



Where needs take us

# Manejo de Fertirrigación Innovaciones Tecnológicas

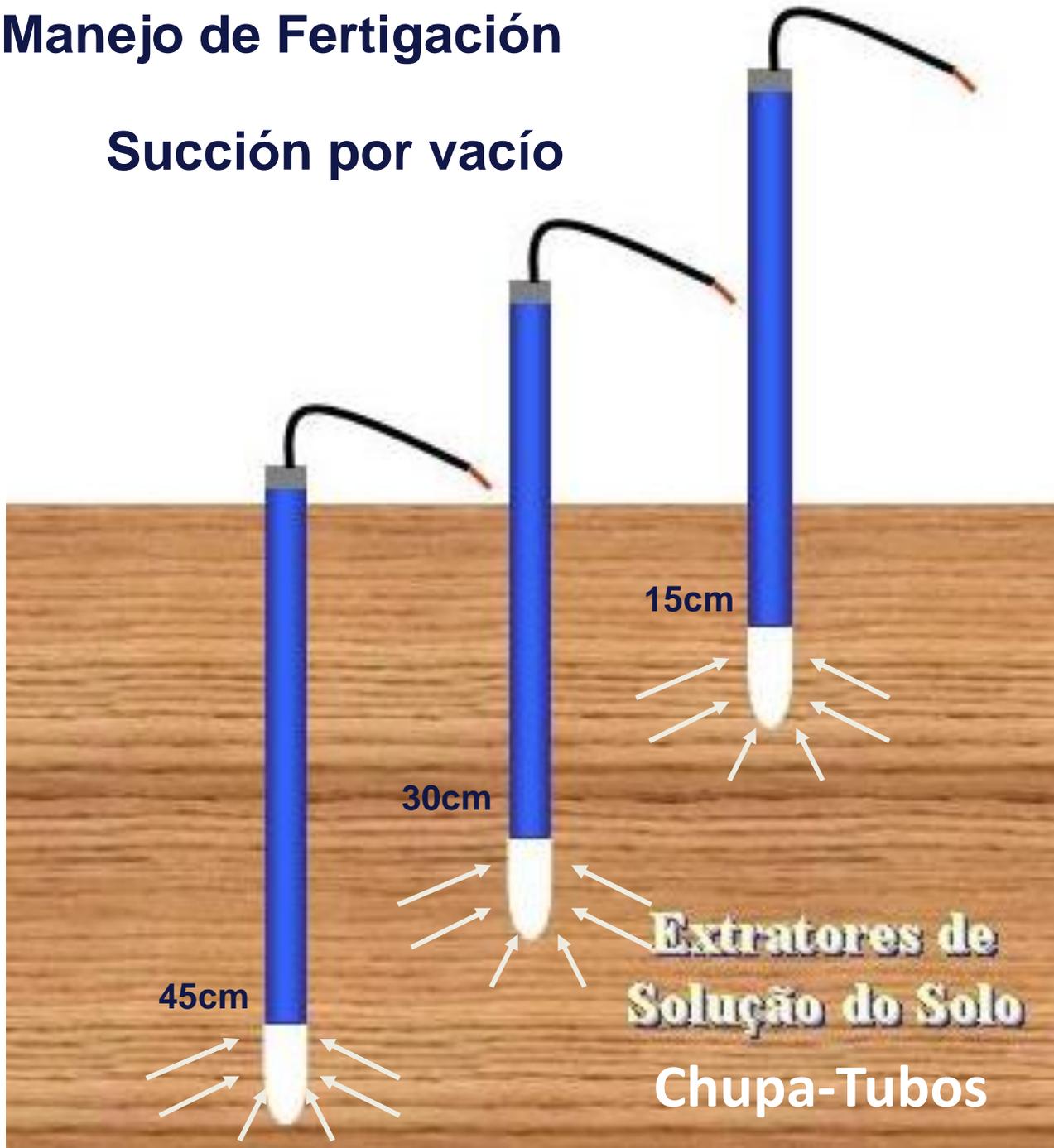
Luiz Dimenstein

Octubre 2017

*Dimenstein*

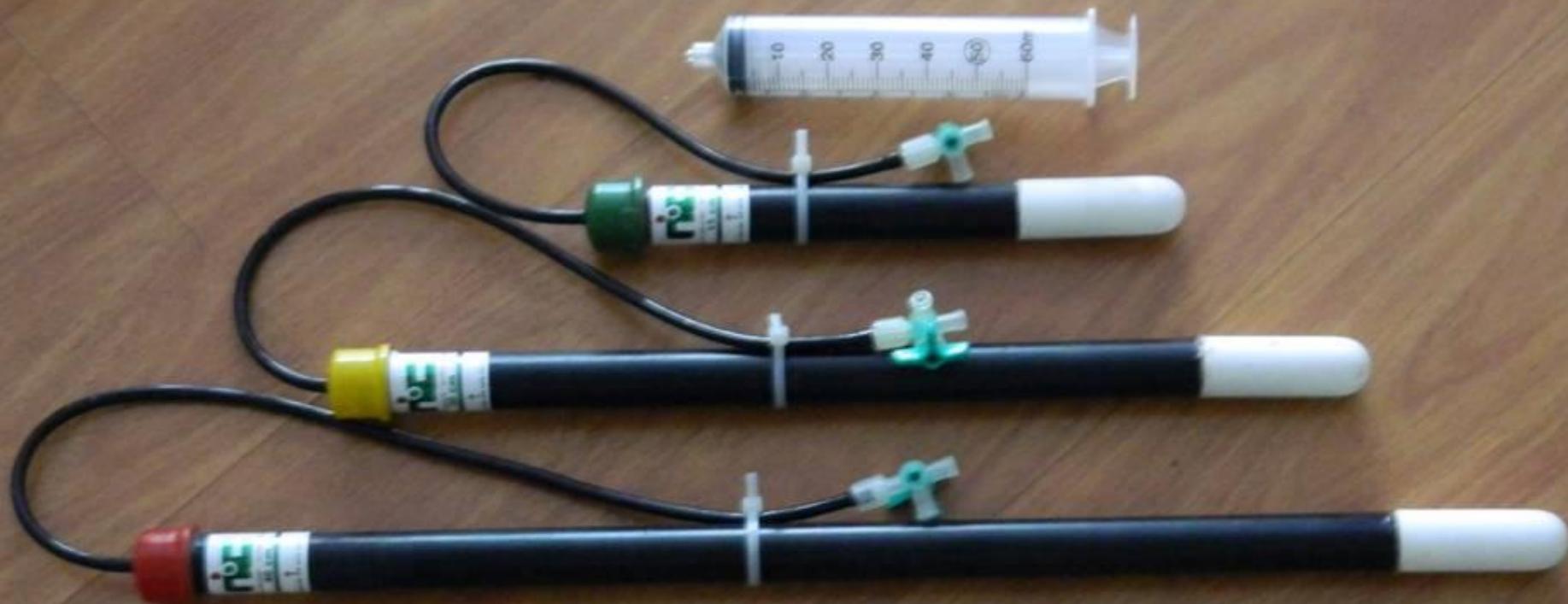
# Manejo de Fertigación

## Succión por vacío





# Chupa-Tubos



**Extratores de Solução do Solo  
por sucção a vácuo**

El productor extrae la solución del suelo directamente del área cerca de las raíces y hace las análisis inmediatamente en el campo







Foto Diógenes – Xilema consultoria



Foto Diógenes – Xilema consultoria



*Dimenstein*



Dimenstein



**Dimenstein**



**pHmetro**

**pH**



**Conductivímetro**

**CE**



Solución Medida	CE mS/cm
Agua pura	<b>0</b>
Agua del Mar	<b>53</b>
Savia – promedio	<b>7</b>
Solución del suelo ideal	<b>1 a 3</b>

Fertilizantes (1 kg/m <sup>3</sup> )	Salinidad - CE (mS/cm)
Ác. Fosfórico	<b>2,2</b>
Cloruro de Potássio	<b>1,7</b>
Sulfato de Potássio	<b>1,7</b>
PeKacid	<b>1,4</b>
Nitrato de Potasio	<b>1,3</b>
Nitrato de Magnesio	<b>0,9</b>
