Innovación en el manejo poscosecha de cerezas

Juan Pablo Zoffoli
P. Universidad Católica de Chile

Innovación

- Alternativas tecnológicas para solución de problemas, mejoramiento de procesos y aumento de calidad.
  - Caracterización del material genético.
  - Sanitización Poscosecha.
  - Reducción de deterioro.
  - Caracterización o segregación del producto.

Variable física

Madurez

Infección
Potencial de pudrición

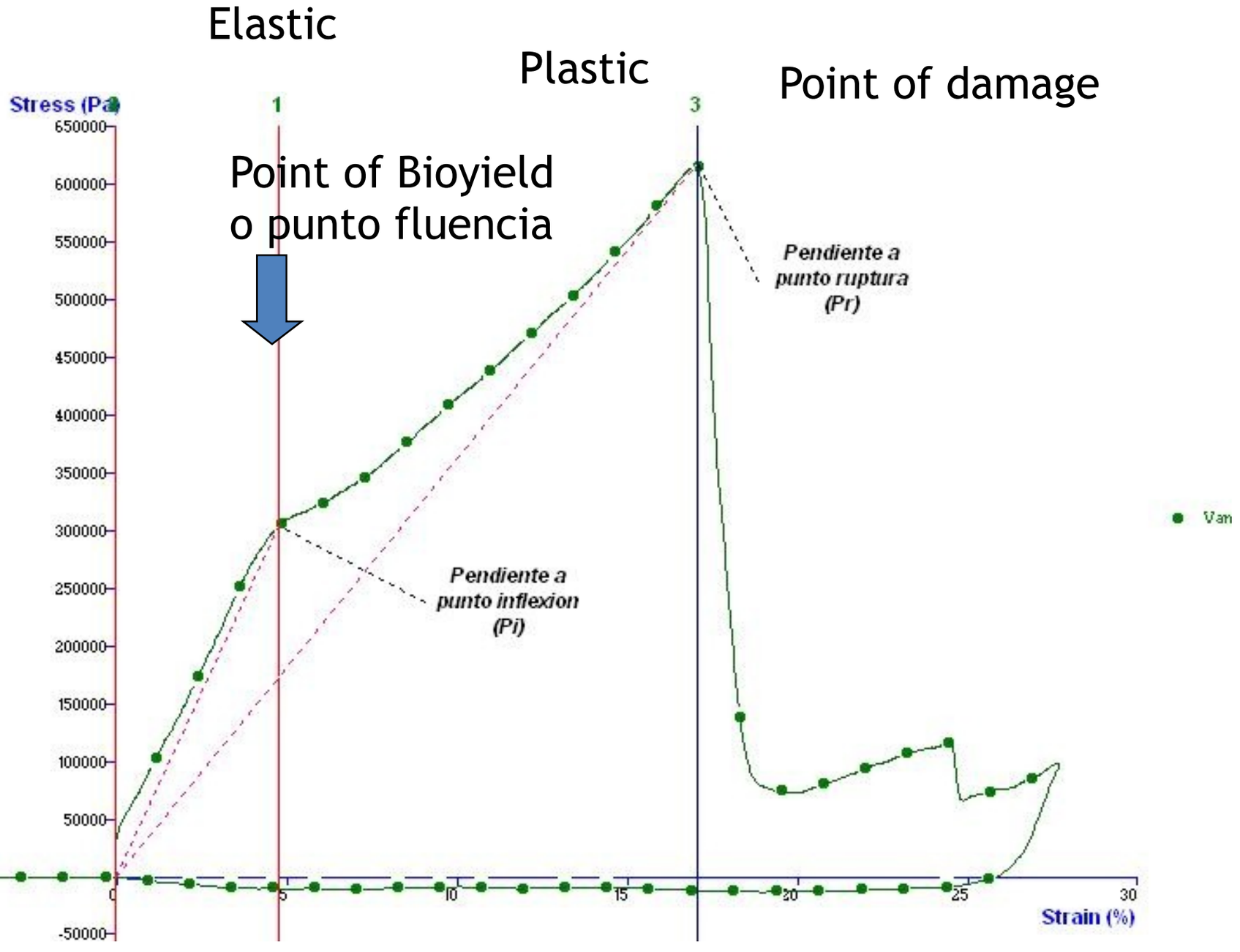
Característica del
Tejido

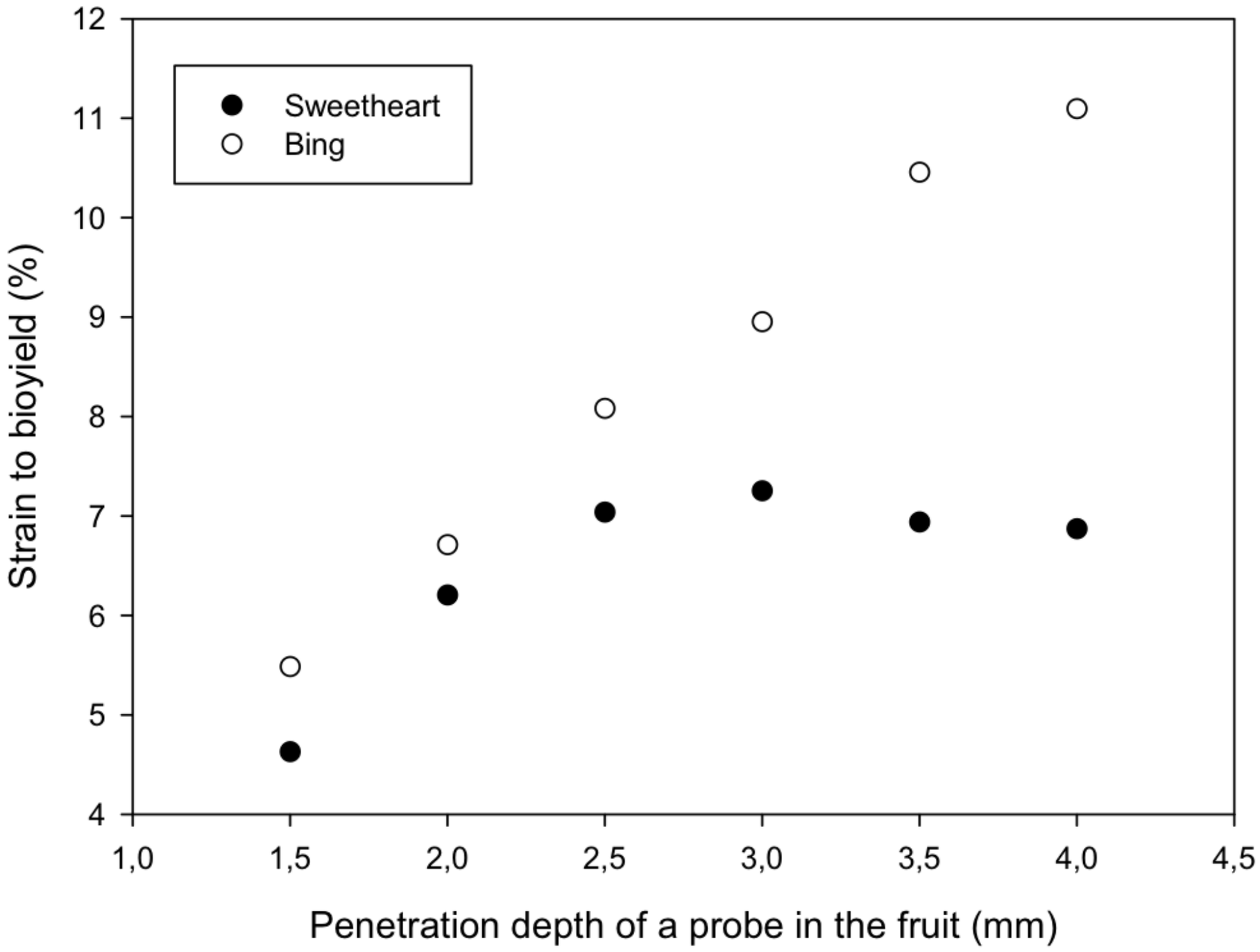
Punteadura

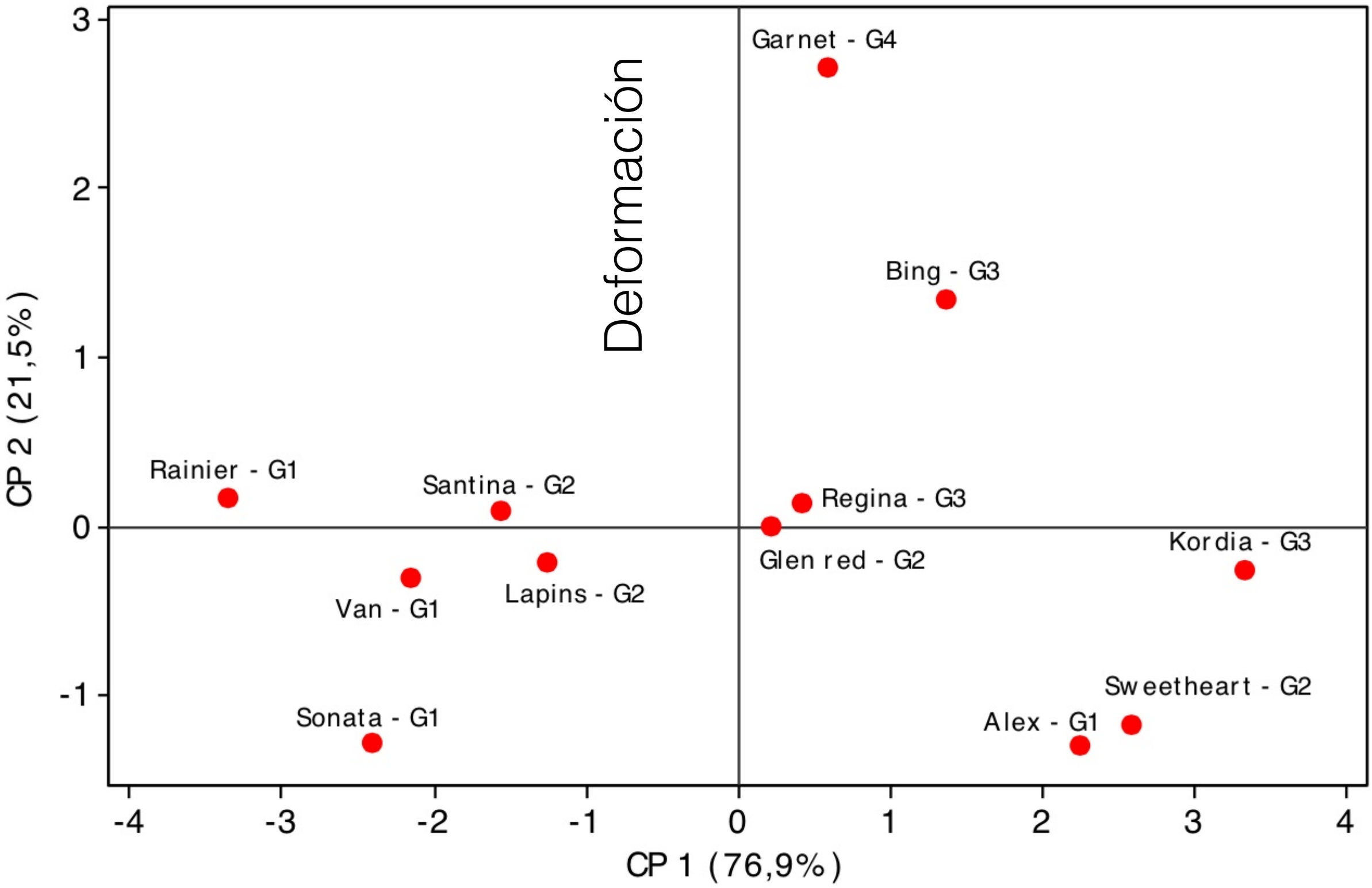
Adhesión

Machucón

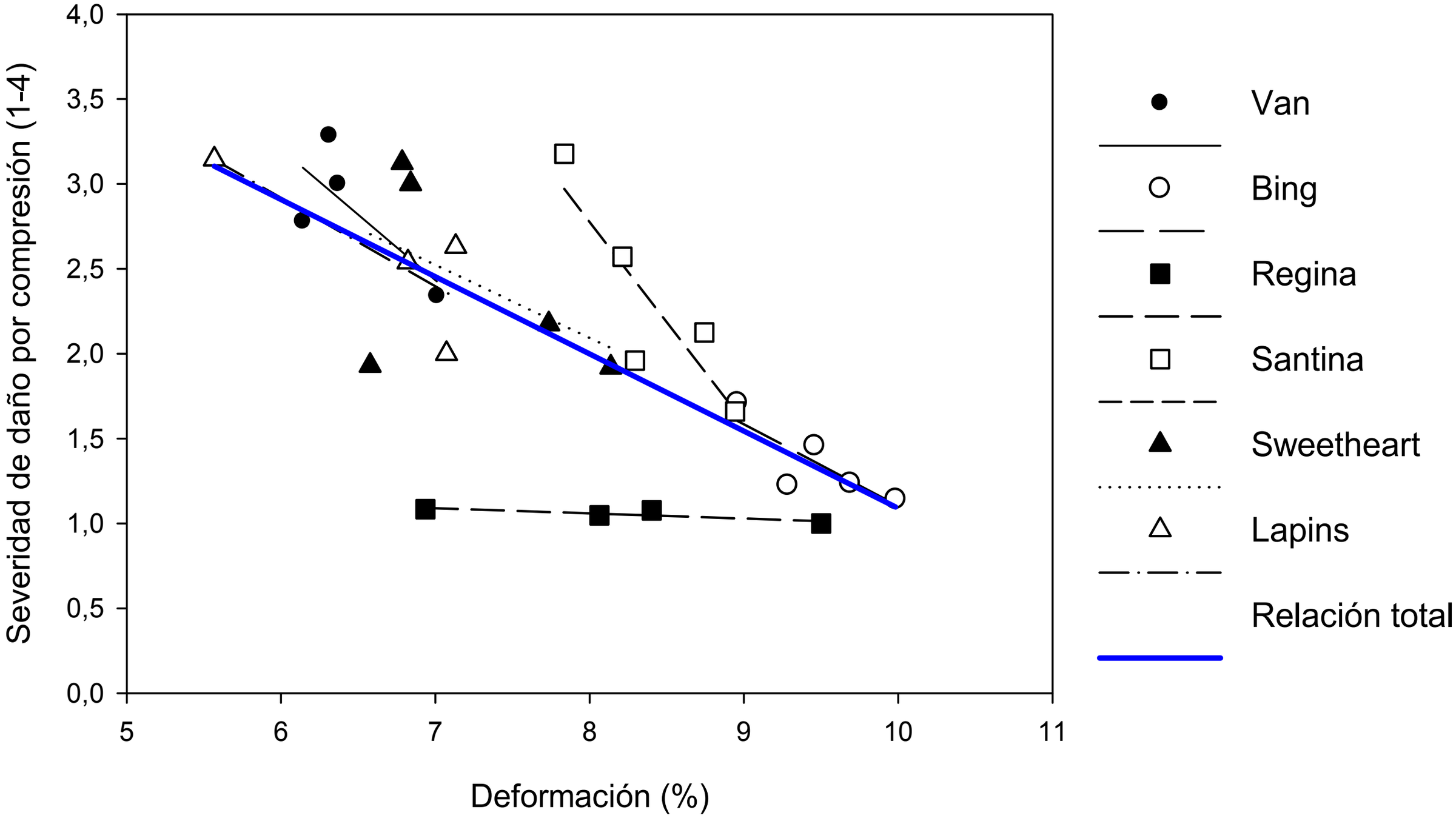
Stress (Esfuerzo) / Strain (Deformación)

