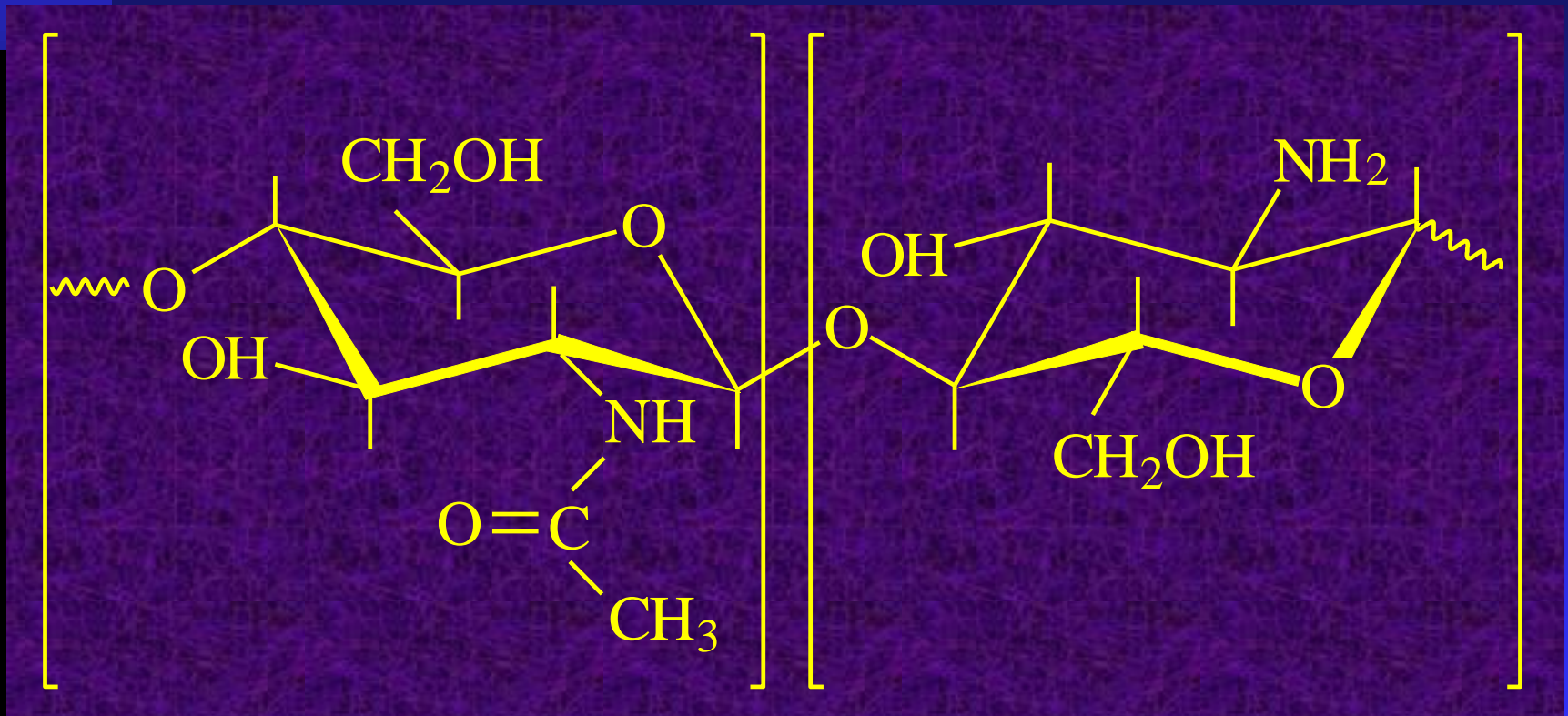


APLICACIONES AGRÍCOLAS DE DERIVADOS DEL QUITOSANO

Dr. GALO CARDENAS TRIVIÑO

QUITOQUIMICA LTDA

Estructura de Quitina y Quitosano



N-ACETILGLUCOSAMINA

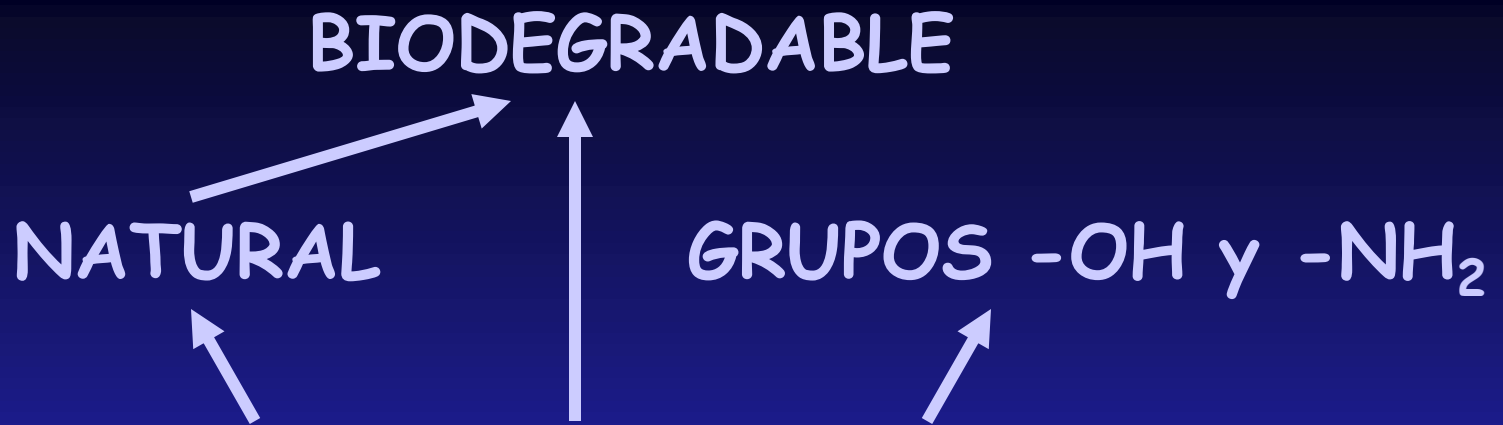
GLUCOSAMINA

Usos y Aplicaciones

- Industria Papelera
- Industria Textil
- Tratamiento de aguas
 - ◆ Flocculante
 - ◆ Coagulante
 - ◆ Quelante de metales
- Médicos
 - ◆ Piel artificial
 - ◆ Hilo quirúrgico
 - ◆ Lentes de contacto
 - ◆ Anticolesterolémico
- Agrícola
 - ◆ Fungicida
 - ◆ Nematicida
 - ◆ Insecticida
 - ◆ Acaricida

Características de la Materia Prima

Materia Prima	% Quitina	% Ceniza	% Hum	%C	%H	%N
Jaiba <i>Cancer Edwarsi</i>	11	40	10	46,92	7,28	6,57
Centolla <i>Lithodes Antarcticus</i>	27	26	13	46,58	7,23	6,30
Langostino colorado <i>Pleuroncodes planipes</i>	14	31	7	43,74	6,83	6,21
Camarón <i>Heterocarpus Reedi</i>	15	26	11	43,78	6,88	6,66



VENTAJAS DE EMPLEO DE QUITOSANA COMO MATRIZ POLIMERICA



BACTERICIDA

FUNGICIDA

ACTIVIDAD BIOLÓGICA

INHIBIDORES
DE PROTEASA

GLUCANASAS
QUITINASAS

FITOALEXINAS

LIGNINAS

✓ REALIDAD ACTUAL.

Para lograr un producto agrícola libre de plagas es necesario aplicar una serie de agroquímicos artificiales.

✓ CONSECUENCIAS.

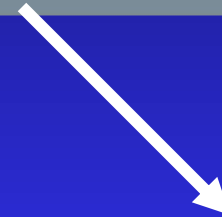
- Productos perjudiciales para las personas que toman contacto con el reactivo.
- Con las lluvias y riesgos de pesticidas van drenando en los suelos y contaminan las napas subterráneas.

ALTERNATIVAS.