NPK 19-19-19+Micros	<b>0,8</b>
MAP purificado	<b>0,8</b>
MKP – PeaK	<b>0,7</b>
NPK 10-10-40	<b>1,3</b>

Mucho ácido

pH óptimo

Mucho alcalino

5

6

7

8

9

Nitrógeno

Fósforo

5

6

7

8

9

Potásio

Azufre

5

6

7

8

9

Calcio

Magnesio

5

6

7

8

9

Hierro

Manganeso

5

6

7

8

9

Boron

Cobre & Cinc

5

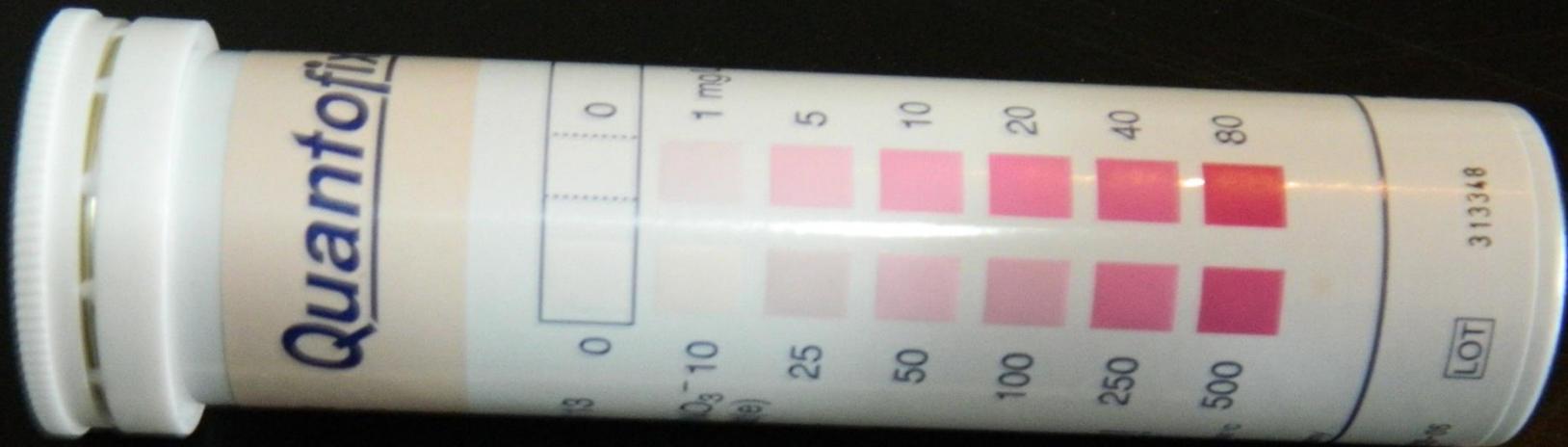
6

7

8

9

Molibdeno



**Nitrato & Nitrito**

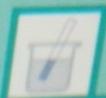


*Dimenstein*

# Quantofix® Phosphat

Phosphate / Fosfato

REF  
913 20

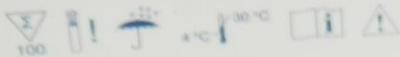


3–100 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

Halbquantitative Teststäbchen mit Zusatzreagenzien  
Semi-quantitative test strips with reagents  
Languettes semi-quantitatives et réactifs  
Tiras reactivas semi-cuantitativas con reactivos



30 ml Salpetersäure / nitric acid 5–20 %  
CAS 7697-37-2  
GEFAHR! Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.  
DANGER Causes severe skin burns and eye damage.



