

EL RIEGO DE AGUA MAGNETIZADA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL
CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

IRRIGATION WITH MAGNETIC TREATED WATER AND ITS INFLUENCE
ON SUGAR CANE GROWTH AND DEVELOPMENT.

Dalia Borrego

Y. Suárez

A. Herreró

R. Dunand

Instituto Cubano de Investigaciones Azucareras (ICINAZ).

RESUMEN

La efectividad del tratamiento magnético (TM) de agua utilizada en el riego de la caña de azúcar, bajo las condiciones de Cuba, fue comprobada en una prueba de observación en macetas cuyos resultados demostraron la posibilidad de reducir la norma de riego en un 50% sin afectar el crecimiento de las

plantas. Se observó, además, un aumento del pH del suelo desde un valor neutro a medianamente básico, mayor porcentaje de brotación, una aceleración constante del desarrollo de las plantas y un incremento de los rendimientos industriales con la aplicación de agua tratada (TM).

ABSTRACT

The effectiveness of magnetic treatment (MT) of that water utilized for sugar cane irrigation under Cuban conditions, was evaluated in an observation test carried out in pots. Results showed the possibility of redu-

cing irrigation doses in 50% without affecting plant growth. Soil pH increased from neutral to medium basic as did germination percentage, plant development and industrial yield when MT water was applied.

INTRODUCCION

El rápido desarrollo de la ciencia en el marco de la actual revolución científico-técnica exige la implantación de nuevos métodos de producción, tanto en la agricultura como en la industria, que permitan el aumento de la productividad y, por tanto, el avance de los procesos productivos.

En los últimos tiempos uno de los métodos físicos que más se ha desarrollado, es el tratamiento magnético (TM) de las aguas, por los resultados obtenidos en diferentes esferas productivas.

En trabajos realizados en diferentes países, por distintos investigadores, se ha demostrado la eficiencia de este método en la producción del papel, en cerámica, cemento, sistemas de calentamiento y generación de vapor (Klassen 1978; Anón, 1971 y Jologov, 1967).

También se han obtenido resultados altamente alentadores en su utilización en la agricultura, reportándose la aceleración del crecimiento de diferentes variedades de plantas, (Dominikov, 1970; Klasse, 1978b).

En nuestro país se han obtenido buenos resultados con la aplicación del tratamiento magnético de las aguas, como método anti-incrustante en sistemas de evaporación y en sistemas de enfriamiento de la maquinaria agrícola (Dunand y Durapichu, 1986; Dunand et al, 1986).

En 1965 fueron publicadas en la URSS los primeros resultados sobre el efecto beneficioso del riego de plantas de soya con agua magnetizada reportándose incrementos del 40% de altura y 26% de grosor del tallo a los 12 días de plantada.

Sobre la base de los resultados anteriores y disponiendo de una instalación para el uso de agua magnetizada, se realizó el presente trabajo para determinar el efecto de su empleo en el riego de la caña de azúcar.

MATERIALES Y METODOS

La prueba de observación comenzó el 24 de diciembre de 1987 en áreas del ICTNAZ en el CAT Pablo Noriega, en Quivican.

Se utilizaron como macetas 10 bidones de 55 galones seccionados transversalmente al centro. A 5 de ellos se le aplicó riego con agua magnetizada y a otros 5 agua corriente, sirviendo como testigo.

En cada bidón se plantaron 2 esquejes de 40 cm de longitud y aproximadamente 30 cm de diámetro con 3 yemas cada uno, seleccionados al azar.

A los bidones se les controló durante un ciclo de crecimiento de la caña las siguientes variables:

- Humedad del suelo (cada 4-5 días)
- Análisis de suelo y análisis foliar.
- pH del suelo (cada 4-5 días).
- Crecimiento de plantas indeseables.
- Se midió diariamente la brotación de las yemas durante 30 días.
- Se realizaron mediciones de altura de las plantas cada 10 días, desde los 30 días de plantadas, hasta los 3 meses de edad.

El equipo utilizado en el TM del agua consta de las siguientes partes: un núcleo de acero inoxidable y 6 bobinas colocadas dentro

de una camisa hermeticamente cerrada y llena de aceite para transformadores, que va introducida en un cuerpo de material diamagnético (plástico) y cubierta por un protector de acero; entre estos últimos se encuentra una hoguera por donde pasa el agua que es tratada por el campo magnético, generando un flujo de 17 litros por minuto y de una velocidad de un metro por segundo.

