

DEPARTAMENTO DE EXPLOTACION Y EXPERIMENTACION "LOS MORISCOS"



LO QUE EL AGRICULTOR NO DEBE IGNORAR AL INSTALAR UN INVERNADERO

José Manrique de Lara y Gil

(Continuación)

ALGUNOS DATOS DE CARACTER TECNICO PARA LA APLICACION DE LAS AGUAS SALADAS

Un técnico debe tener presente, cuando emplea para riego aguas saladas, que lo principal es facilitar a la planta el agua que precisa, evitando la acumulación de sales en la zona radicular. Para esto deberá tener en cuenta entre otros los siguientes factores:

a) ELIMINACION DE LAS SALES

Debe agregarse agua en exceso sobre la necesaria para compensar la pérdida por evapotranspiración, vigilando al mismo tiempo, que la salinidad de la disolución del suelo no exceda de la tolerada por las plantas para una producción aceptable, siendo esto especialmente necesario antes de la siembra.

El tanto por ciento de exceso E puede calcularse por la fórmula:

$E = 100 \times Ca / Cs$, en la cual Cs es la concentración tolerable en la disolución del suelo y Ca la concentración del agua de riego.

Para aguas muy saladas y plantas muy poco tolerantes a la salinidad se puede tomar como primera aproximación $Cs = 1,50$ por 100; para aguas moderadamente salobres y plantas poco tolerantes $Cs = 0,50$ por 100.

Por ejemplo, si el contenido de sales de un agua es de 1,25 por 1000 el exceso de lavado sería: $E = 100 \times 0,25 / 0,500 = 25$, es decir, que si el riego con agua no salada debería ser de 500 m³/ Ha., para producir el lavado, quedando la disolución de suelo con la concentración del 0,5 por ciento, se regará con:

$$500 + 500 \times 0,25 = 625 \text{ m}^3 / \text{Ha.}$$

Es necesario comprobar que el riego ha rebasado la profundidad necesaria, después de la primera aplicación, al cabo del tiempo con-

veniente. Según Gray, en los suelos ligeros se hará el examen después de transcurrida veinticuatro horas de haberse regado, y en los pesados a las treinta y seis y cuarenta y ocho horas.

Como se comprende, los volúmenes de agua se elevan considerablemente, cuando se desea una disminución drástica de la salinidad de la disolución del suelo, por lo que es mejor elegir especies tolerantes a las sales.

b) PERMEABILIDAD DEL SUELO

Si el suelo no es suficientemente permeable, el exceso de agua, necesario para producir el lavado, originará el encharcamiento del suelo, produciéndose además de la acumulación de sales, la asfixia de raíces de las plantas.

Si fuese preciso se deberá proceder a la instalación de un sistema de drenaje para asegurar el descenso de nivel del agua suministrada.

Por lo que se refiere a la permeabilidad del suelo en el riego con aguas normales debe ser superior a los 2,5 milímetros por hora, no debiendo regarse los que la tienen inferior. Si se riega con agua salina debe exceder de los 25 milímetros por hora.

c) NIVELACION

La nivelación ha de ser perfecta para evitar que la existencia de depresiones distribuya el agua desigualmente, produciendo la acumulación de sales en ciertos lugares, especialmente en las capas superiores.

d) FORMA DE REGAR

El riego debe ser frecuente para impedir que falte agua utilizable para las plantas. El contenido de humedad del suelo se aproximará lo más posible al correspondiente a la capacidad de campo, aunque momentáneamente se pueda

rebasar ésta, manteniéndose así al mínimo la concentración de la disolución del suelo.

Los riegos por infiltración lateral producen fuerte acumulación de sales en la superficie. Por el contrario, en los procedimientos de inundación (a manta) es mucho menor.

Pero no obstante a lo expuesto, el especialista en la materia mediante los elementos necesarios, teniendo en cuenta las plantas a regar, así como los suelos y el agua, confeccionará un PLAN DE RIEGO, para cada necesidad y cultivo que, con el auxilio de alguna estación de tensiómetros muy representativa, curvas de pF etc, llevará consigo el oportuno éxito.