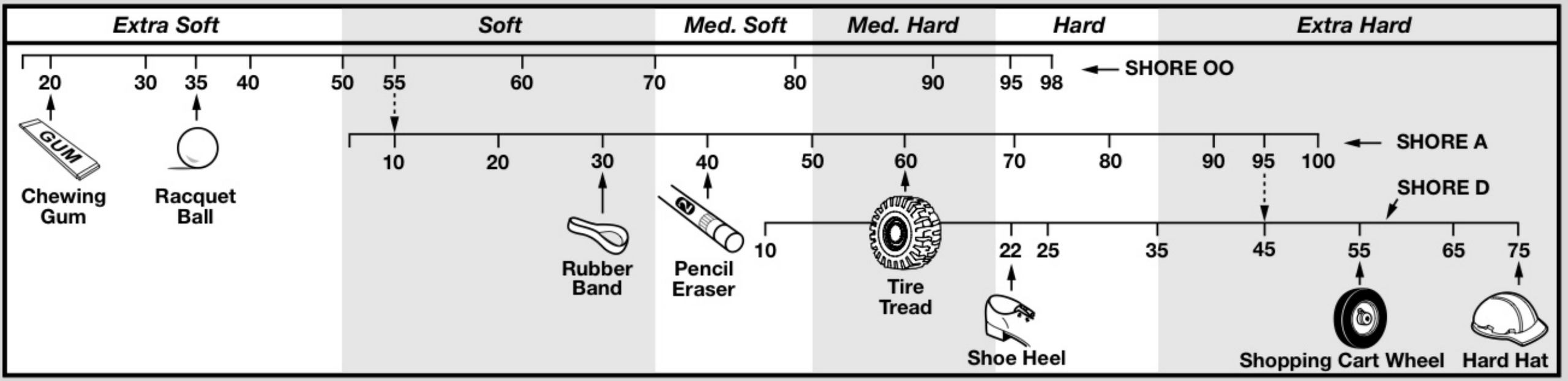



Sweetheart
Bing
Strain to bioyield (%)
12
11
10
9
8
7
6
5
4
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0
4,5
Penetration depth of a probe in the fruit (mm)



Esfuerzo, energía


4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
Severidad de daño por compresión (1-4)
5
6
7
8
9
10
11
Deformación (%)
Van
Bing
Regina
Santina
Sweetheart
Lapins
Relación total


Extra Soft
Soft
Med. Soft
Med. Hard
Hard
Extra Hard
20 30 35 40 50 55 60 70 80 90 95 98
SHORE OO
10 20 30 40 50 60 70 80 90 95 100
SHORE A
10 22 25 35 45 55 65 75
SHORE D
GUM
Chewing Gum
Racquet Ball
Rubber Band
Pencil Eraser
Tire Tread
Shoe Heel
Shopping Cart Wheel
Hard Hat

Enfriamiento en agua

CAPACIDAD OXIDANTE

Sanitizante	Electro Volt (eV)
Ozono	2,07
Acido Paracético	1,81
Dióxido de cloro	1,57
Hipoclorito de sodio	1,36

Sin materia orgánica

Fitoxicidad

Cuantificación

Sanidad del agua / cloración

$NaOCl + H_2O \longrightarrow HOCl + NaOH$

$CaOCl + H_2O \longrightarrow 2\ HOCl + Ca(OH)$

$Cl2 + H2O \longrightarrow HOCl + HCl$

Efecto biocida importante: HOCl

$HOCl \longleftrightarrow OCl^- + H^+$ pk: 7,5

Acido hipocloroso ion hipoclorito

pH de la solución:

4: 100% HOCl

7: 76,8%

8: 23,2%

11: 0,03%

EFECTIVIDAD

- pH alcalino favorece la condición OCl.
- pH ácido 4 favorece la volatilización.
- Mantener pH 7,0 aunque no existe plena actividad del cloro.

- CLORO TOTAL: LIBRE + COMBINADO
  - Combinado: NO TIENE ACCION
  -

EFECTIVIDAD

- CLORO TOTAL: LIBRE + COMBINADO
  - Combinado: NO TIENE ACCION
    - MATERIA ORGANICA REACCIONA CON CLORO Y FORMA CLORO COMBINADO.
    - Principal fuente de materia orgánica: fruta con tierra.