LOT 320238

EXP 04. 2015

www.mn-net.com

MACHERY-NAGEL

MACHERY-NAGEL GmbH & Co. KG  
Neumann-Neander-Str. 6–8 · 52355 Düren · Germany  
Tel.: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969-100



**Quantofix®**  
PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-1  
5 x

MACHERY-NAGEL  
Neumann-Neander-Str. 6–8 · 52355 Düren  
Germany · Tel.: +49 24 21 969-0

**Quantofix®**  
PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-2  
6 x

MACHERY-NAGEL  
Neumann-Neander-Str. 6–8 · 52355 Düren  
Germany · Tel.: +49 24 21 969-0



**Quantofix®**

0  
3 mg/l Phosphat  
10  
25  
50  
100

LOT 320238

# Quantofix<sup>®</sup>

REF

913 16

## Kalium/Potassium

200 - 1500 mg/L K<sup>+</sup>

Potassio  
Potasio

EXP 11. 2015

LOT 316311

Made in Germany

www.mn-net.com

**MACHERY-NAGEL**

MACHERY-NAGEL GmbH & Co. KG

Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52355 Düren · Germany



### Quantofix<sup>®</sup>

#### Kalium/Potassium-1

10 x

**MACHERY-NAGEL**

Neumann-Neander-Str. 6-8 · D-52355 Düren

### Quantofix<sup>®</sup>

#### Kalium/Potassium-1

10 x

**MACHERY-NAGEL**

Neumann-Neander-Str. 6-8 · D-52355 Düren

### Quantofix<sup>®</sup>

913 16



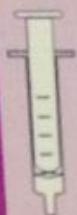
LOT

Dimenstein



REF 915 010

visocolor® HE



Calcium CA 20  
Calcio



25 mL Natriumhydroxid-Lösung 5–20 %  
10 mL Ethanol 35–55 % und Triethanolamin  
10–20 %  
GEFAHR Verursacht schwere Verätzungen  
der Haut und schwere Augenschäden.  
25 mL sodium hydroxide solution 5–20 %  
10 mL ethanol 35–55 % and triethanolamine  
10–20 %  
DANGER Causes severe skin burns and eye  
damage.  
25 mL of  
5–20 %  
10 mL of  
triethanolamine  
10–20 %  
DANGER  
of the  
CAS 1310-73-2

15°C 25°C

LOT 2948

EXP 03. 2010 A

www.mn-net.com

Made in Germany

MACHEREY-NAGEL

MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6–8 · 52355 Düren  
Tel.: +49 24 21 969-0 · Fax: +49 24 21 969-199 · info@mn-net.com

visocolor® HE

NaOH 5–20 %

2 x

MACHEREY-NAGEL

Neumann-Neander-Str. 6–8 · 52355 Düren  
Germany · Tel.: +49 24 21 969-0

visocolor® HE

Indikator CA 20  
Indicator / Indicateur / Indicador

2 x

MACHEREY-NAGEL

Neumann-Neander-Str. 6–8 · 52355 Düren  
Germany · Tel.: +49 24 21 969-0

5 mL

visocolor® HE

Calcium  
Calcio  
TL CA 20

100 mL

EXP 03. 2010

MACHEREY-NAGEL MN

Neumann-Neander-Str. 6–8 · 52355 Düren  
Germany · Tel.: +49 24 21 969-0

mmol/L

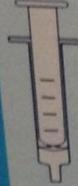
3.5 3.0 2.5 2.0 1.5 1.0 0.5 0

Dimenstein



REF. 915 004

# visocolor® HE



Chlorid CL 500  
Chloride  
Chlorure  
Cloruro

10 mL Ethanol  
30 mL Salpeter  
100 mL Quecksilber  
GEFAHR Verätzend  
Augenschädlich



15°C 25°C

LOT 0501

EXP 11. 2016

Made in Germany

Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52355 Düren · Germany

**visocolor® HE**

Indikator CL 500  
Indicator / Indicateur / Indicador

1 x

**MACHERY-NAGEL**  
Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52355 Düren  
Germany · Tel.: +49 24 21 969-0

**visocolor® HE**

HNO<sub>3</sub> 3-5 %

1-2 x

**MACHERY-NAGEL**  
Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52355 Düren  
Germany · Tel.: +49 24 21 969-0

**visocolor® HE**

Chlorid  
Chloride / Chlorure /  
Cloruro

TL CL 500

100 mL

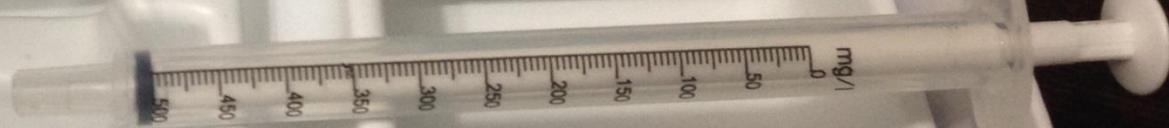
EXP 11. 2016

**MACHERY-NAGEL**

Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52355 Düren  
Germany · Tel.: +49 24 21 969-0

Quecksilber(II)-nitrat 0,86-3,42 %  
Mercury(II) nitrate 0,86-3,42 %  
Nitrato de mercurio(II)  
0,86-3,42 %  
CAS 7783-34-8

ACHTUNG  
WARNING  
ATTENTION





*Dimenstein*



REF 931 092

# Test 5-92 visocolor<sup>®</sup> ECO

 Sulfat  
 Sulfate / Sulfato

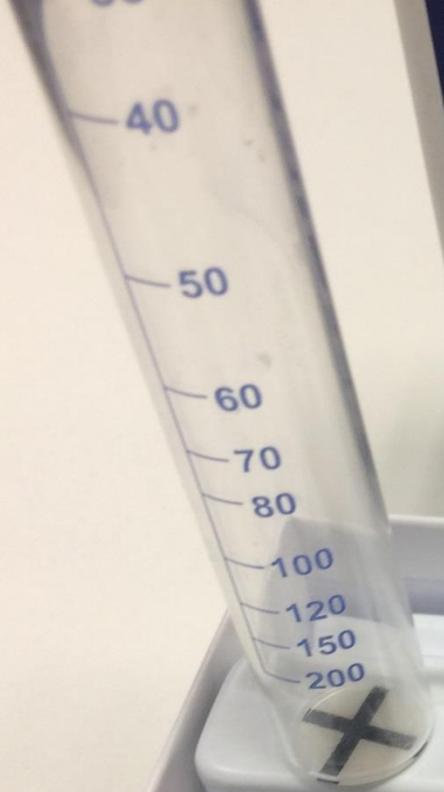
25–200 mg/L SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