Para que el lector pueda tener una idea más clara de cuanto tratamos de exponer, relativo al uso del agua con las consecuencias que se derivan de su uso, unimos a continuación algunos consejos tomados de documentación, resultados de investigación sobre esta materia. Así tenemos:

- 1) Trastornos nutricionales asociados con la salinidad.
- 2) Efectos de iones específicos.
- 3) Tabla de tolerancia relativa a la salinidad en los cultivos
- 4) Salinidad del suelo en la zona radicular, en la que repercute la producción.
- 5) Tolerancia a la sal de cultivos herbáceos y horticolas con especificación de las reducciones que pueden experimentar en función de la concentración del suelo.
- 6) Finalmente, unimos una relación general entre producción de los cultivos y la salinidad del suelo.

A la vista de cuanto hemos desarrollado, durante este capítulo, fácilmente el agricultor medio, ha de comprender que le es muy necesaria la ayuda de personas especializadas en la materia, para que el éxito le acompañe.

1.— Los trastornos nutricionales asociados con la salinidad. Están limitados a un pequeño número de cultivos y en algunos casos a determinadas variedades, habiendo sido observados ampliamente en hortalizas, como tomates, zanahorias y lechugas. Estos efectos nutricionales desfavorables, son debido normalmente a elevadas concentraciones de calcio potasio u otros iones, los cuales interfieren con la absorción de otros nutrientes.

En la mayoría de los casos, trastornos nutricionales, debidos a la salinidad son relativamente menores, y ellos pueden ser frecuentemente

salvados, por asperciones al cultivo afectado con soluciones del nutriente que falta o por sustitución de la variedad por otra más tolerante a la deficiencia.

2.— Efecto de iones específicos. A menudo ocurre que soluciones de sal no muy elevadas en un suelo, presentan efectos desfavorables sobre un cultivo, pero debido a efectos adicionales desfavorables que tienen algunos iones. El efecto de estos iones específicos es a menudo directo, pero corrientemente es indirecto, al influir en la absorción o metabolismo de algunos iones nutrientes.

Al parecer la tolerancia a concentraciones elevadas de estos iones específicos está relacionada con:

- a) Selectividad específica de un ión dado por la planta.
- b) Las necesidades nutricionales de la planta.
- c) La cantidad de ión que puede acumular la planta sin tener sobre ella efectos desfavorables.

Damos una lista parcial de combinaciones planta—ión, que muestran efectos adversos específicos, en concentraciones no perjudiciales para otros cultivos:

Sodio Na —	Almendro, aguacate, frutales de hueso, agríos, vides y fresas.
Calcio Ca — —	Lino, hortalizas en verde, frutales de hueso.
Magnesio Mg — —	Guayule.
Potasio K —	Guayule.
Cloro Cl — ,.....	Vid, frutales de hueso, agríos, fresas, patatas, tabaco y aguacate.
Sulfato SO ₄ — —	Bananas, lechugas.
Bicarbonato CO ₃ H—	Judías.
Nitrato NO ₃ —	Cosechas de azúcar.

Efectos de iones tóxicos. El efecto de los iones tóxicos es similar al de los iones específicos, con la única salvedad en la cantidad del ión necesaria para producir efectos.

Los iones tóxicos, aún en concentraciones muy pequeñas producen efectos. Siendo el ión tóxico más común en el suelo y agua de riego el boro.

El boro aún en dosis de 0,7 p. p. m. puede producir efectos perjudiciales en la mayoría de los frutales, especialmente en agríos.

Absorción foliar de iones. Muchos cultivos, en especial los árboles frutales, pueden absor-

ver aniones o cationes a través de las hojas.

La acumulación puede ser perjudicial cuando se riega por aspersión bajo condiciones elevadas de evaporación o cuando el agua de riego es excesivamente salina. Los depósitos de

sodio o cloruros en las hojas, por evaporación del agua pulverizada sobre ellas y absorbida dentro de los tejidos puede exceder el límite crítico y acusar quemaduras en las hojas y caída de ellas.