SE DEBE CUANTIFICAR CLORO LIBRE

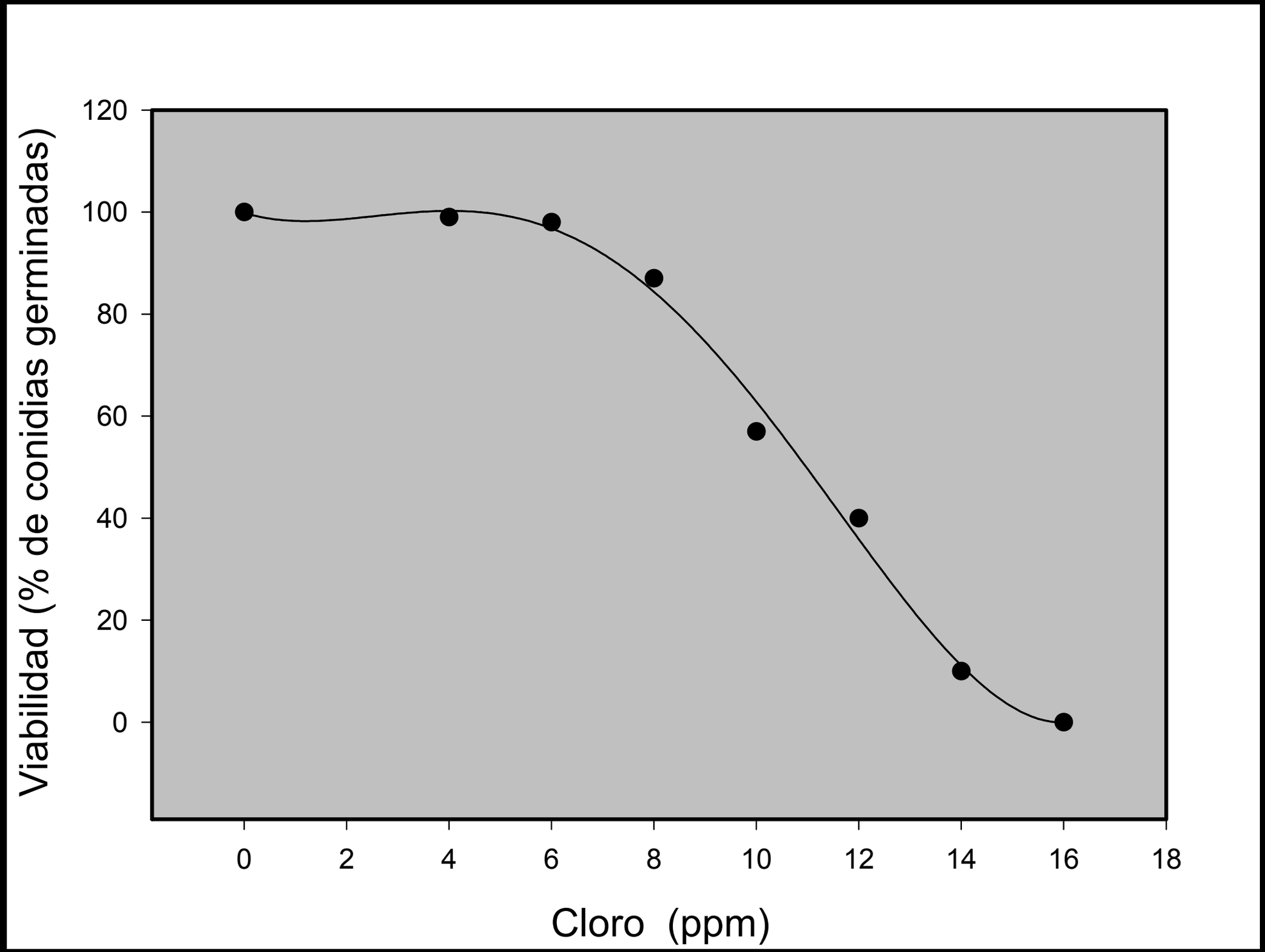
EFECTIVIDAD

- ESPORAS recién germinadas y MICELIOS son mas fáciles de controlar.

- Esporas en germinación en heridas NO son controladas.

- Concentración efectiva depende de tiempo y temperatura de exposición.
- El HOCl actúa por contacto y no tiene efecto residual.