El equipo se alimenta con corriente eléctrica de 110v, a través de un rectificador de corriente de 2,5 amperes, produciendo un campo magnético de 1000 gauss.

La dosis de agua utilizada para el riego se midió con una probeta y al inicio de la prueba se aplicaron 4 litros de agua a cada tratamiento.

El riego se realizó cada 4-5 días en dependencia del requerimiento de las plantas y en función de la humedad del suelo.

Al realizar los análisis de humedad del suelo se observó que en los bidones regados con agua magnetizada la humedad era superior a la de los bidones regados con agua corriente por lo que se decidió

Tabla 1. Características químicas del agua utilizada en la prueba.

Análisis	agua no tratada	agua tratada
alcalinidad	249	269
dureza total (en CaCO_3)	354,7	398,1
pH	7,0	7,1
conduct. esp. 25 C UMHO/cm	46	59
CO_2 (libre)	42	49
NH_4	0,0247	0,0297
Cl^-	22,73	25,75
Ca^{++}	93,67	108,7
Mg^{++}	6,49	29,47
HCO_3^-	304	323
NO_3^-	4,87	6,20
PO_4	15	25

Tabla 2. Contenido de nutrientes en las hojas.

Análisis foliar realizado a los 7 meses de plantada la caña.

Elementos	agua no tratada	agua tratada
% N	120	1,27
% K	1,45	1,56
% P	0,18	0,23
Fe ppm	23	37
Zn ppm	23	20
Mn ppm	15	25
Ca ppm	0,71	0,86
Mg ppm	0,12	0,13
Cu ppm	0,50	1,00

Tabla 3. Algunas características químicas del análisis de suelos Ferralítico Rojo Típico utilizado en las macetas, a los 9 meses de plantada la caña.

	agua no tratada	agua tratada
pH	6,95	8,40
M.O. %	3,0	2,92
K meq/100 g	1,09	1,37
P ₂ O ₅ meq/100 g	3,0	3,60
Na meq/100 g	0,18	0,25
Ca meq/100 g	21,06	25,05
Mg meq/100 g	2,17	2,90
Zn ppm	5,6	8,0
Mn ppm	20,0	28,0
Cu ppm	1,35	1,4
Fe ppm	4,0	4,0

Tabla 4. % de brotación de las yemas, a los 30 días de plantados los esquejes

Total de yemas plantadas en cada tanque y cantidad de yemas brotadas en cada tanque

# de Tanque	T.M.	A. no T.
1	4	1
2	5	3
3	4	2
4	5	0
5	5	1
total	23	7
% de brotación	76,7 %	23 %

Tabla 5. Crecimiento de las plantas. cm, medidas hasta 90 días de plantados los esquejes.

No. Tanq.	agua tratada									
medicion.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	10,8	8,0	8,8	9,6	1,9	6,3	4,0	8,1	6,3	4,8
2	12,6	11,0	12,5	11,1	12,0	14,4	10,8	15,0	14,2	10,9
3	18,5	16,2	18,0	17,4	16,7	18,6	14,1	19,4	18,7	16,8
4	23,8	21,7	24,8	24,8	21,0	22,0	20,0	25,1	22,5	20,0
5	29,6	27,9	20,9	30,9	27,8	30,5	26,3	30,7	29,3	23,0
6	38,9	37,7	39,5	34,8	36,2	35,5	30,9	34,1	33,6	28,6
7	22,4	20,8	22,7	22,3	20,4	17,2	17,6	21,8	20,8	18,1

dió reducir la norma de riego a la mitad, es decir, añadir solamente dos litros de agua a los bi dones que se regaron con agua mag netizada y cuatro litros a los que se regaron con agua corriente.