TOLERANCIA RELATIVA A LA SALINIDAD DE LOS CULTIVOS

FRUTALES

Alta tolerancia a la salinidad	Tolerancia media a la salinidad	Tolerancia baja a la salinidad
<p>EC x 10³ – 18 máximo Palmera datilera</p>	<p>EC x 10³ – 10 máximo Granado Higuera Olivo Vid Cantaloup</p> <p>EC x 10³ – 5 mínimo</p>	<p>EC x 10³ – 5 máximo Peral Manzano Naranja Una de mesa Ciruelo Almendro Albaricoquero Melocotonero Fresa Limón Persea americana (aguacate) EC x 10³ – 3 mínimo</p>

HORTALIZAS

<p>EC x 10³ – 12 máximo Remolacha de mesa Kale (Bretones) Espárragos</p> <p>ECe x 10³ – 10 mínimo</p>	<p>EC x 10³ – 10 máximo Tomate Broccoli Repollo Pimiento Coliflor Lechuga Maíz dulce Patatas Zanahorias Cebollas Guisantes Calabaza Pepino ECe x 10³ – 4 mínimo</p>	<p>EC x 10³ – 4 máximo Rábano Apio Judías verdes</p> <p>EC x 10³ – 3 mínimo</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CULTIVOS FORRAJEROS

<p>ECe x 10³ – 18 máximo</p> <p>Sporolobus airoides Distichlis aplicata Puccinelia airoides Pasto de las Bermudas Cloris gayana Bromus catharticus Centeno solvestre Canadá Gramma de trigo Cebada (heno) Trébol pata de pájaro</p> <p>ECe x 10³ – 12 mínimo</p>	<p>ECe x 10³ – 12 máximo</p> <p>Trébol blanco Trébol amarillo Lolium perenne Bromo de la montaña Trifolium fragiferum Paspalum dilatatum Melilotus alba Alfalfa Pasto del Sudán Festuca alta Centeno (heno) Trigo (heno) Avena (heno) Dactylis glomerata Gramma azul Festuca elatior Phalaris arundinacea Trébol grande Bromus inermis Arrhenaterum elatius Astragalus cicer Melilotus indicus Astragalus</p> <p>ECe x 10³ – 4 mínimo</p>	<p>ECe x 10³ – 4 máximo</p> <p>Trifolium repens "Dutch" Alopecurus pratensis Trifolium hybridum Trébol rojo Trébol ladino Sanguisorba</p> <p>ECe x 10³ – 2 mínimo</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CULTIVOS EXTENSIVOS

<p>ECe x 10³ – 16 máximo</p> <p>Cebada (grano) Remolacha azucarera Colza Algodón</p> <p>ECe x 10³ – 10 mínimo</p>	<p>ECe x 10³ – 10 máximo</p> <p>Centeno (grano) Trigo (grano) Avena (grano) Arroz Sorgo (grano) Maíz Lino Girasol Ricino</p> <p>ECe x 10³ – 6 mínimo</p>	<p>EC2 x 10³ – 4 máximo</p> <p>Habas</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

