sull'utilizzazione delle acque saline. *Agrochimica*. Vol XII (5):471-476.
- Frenkel, H. 1.984. Reassessment of water quality criteria for irrigation. In: Soil salinity under Irrigation (Shainberg. I. and Shalhevet J. Edit.) *Ecological studies*, n° 51:143:167.
- Halterlein, A.J. 1.982. Bean. In: Crop-water relations (Teare I.D. M.M. Peet Edit.) John and Wiley Sons. 157-185.

- Jimenez, R. 1.984. **Sistemas de cultivos, sustratos y enarenados.** En: *Horticultura Mediterránea de Invernadero.* Bellido J.L. y J.F.C. García. Universidad de Córdoba. 47-69.
- Lunin, J., M.H. Gallatin. 1.960. Effects of saline water on the growth and chemical composition of beans. *Soil Sci. Soc. Amer. Pro.* 24:231-234.
- Maas, E.V. 1.984. Crop tolerance. *California Agriculture.* Oct.. 20-21.
- Modaish, A.S., R. Horton, D. Kikham. 1.985. Soil water evaporation suppression by sand mulches. *Soil. Sci.* 139:357-361.
- Pérez de los Cobos, L. 1.959. Enarenados en terrenos salinos. *Revista Agricultura* 190.
- Rhoades, J.D. 1.972. Quality of water for irrigation. *Soil. Science*, Vol. 113 n° 4:277-384.
- Richards, L.A. 1.973. *Diagnostico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos*
Edit. Limusa. México. 172 pp.
- Soil Taxonomy. 1.975. Soil Conservation Service. USDA Washington. 754 pp.