100 Tests

25 g Bariumchlorid 25–83 %  
40–100 %  
GEFAHR Giftig beim Verschlucken  
25 g barium chloride 25–83 %  
chloride 40–100 %  
DANGER Toxic if swallowed.  
25 g de chlorure de baryum 25–83 %  
d'ammonium 40–100 %  
DANGER Toxique en cas de digestion  
CAS 10361-37-2, 12125-02-0

LOT 2 1 5 4

EXP 0 9. 2018



Cultivo	CE mS/cm	pH	Cl <sup>-</sup> (ppm)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ppm)	PO <sub>4</sub> <sup>--</sup> (ppm)	K <sup>+</sup> (ppm)	Ca <sup>++</sup> (ppm)	Mg <sup>++</sup> (ppm)	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> (ppm)
Tomate	1,5 - 3	5,7 - 7,5	< 500	150 - 300	25 - 50	200 - 600	60 - 150	30 - 75	70 - 120
Tomate Cereza	1,5 - 4	5,7 - 7,5	< 700	150 - 300	25 - 50	300 - 800	60 - 150	30 - 75	90 - 140
Melón / Sandía	1 - 3	5,7 - 7,5	< 400	100 - 300	25 - 50	200 - 600	60 - 100	30 - 50	60 - 100
Cebolla / Ajo	1 - 1,8	5,7 - 7,5	< 300	150 - 300	25 - 50	200 - 400	60 - 100	30 - 50	70 - 120
Pimentón / Chile	0,8 - 2	5,7 - 7,5	< 300	100 - 300	25 - 50	150 - 400	40 - 80	20 - 40	60 - 100
Pimienta	0,8 - 1,5	5,7 - 7,5	< 300	100 - 200	25 - 50	150 - 300	40 - 80	20 - 40	50 - 80
Pimienta negra	1,2 - 2,5	5,7 - 7,5	< 400	100 - 300	25 - 50	200 - 400	60 - 100	30 - 50	100 - 150
Papas	0,8 - 2,2	5,5 - 6,5	< 300	100 - 300	25 - 50	100 - 600	40 - 60	20 - 30	60 - 100
Lechuga	0,6 - 1,8	5,7 - 7,5	< 200	150 - 250	25 - 50	100 - 250	60 - 100	30 - 50	40 - 80
Repollo	1,2 - 1,8	5,7 - 7,5	< 300	150 - 300	25 - 50	150 - 300	60 - 100	30 - 50	50 - 100
Fresa	0,8 - 2,2	5,7 - 7,5	< 300	150 - 300	25 - 50	150 - 550	60 - 80	30 - 40	60 - 100
Pepino / Calabacín	1,2 - 2	5,7 - 7,5	< 300	150 - 300	25 - 50	150 - 300	60 - 100	30 - 50	40 - 80
Calabaza	1,5 - 2,5	5,7 - 7,5	< 350	200 - 300	25 - 50	250 - 400	60 - 120	30 - 60	50 - 100
Berenjena	1,2 - 2	5,7 - 7,5	< 300	150 - 300	25 - 50	150 - 300	60 - 100	30 - 50	50 - 100
Zanahoria	0,8 - 1,8	5,7 - 7,5	< 300	100 - 200	25 - 50	100 - 300	50 - 100	25 - 50	40 - 80

- $N = 14$  ;  $O = 16$
- $NO_3 = 14 + (16 \times 3 = 48) = 62$
- $Cl = 35,5$  ;  $K = 39$
- $Ca = 40:2 = 20$  ;  $Mg = 24:2 = 12$
- $PO_4 = 31+(16 \times 4 = 64) = 95:3 \sim 32$

EC mS/cm	Equivalents Cations	Equivalents Anions
<b>1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>7</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<b>8</b>	<b>Saturation</b>	<b>Saturation</b>
<b>9</b>	<b>Saturation</b>	<b>Saturation</b>

**CE de 1 mS/cm promueve una fuerza de retención de agua en el suelo de **-0.30 atm.****

**Doses normalmente pequeñas y frecuentes, siempre correctivas, basadas en las informaciones colectadas en los chupa tubos visando obtener optimización nutricional, considerando la fenología e a fisiología de las plantas.**

**Exceso de fertilizantes causa “pelea” entre las raíces y el suelo para saber quien va quedarse con la agua.**

# Relación de CE con la fuerza de retención de agua contra la capacidad de absorción por las raíces

EC mS/cm	Tension or Negative Pressure in ATM
<b>1</b>	<b>-0.3</b>
<b>2</b>	<b>-0.6</b>
<b>3</b>	<b>-0.9</b>
<b>4</b>	<b>-1.2</b>
<b>5</b>	<b>-1.5</b>
<b>6</b>	<b>-1.8</b>
<b>7</b>	<b>-2.1</b>

$$1 \text{ ppm} = 1 / 1.000.000$$

$$1 \% = 1 / 100$$

Diferencia de 10.000

$$1\% = 10.000 \text{ ppm}$$

# 100g/m<sup>3</sup>

= garantía de la fórmula pasa de % para ppm

**Ejemplo: 4mm = 40m<sup>3</sup>/ha**

**Fórmula de MKP 00-52-34**

**100g/m<sup>3</sup> en 40m<sup>3</sup> = 4 kg de MKP/ha**

$$100\text{g} \times 40 = 4 \text{ kg}$$

**Una hectárea recibe via fertigación 52 ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 34 ppm K<sub>2</sub>O**

**Converter P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> para H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (ortofosfato) multiplica por 0,75**