SALINIDADES DE SUELO EN LA ZONA RADICULAR PARA LAS QUE REDUCCIONES EN LA PRODUCCION SON SIGNIFICATIVAS

ECe en milimhos/cm. a 25 - C. en que la producción desciende un 10%

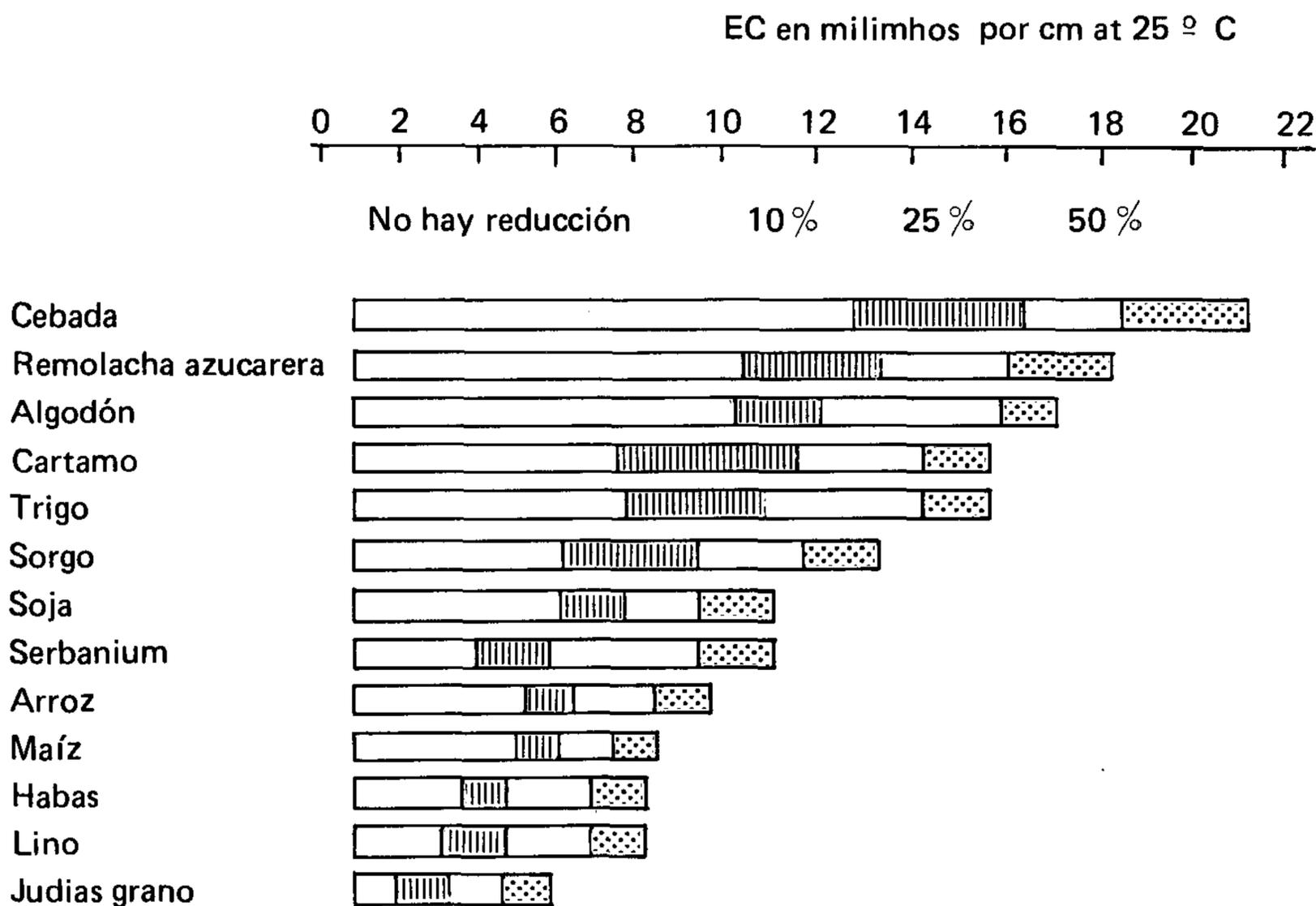
Palmera datilera	8
Granado	
Higuera	4 a 6 estimada
Olivo	
Viñedo	4
Cantoloup	3,5
Cítricos: Naranja, una de mesa, limón	3 a 2,5
Frutales de pepita, manzano, peral	2,5
Frutales de hueso y almendros: ciruelo, almendro, melocotonero, albaricoquero	2,5
Grosella, Frambuesa	2,5 - 1,5
Aguacate	2
Fresa	1,5

En terrenos yesíferos, las lecturas de ECe en salinidades de suelos son aproximadamente 2 milimhos/cm. más altas que en terrenos no yesíferos. La palmera datilera puede ser afectada para 10 milimhos/cm, etc., viñedo para 6 milimhos/cm, etc., en terrenos yesíferos.