Desarrollar la tecnología para producir productos biodegradables de liberación controlada, aprovechando propiedades biocidas del quitosano.



Matriz Soporte



Encapsular pesticidas

Potenciales Cultivos.

- ✓ VIII Región Chile.

Sector forestal	500.000 has (39% total)
Sector remolacha azucarera	19.000 has (40% total)
Sector Trigo	120.000 has (15 % total)
Sector Frutales menores	1.500 has (8- 15 % total)
Sector hortalizas	1.500 has (8.5 –10% total)

- ✓ Obtener quitosano de alto peso molecular para potenciar efecto fungicida y por su descomposición lenta se podrá mejorar el tiempo de producción tanto de las semillas como de la planta.

Ciertos tipos de insecticidas actúan inhibiendo la enzima acetilcolinesterasa

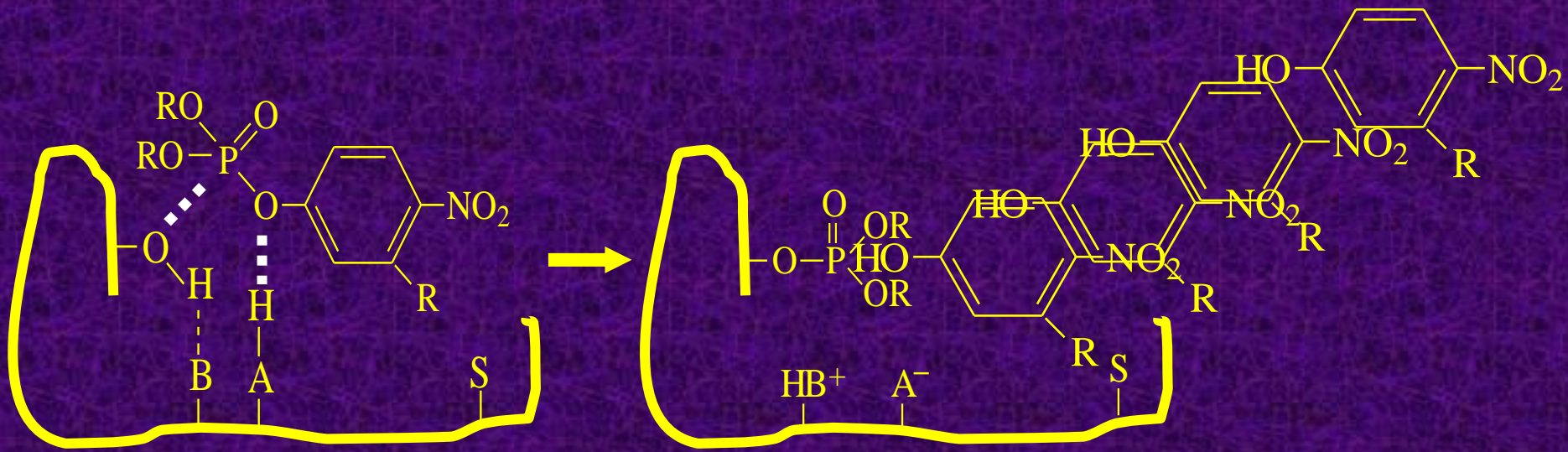
Organofosforados