**Converter K<sub>2</sub>O para K multiplica por 0,83**

- **100g de Urea en 1m<sup>3</sup> de irrigación suministra 45 ppm de N**
- **Se desear aplicar 90 ppm de N con Urea será necesario aplicar 200g/m<sup>3</sup> y se el volumen for en uno riego de 4 mm que vale 40 m<sup>3</sup>/ha, será entonces 8 kg de Urea/ha.**

$$200\text{g} \times 40 = 8 \text{ kg}$$

Melon tratado con pesticidas regulares  
atacado por moscas minadoras



Melon tratado con ParaNutri



## Control con alta infestación de minadora y oídeo

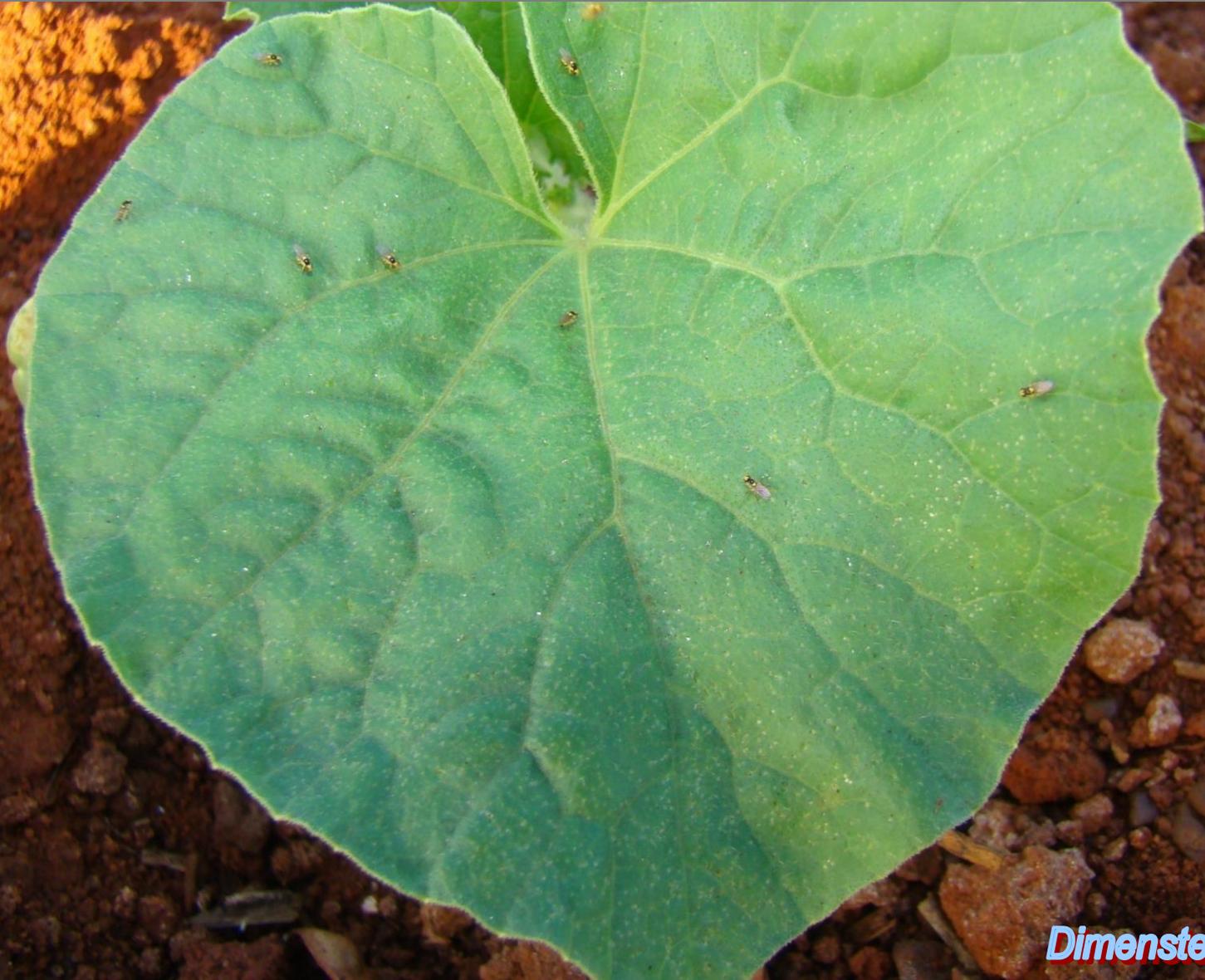
Pesticidas Premium, Vertimec, Agramectim, Trigard, aplicados semanalmente durante todo el ciclo de cultivo por 20 semanas



Tratamiento con aplicaciones foliares de PeKacid 1% concentración en intervalos semanales durante 20 semanas mantiene las plantas libres de ataques das plagas y enfermedades por acción de contacto. No tiene efecto sistémico.



**Control con moscas adultas de minadora  
(*Liriomyza* ssp.) en hojas de melón una semana  
después de transplante de las plántulas en campo**



**Control con intenso ataque de minadora (*Liriomyza* spp.) formando galerías, mismo con aplicaciones 2x por semana de insecticidas tradicionales en melón en region de Mossoró – RN - Brasil**



**Control con intenso ataque de minadora (*Liriomyza* spp.) formando galerías, mismo con aplicaciones 2x por semana de insecticidas tradicionales en melón en region de Mossoró – RN - Brasil**



**Plantas de melón que recibieron aplicaciones foliares con PeKacid a 1% concentración con control de la minadora (*Liriomyza* spp.) que es el mayor problema fitosanitario del melón en Brasil. Total 6 sprays. Otras plagas y enfermedades también desaparecieron del campo por acción de contacto como Oïdeo, Mïldeo, insectos, ácaros, bacterias, esporos de hongos, etc...**



**Después de 6 sprays con PeKacid a 1% concentración en intervalos de 5 días con las plantas libres de ataques de plagas e enfermedades**





	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
pH															
mV	420	360	300	240	180	120	60	0	-60	-120	-180	-240	-300	-360	-420