Entre los cítricos el limón es más sensible que el naranja y uva de mesa a la salinidad, asimismo el grosellero y frambuesa.

Estos datos proceden del Boletín de E. U. A. "Salt Tolerance of Fruit Crops" del Dr. León Bernstein.

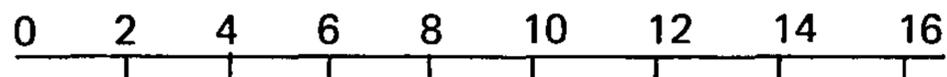
TOLERANCIA A LA SAL CULTIVOS HERBACEOS



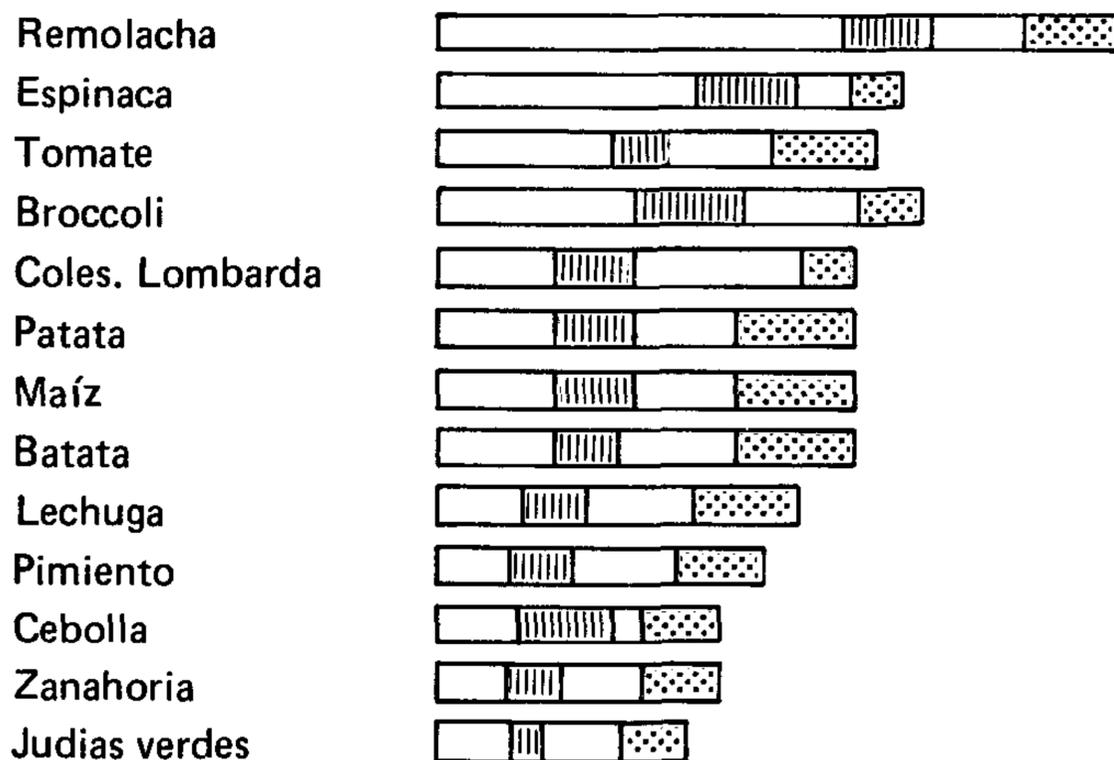
REDUCCION DE PRODUCCION