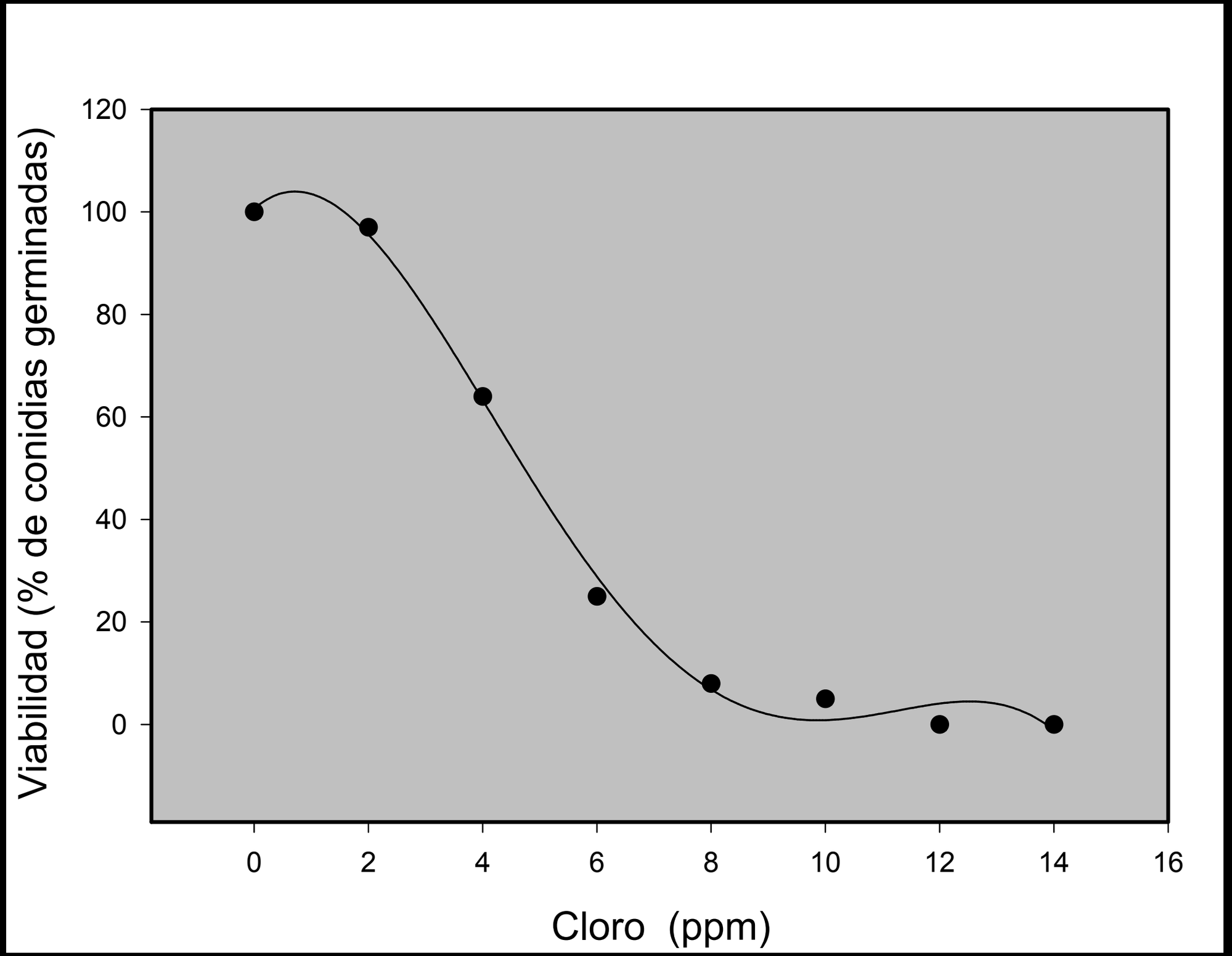
Botrytis cinerea



pH: 7, por 10 minutos

Mínimo: 20 ppm

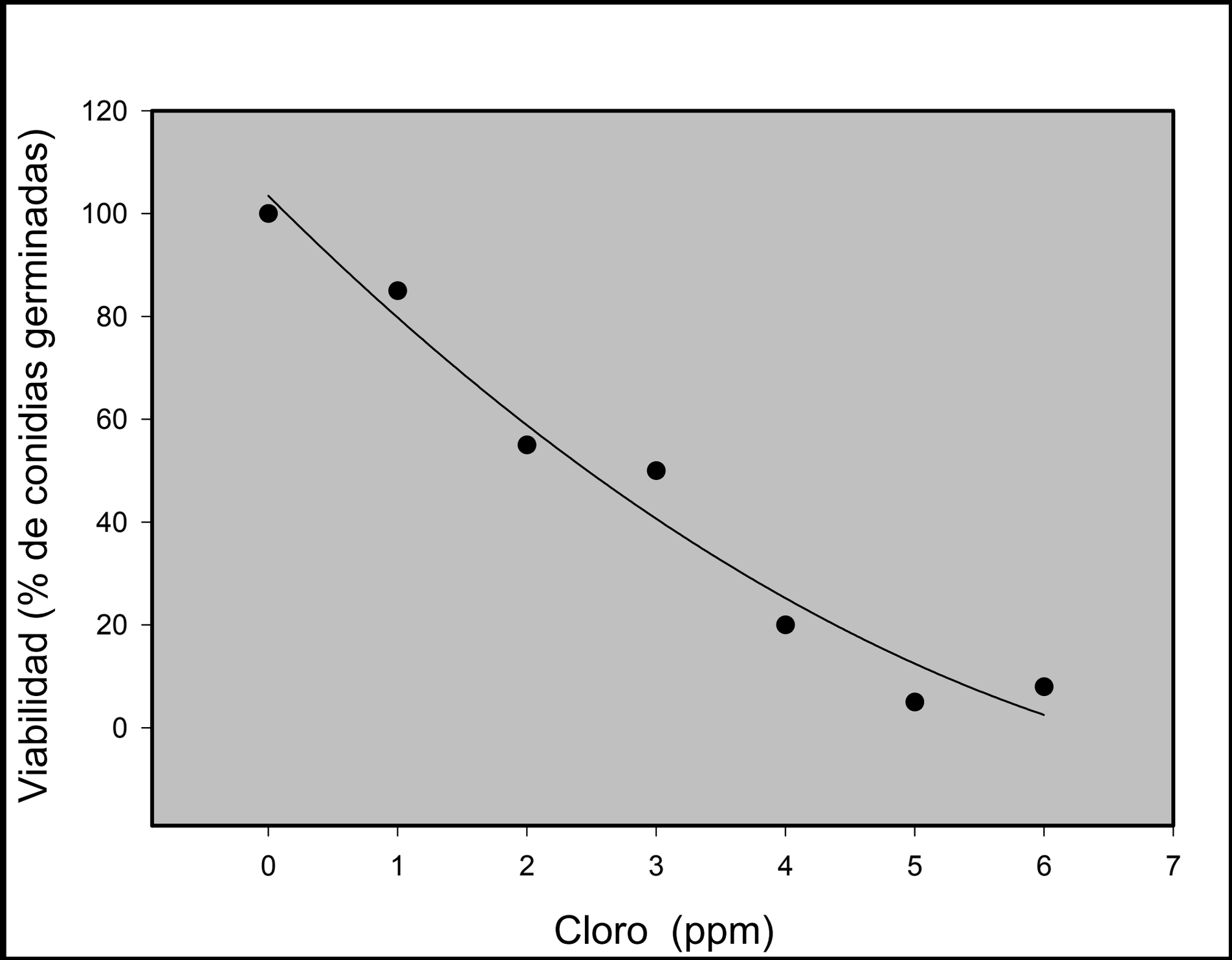
Rhizophus Stolonifer



pH: 7, por 10 minutos

Mínimo: 10 ppm

Penicillium expansum



pH: 7, por 10 minutos

Mínimo: 8 ppm

OZONO

- VENTAJAS
  - Debido a la corta vida de la molécula de O_3 NO permanece residuo en el agua.
  - Bajo costo de operación alto de inversión inicial.
  - Concentración efectiva baja por corto tiempo 1,5 ppm por 1 min. en agua
  - Es utilizado para oxidar compuestos químicos como contaminaciones de fungicidas en el agua

- DESVENTAJAS
  - Debe usarse con agua muy bien filtrada, libre de materia orgánica.
  - Límite permitido en la atmósfera según tiempo de exposición
    - 15 min. 0,3 ppm
    - 8 horas 0,1 ppm.

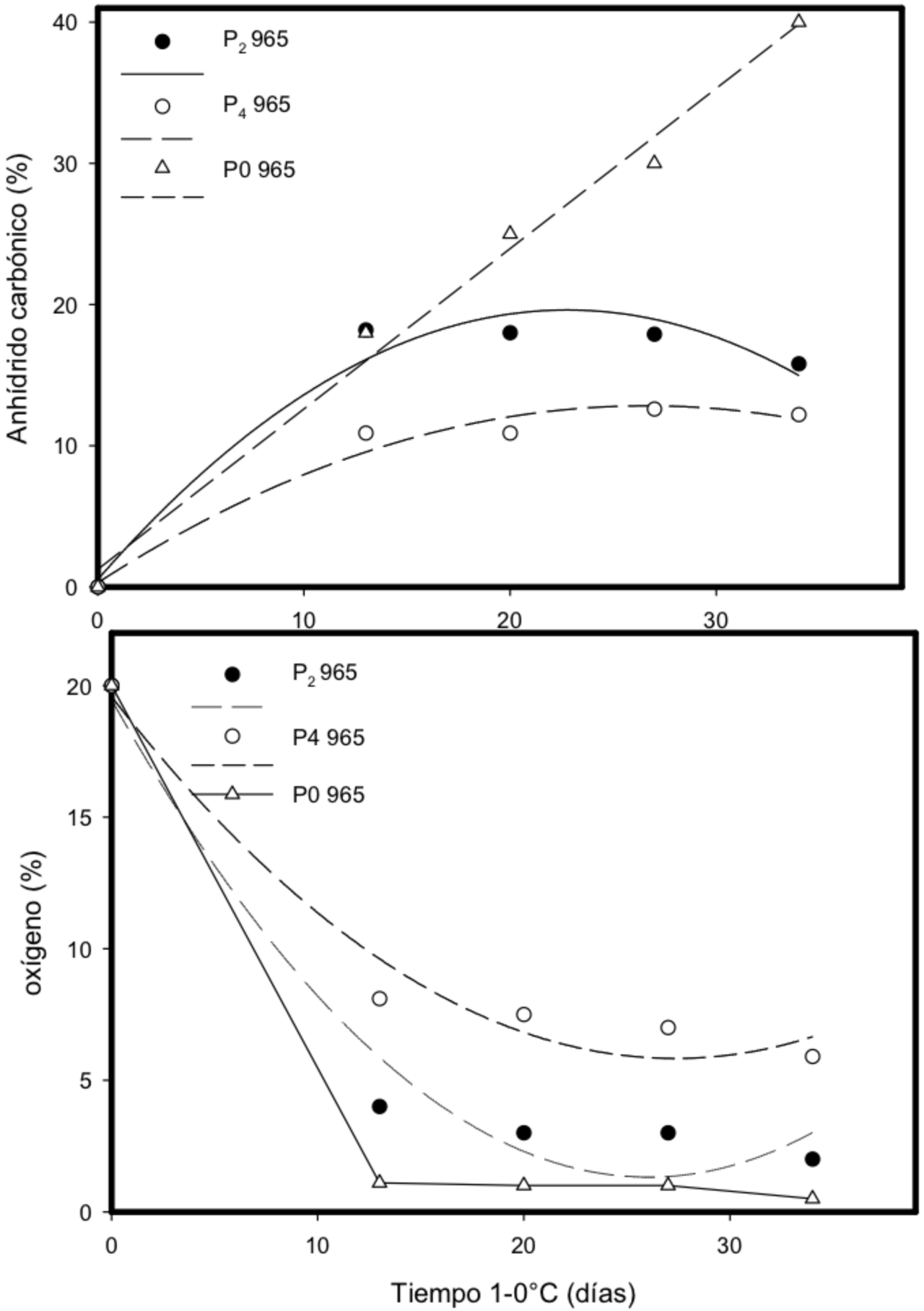
Tiempo de exposición (min.) de 1.5 ppm de ozono sobre la germinación de esporas de diferentes patógenos (Smilanich et. al., 1999).