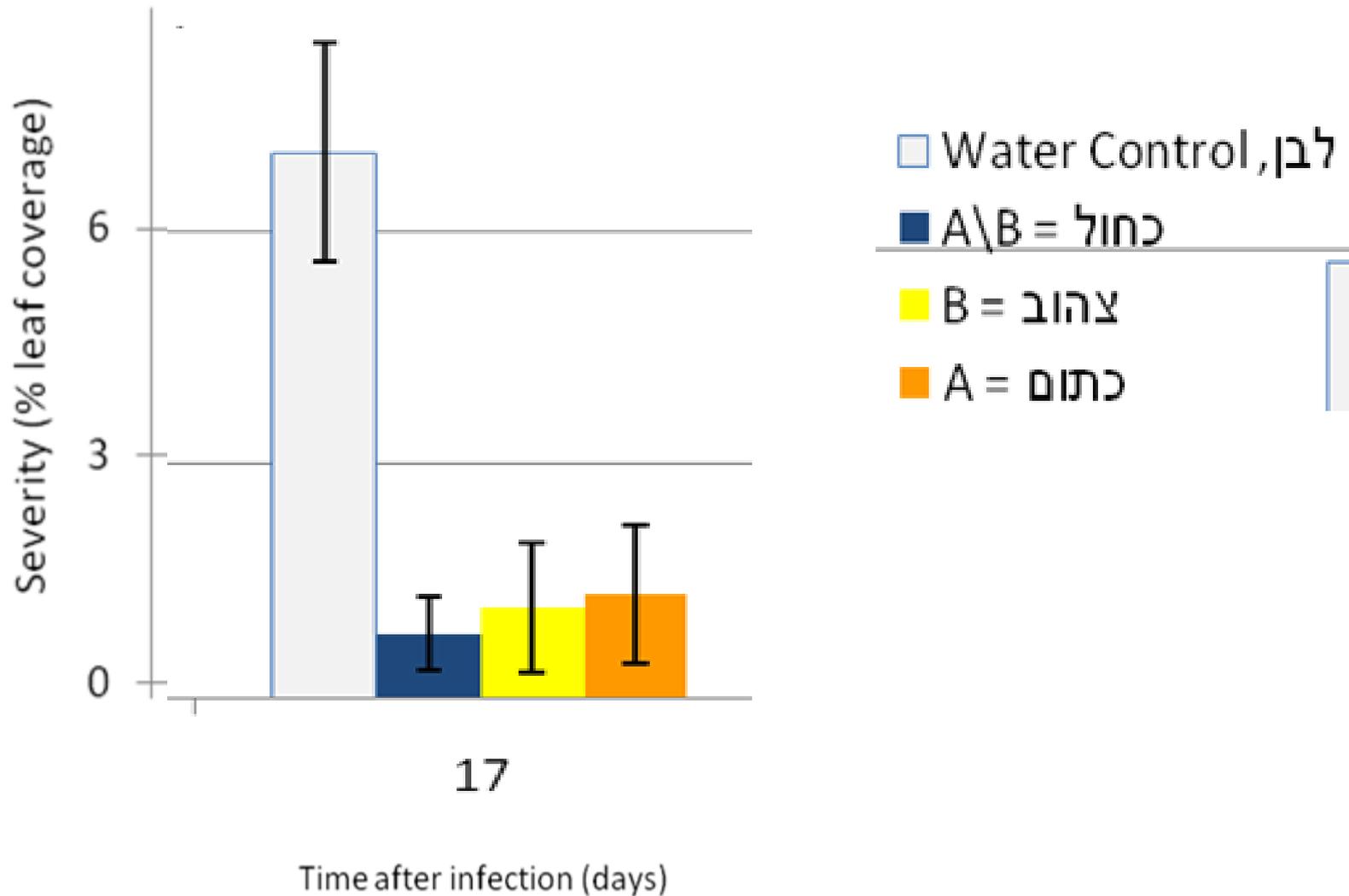
$\Delta$  pH = gradiente eléctrico

$\Delta$  pH hasta 3 unidades é normal

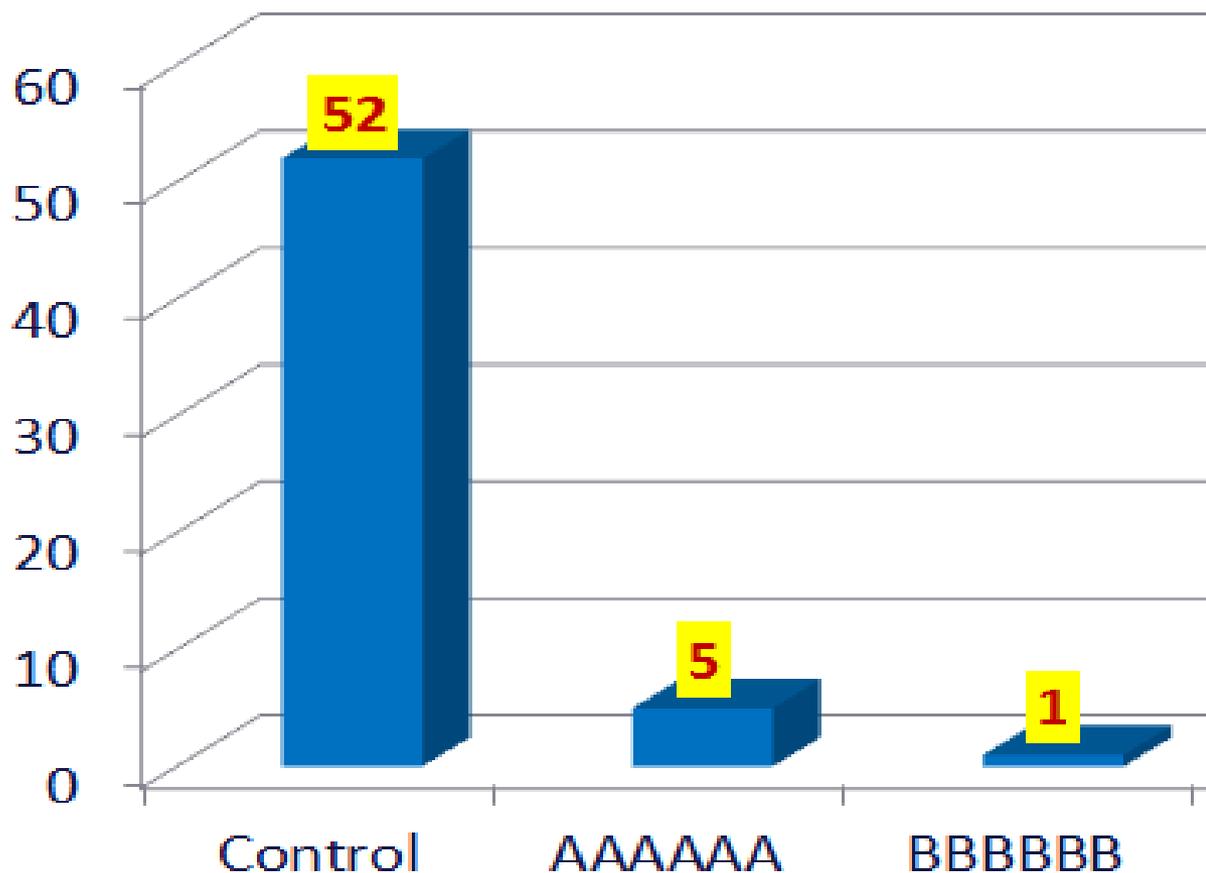
= 3 x 60 mV = 180 mV

# Experimento ParaNutri

Oideo en tomate – Vulcani Center, Israel



## Universidad Calofornia - Davis



# Bandeja Agrícola Tal-Ya para captación de agua para las plantas



**72 x 55 cm**

*Dimenstein*



CASA  
BUGRE

CASA  
BUGRE

**Dimenstein**



Captación tripla de agua por irrigación, lluvias y rocío

*Dimenstein*



*Dimenstein*



# The Tal-Ya Difference

**3 YEAR OLD LEMON TREE WITHOUT TAL-YA TRAY**

Planta de limón de 3 años sin bandeja Tal-Ya

Planta de limón de 3 años con bandeja Tal-Ya

**3 YEAR OLD LEMON TREE WITH TAL-YA TRAY**



Gotejamiento



Parreiral irrigado con 50% de economía de agua y libre de hierbas malas junto a las plantas



*Dimenstein*

Vigor e  
crecimiento  
más rápido  
con el rocío y  
formación de  
microclima  
para las  
raíces