TOLERANCIA A LA SAL CULTIVOS HORTICOLAS

EC en milimhos por cm at 25 ° C

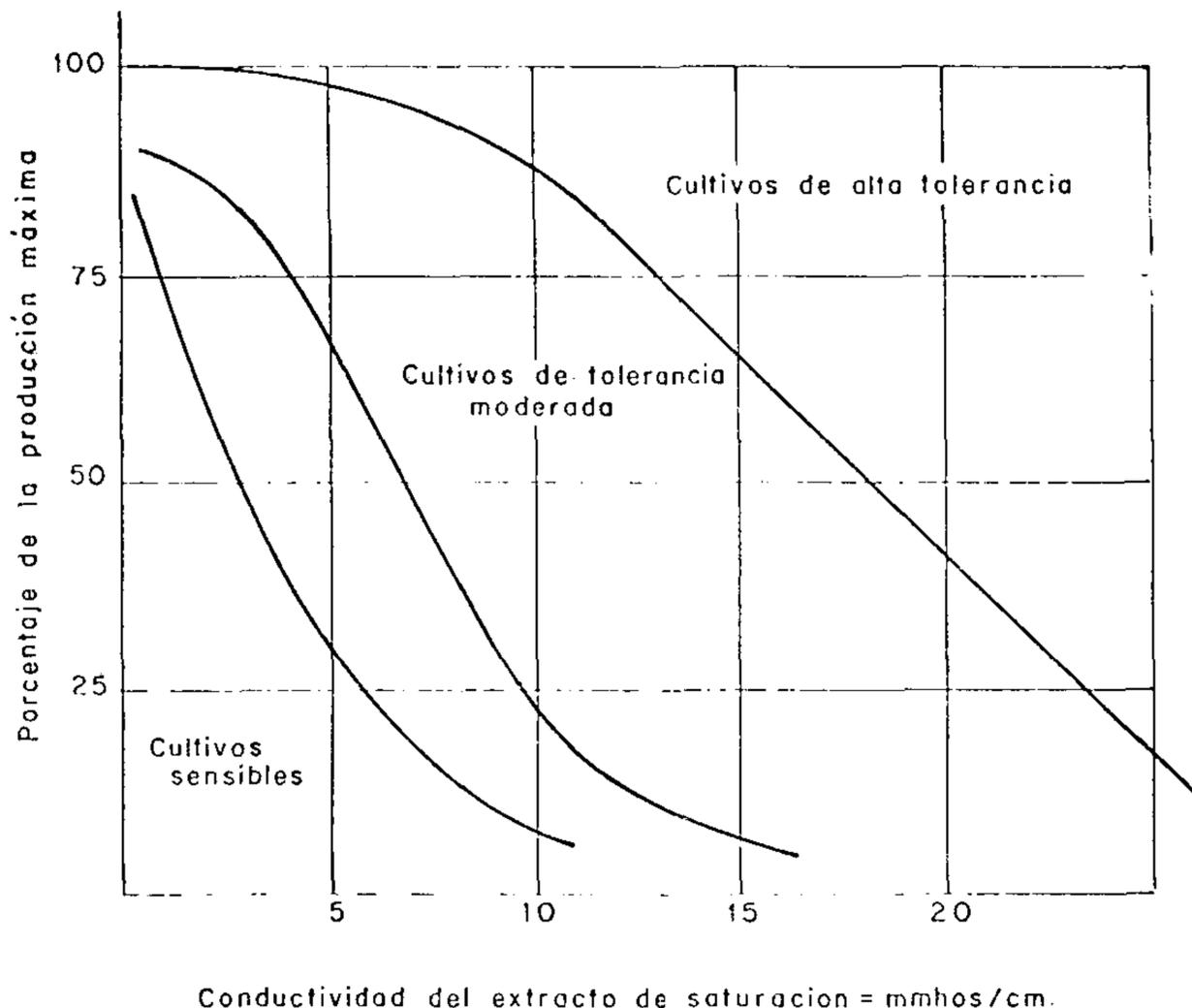


No hay reducción 10% 25% 50%



REDUCCION DE PRODUCCION

DATOS DEL BOLETIN DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE E. U. A. "SALT TOLERANCE OF PLANTS" del Dr. León Bernstein.



RELACION GENERAL ENTRE PRODUCCION DE CULTIVOS Y SALINIDAD DEL SUELO