Patógeno	**Ozono (ppm)**	**Tiempo de exposición (min)**
Geotrichum citri-aurantii	1.5	1
Penicillium italicum	1.5	1
Botrytis cinerea	1.5	1
Rhizopus stolonifer	1.5	3
Monilinia fructicola	1.5	1
Penicillium expansum	1.5	2
Penicillium digitatum	1.5	2

Acido peracético

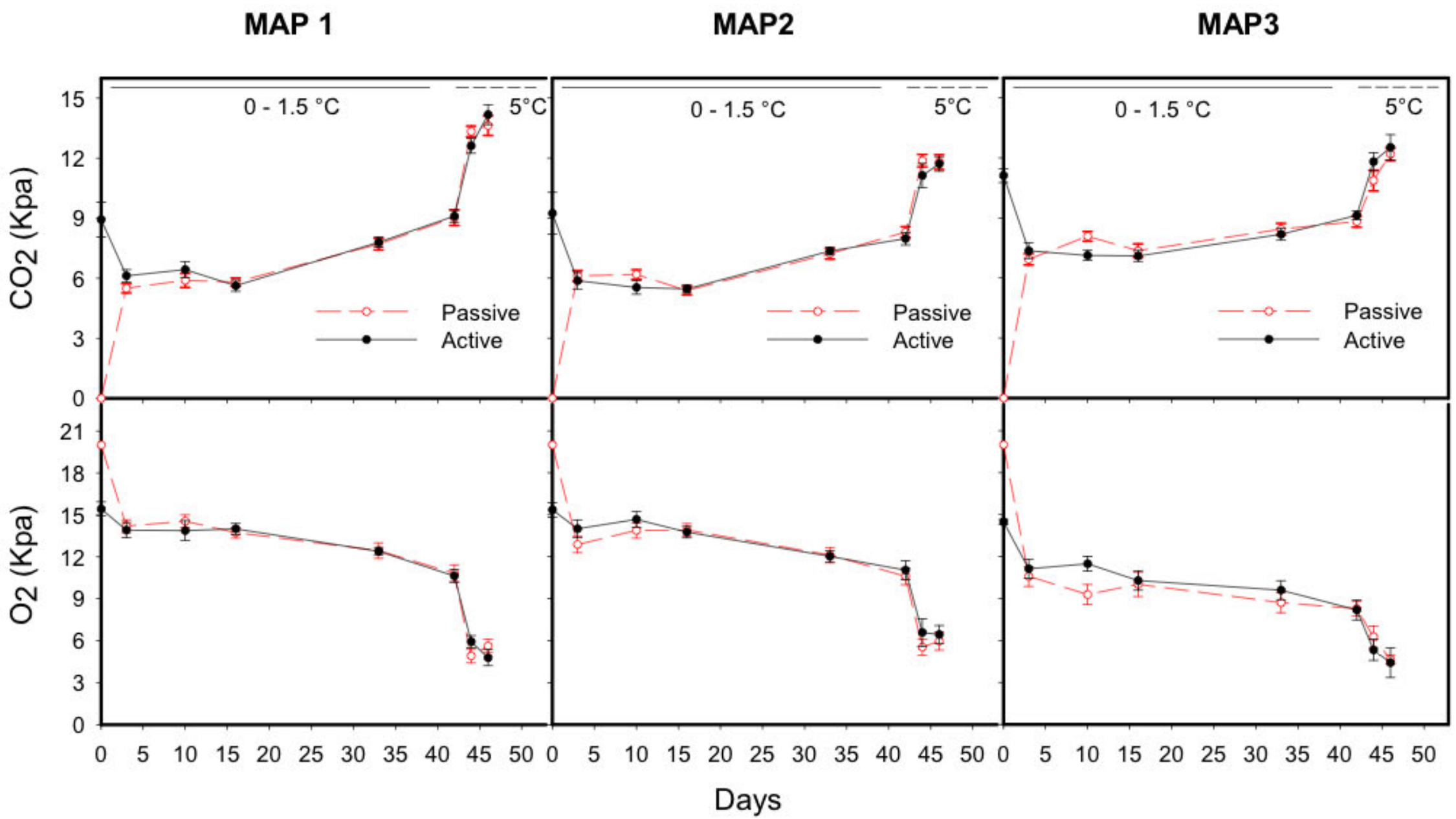
- El ácido peracético ($C_2H_4O_3$) en solución se encuentra en una mezcla entre ácido acético (CH_3COOH) y peróxido de hidrógeno (H_2O_2).
- Es un oxidante muy fuerte, mayor que el cloro o dióxido de cloro en solución.

- Nylate, bromo-chlorodimethyl hydantoin (BCDMH)
    - Libera (ácido hypocloroso (HOCl) y ácido hypobromoso (HOBr)), potente oxidante.
    - Acción independiente del pH.
    - Concentración efectiva 5 ppm.



Sweet cherry packaging, 5 Kg

Vacuum is not necessary in MA bag, active similar to passive atmosphere.



MAP / FUNGICIDE??