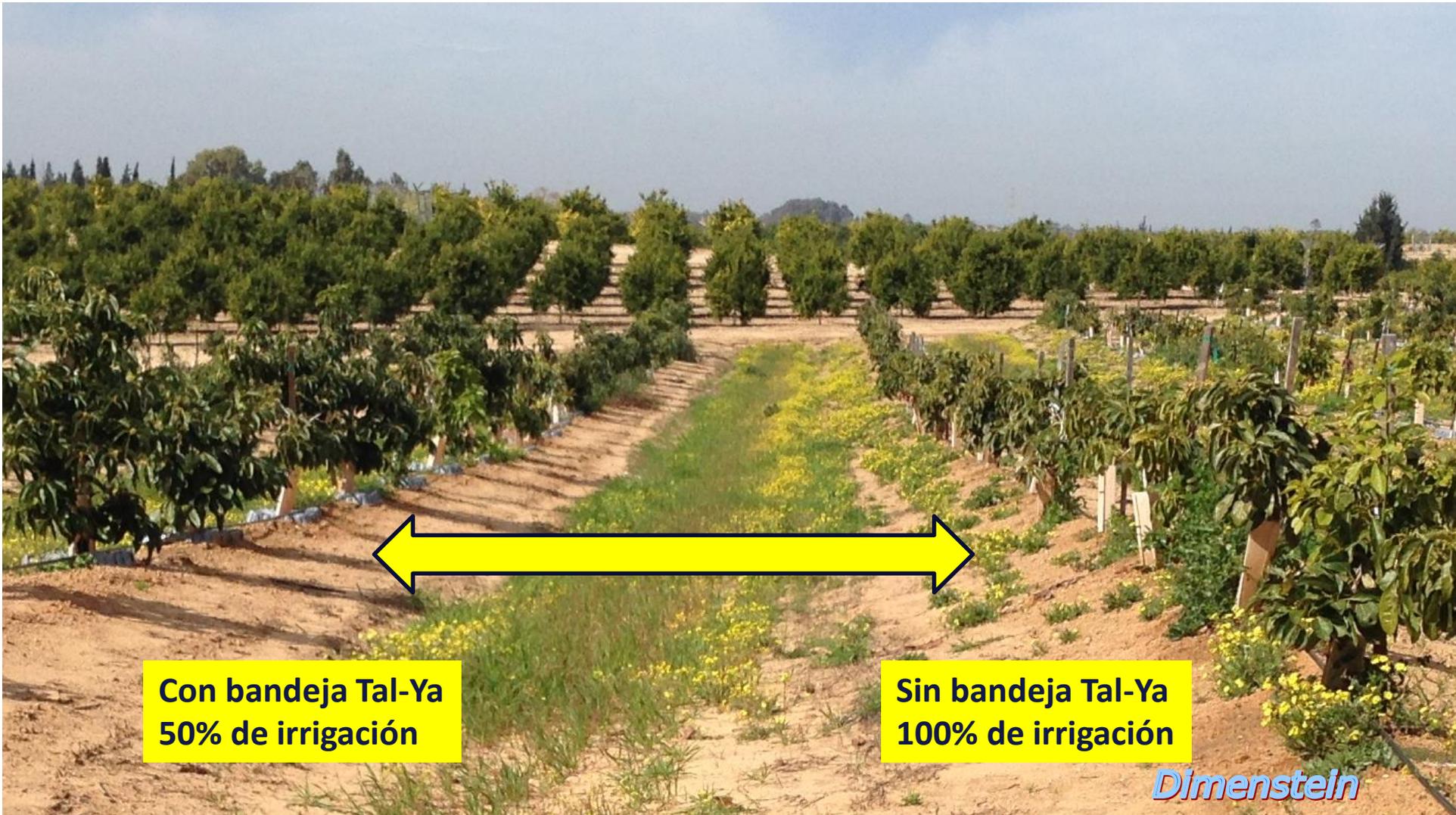


Oliveira desde transplante de plantulas hasta 1 año *Dimenstein*

# Mango con 1 año en Ashkelon Israel



## Experimento del Ministerio da Agricultura de Israel



Con bandeja Tal-Ya  
50% de irrigación

Sin bandeja Tal-Ya  
100% de irrigación



# Sandía

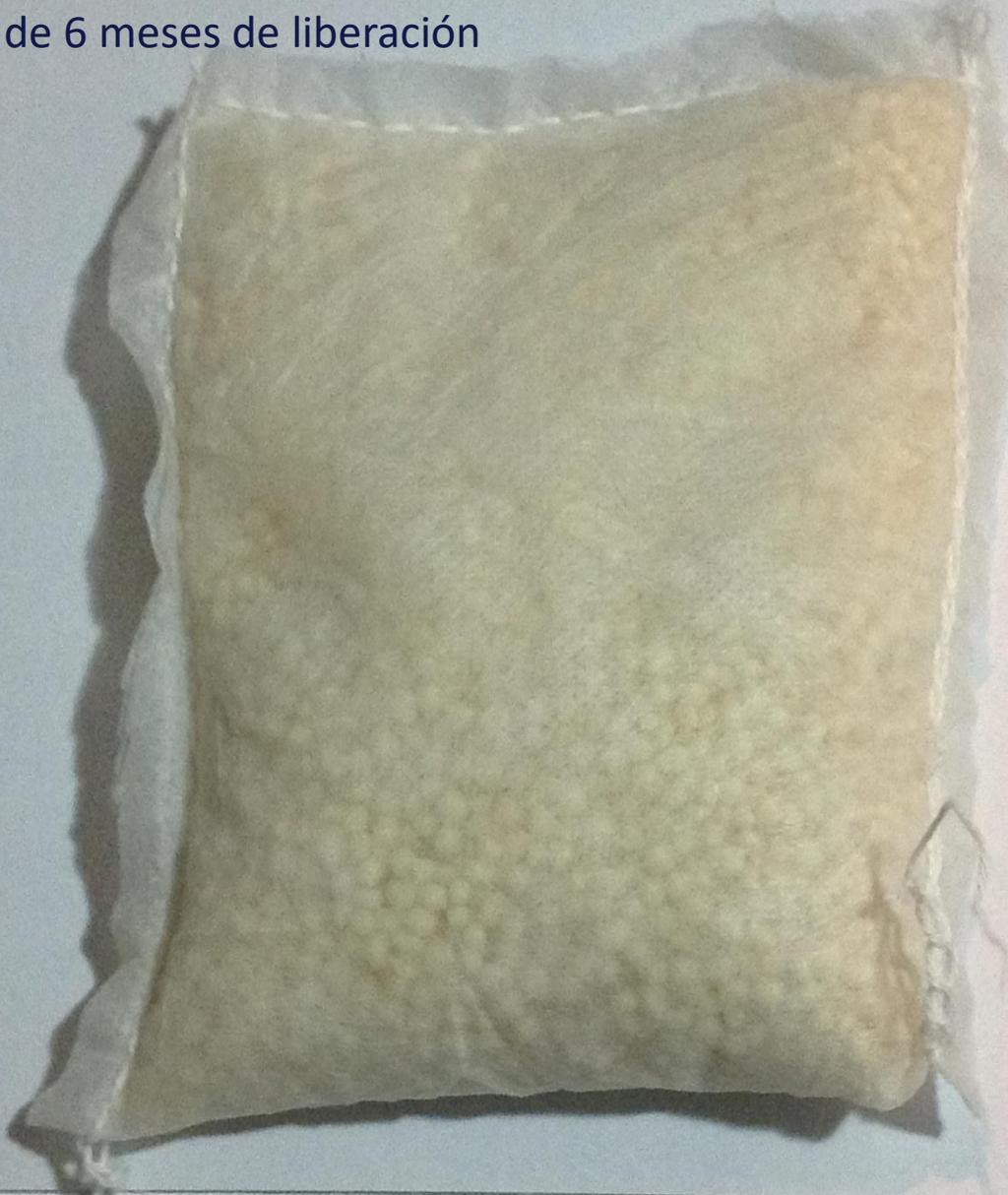
plantas con 1 mes



Con bandeja Tal-Ya

Sin bandeja Tal-Ya

Para utilizar por a bajo de las bandejas Tal-Ya saca porosa con fertilizante de 6 meses de liberación

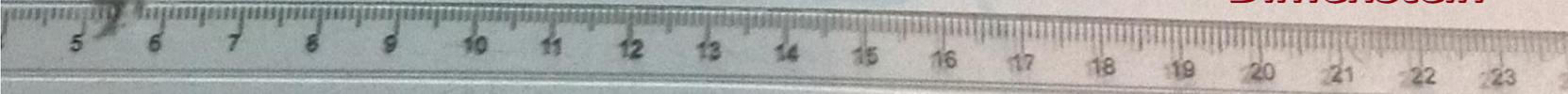


AGROBLEN de 6 meses de liberación lenta y controlada basados en AGROCOTES ( UREA + MAP + KCl )

Transplante **20-20-10**

Vegetativo **17-17-17**

Fructificación **10-10-30**





*Dimenstein*

**fueron muchas  
informaciones  
de peso!!!**



The image features a central dark blue horizontal band with the word "GRACIAS" in white, bold, uppercase letters. The background is white with a pattern of thin, light gray diagonal lines. Several thick, curved lines in various colors (red, green, purple, orange, teal, brown) sweep across the frame, creating a dynamic and abstract composition.

**GRACIAS**