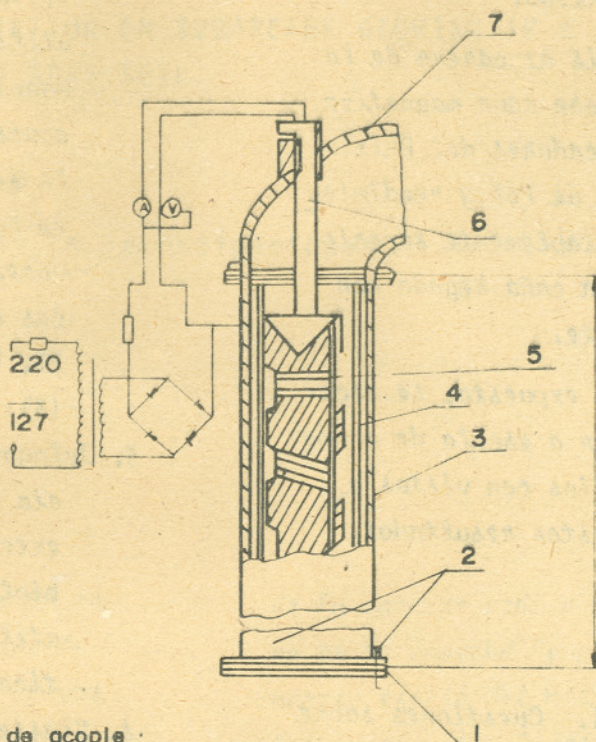
Se fertilizó a los 90 días con una norma de 540 kg/ha, y se analizó la densidad del suelo dando como resultado un valor de 1,20 g/cm³.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1, se ofrecen las car racterísticas químicas del agua utilizada en el experimento. En ella podemos observar que las can tidades en forma asimilable de al gunos nutrientes fundamentales pa ra el cultivo se incrementaron en el agua tratada, lo que puede

atribuirse a la ionización que tiene lugar en el proceso. Es evidente que esas formas iónicas constituyen una fuente adicional de nutrientes para las plantas, fácilmente asimilables e incorpo^{ra} bles a su metabolismo. Esto puede explicar el mayor creci miento y desarrollo de la caña tratada con agua magnetizada. Se observó además, un aumento del pH del agua, lo que puede asocia rse con el incremento de bases co mo el Ca⁺⁺ y el Mg⁺⁺.

**ESQUEMA DEL EQUIPO QUE SE UTILIZA EN EL TRAT. MAGN.
DEL AGUA CON CAPACIDAD PARA 2 m³/h.**



- 1-Platillos de acople.
- 2-Tornillo para centraje.
- 3-Cuerpo del material diamagnético Cobre Gost(617-72)
d=85/2,6.
- 4-Núcleo del electroiman(Acero).
- 5-Bobinas.
- 6-Tubo para los cables (conductores).
- 7-Tubería acero(10 20) d=114 /3,8 (4).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el estudio de la influencia del tratamiento magnético al agua de riego, sobre el crecimiento y desarrollo de la caña de azúcar, se pudo concluir que :

- Con el empleo de agua magnetizada en el riego de la caña de azúcar se observó una brotación mayor de plantas y se vió beneficiado el crecimiento de las plantas.

- Se logró una economía del 50% del agua de riego.
- En el análisis azucarero de la caña regada con agua magnetizada, los indicadores del Brix corregido, % de Pol y rendimiento fueron notablemente superiores que en la caña regada con agua corriente.
- Por lo antes expuesto, se recomienda llevar a escala de campo nuevos estudios con vistas a corroborar estos resultados.

REFERENCIAS

1. Anón (1971). Cuestiones sobre la teoría y la práctica del tratamiento magnético de agua y sistemas acuosos. Col. de materiales II Conf. Nac. Edit. TZITINF OR MAZIA, Moscú.
2. Dominikov (1970). Sobre las bases químico-físicas del método de tratamiento magnético del agua. Trabajos de COSNITI. T. URSS.
3. Dunand, R. et al (1986). Estudio sobre la acción del agua magnetizada en la aceleración del crecimiento de diferentes variedades de plantas. III Reunión Nac. Invest. Riego y Drenaje, Caibarién, set. 1986 Libro I, p. 27

4. Dunand, R. y Karapenko, V.A. (1986). Perspectiva de la utilización del tratamiento magnético a las soluciones acuosas en la lucha contra la formación incrustaciones en los aparatos intercambiadores de calor de las fábricas azucareras. Partes I y II. Rev. ATAC (5):14-20 y (6):5-6 respectivamente.
5. Julogov, I.U. (1967). Influencia de los campos magnéticos externos sobre los sistemas biológicos. Seminario sobre utilización del TM en energética. Novosibirsk, URSS p. 33
6. Klassen, V.I. (1978a). Magnetización de sistemas acuosos. Ed. Jímia, Moscú, p. 123.
7. Klassen, V.I. (1978b). Magnetización del agua y sistemas acuosos. Utilización en la agricultura. Ed. Jímia, Moscú, p. 211.