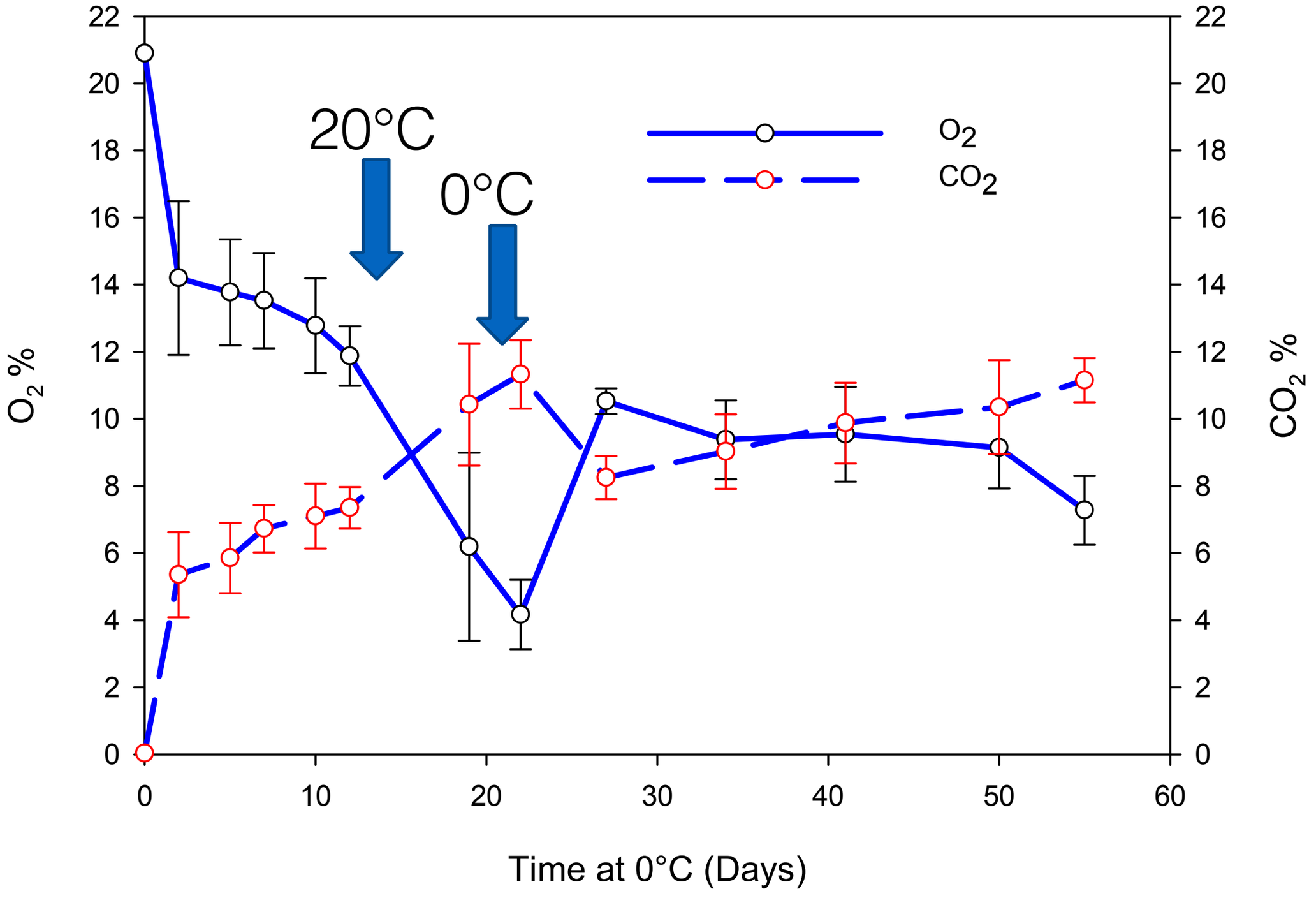
22 days at 0°C + 2 days at 5°C

TREATMENT	Perforated bag	MAP	Fungicide Effect
Iprodione	0.8	0.5	0.7 a
Fenhexamid	4.8	1.4	3.1 b
Citric acid 1	4.2	0.6	2.4 ab
Citric acid 2	3.2	1.0	2.1 ab
Control	7.8	3.0	5.4 c
Packaging system effect	4.2 B	1.3 A	

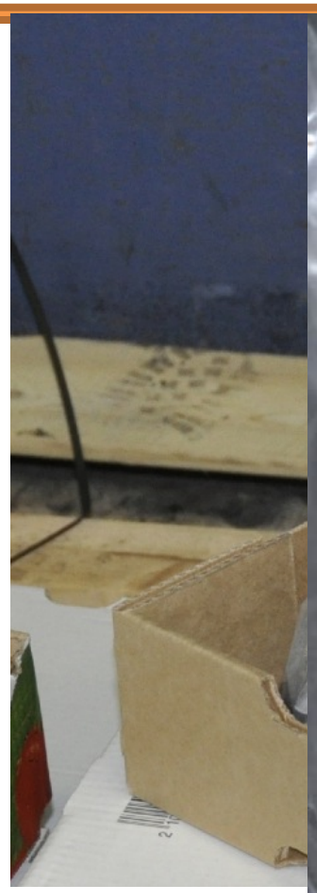
MAP / FUNGICIDE??

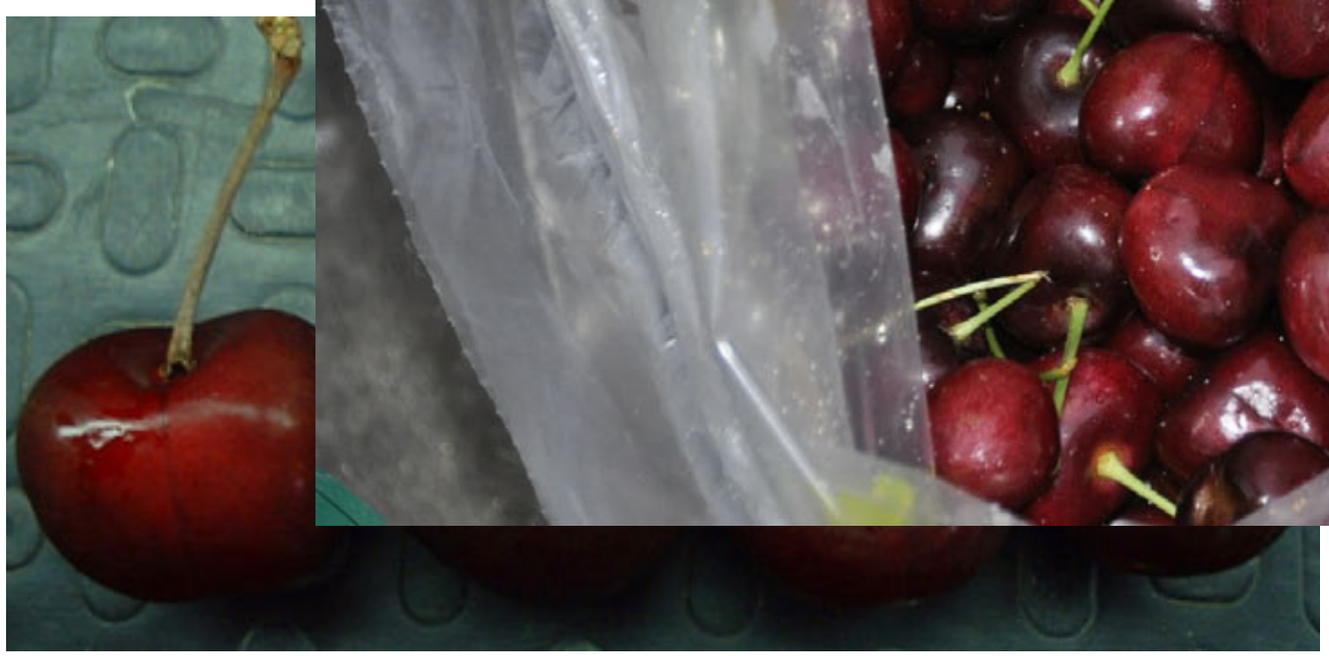
45 days at 0°C + 2 days at 5°C

TREATMENT	Perforated bag	MAP	Fungicide Effect
Iprodione	3.0 a B	0.4 a A	1.7
Fenhexamid	28.4 b B	4.3 b A	16.4
Citric acid 1	17.5 b B	1.7 ab A	9.6
Citric acid 2	17.3 b B	2.8 b A	10.1
Control	48.8 c B	6.5 b A	27.7
Packaging system effect	23.0	3.1	

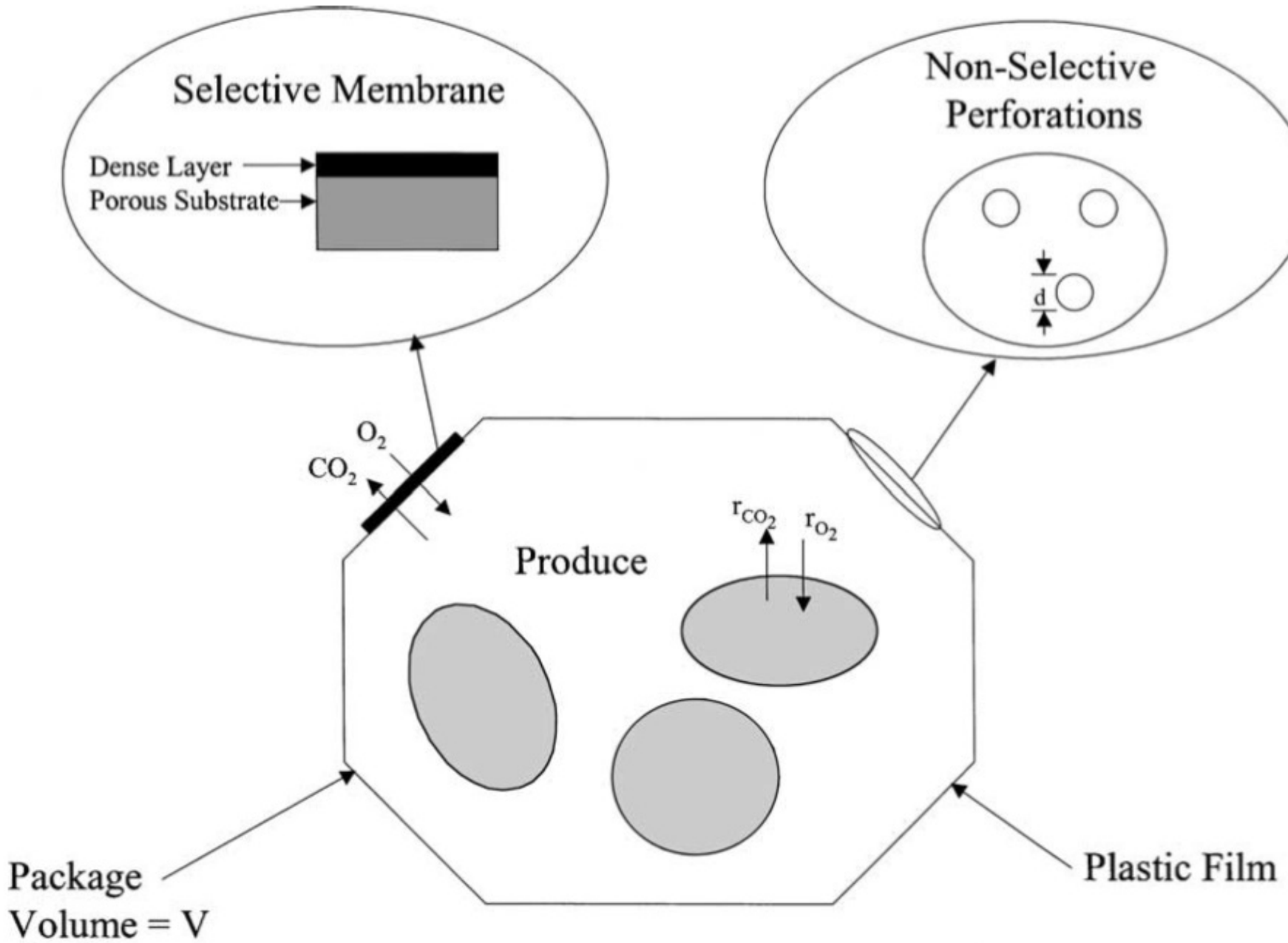

20°C
0°C
O2
CO2
O2 %
CO2 %
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
0
10
20
30
40
50
60
Time at 0°C (Days)

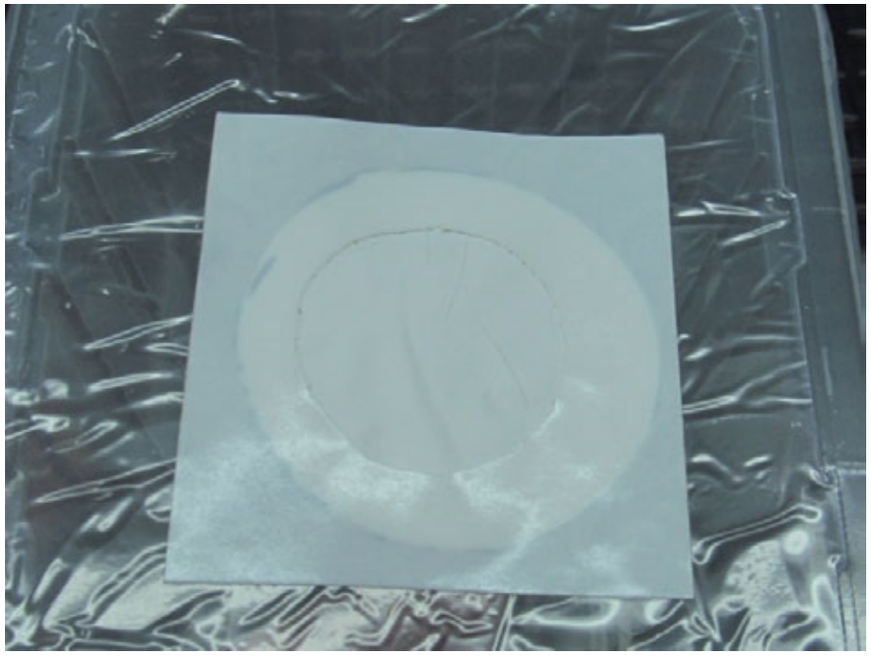
PROBLEMAS con A. M.





Selective membrane





23/12/2013 17:55

Operación de embalaje

Embalaje

Embalaje especial

Embalaje especial

Experiencia

Sistema muy veloz: 100 kg/ h/ persona.
mucho daño, calibración no uniforme

Sistema electrónico de 4 vias
Proceso: 1200-1400 kg/ h
20-24 kg/h/ persona

Sistema electrónico de 8 vías
proceso: 3500 - 4000 kg / h
40 kg/ h / persona

Conclusiones

- La tecnología poscosecha en cerezas debe reducir el deterioro durante el transporte a través de tecnología de atmósfera modificada, en la actualidad se debe mejorar la estabilidad en la concentración de O2 ante alza térmica.

- La sanidad del agua se debe mantener en todo el proceso se requieren alternativas a las formulaciones de cloro.

- Existe una alta dependencia al uso de fungicidas en poscosecha, se debe mejorar la aplicación de fungicidas en precosecha.

- El uso de herramientas de segregación no destructiva será de gran utilidad para caracterizar y utilizar en mejor forma la fruta hacia los diferentes mercados.