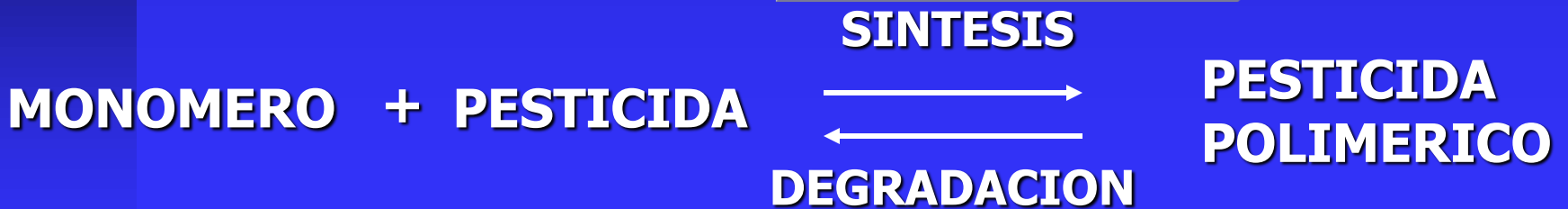
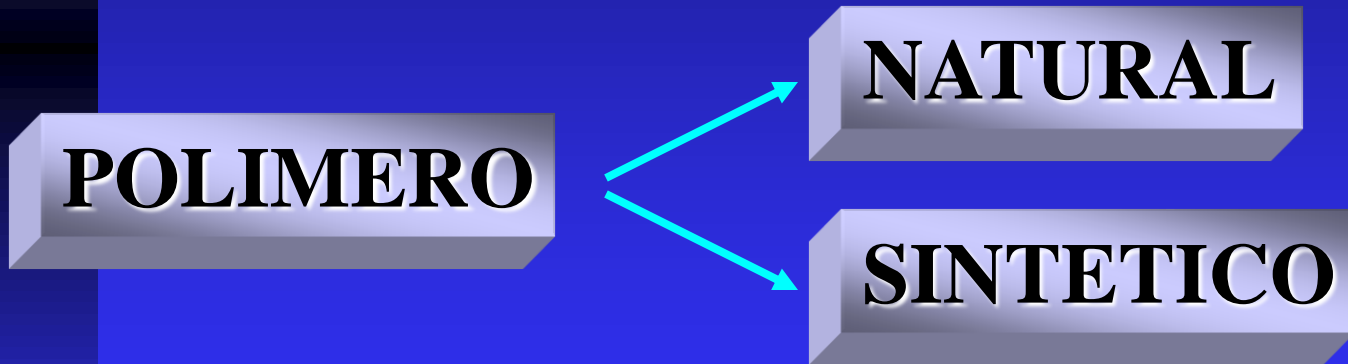
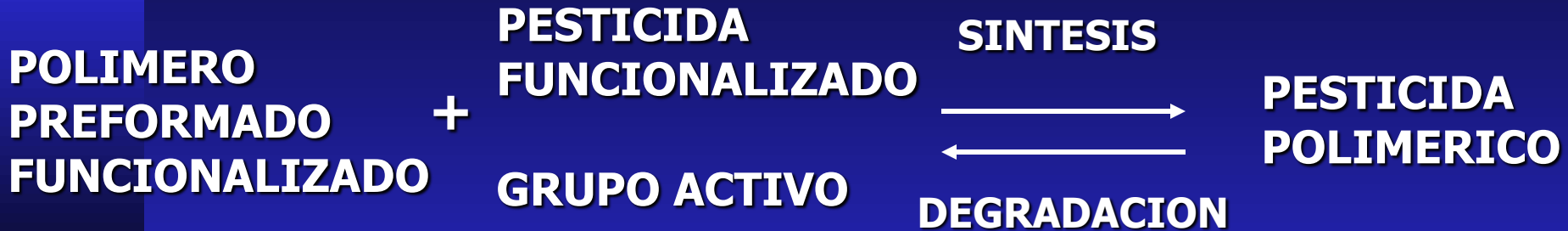
Carbamatos

Cloronicotínicos

La inhibición de esta enzima produce colapso nervioso, descoordinación muscular, espasmos, falta de aire y posterior muerte de los insectos

REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LA INHIBICION DE LA ACTIVIDAD ACETILCOLINESTERASA



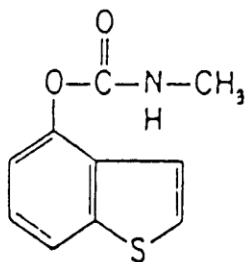


Mobam

N-Metilcarbamato de 4-benzotienilo

234

Insecticida de contacto eficaz contra cucarachas, moscas, mosquitos, pulgones, saltamontes de la hierba e insectos de las cosechas



Zectran

N-Metilcarbamato de 4-dimetilamino-3,3-xilenilo

60

Insecticida de amplio espectro eficaz contra las larvas de lepidópteros, principalmente para el control de los insectos forestales

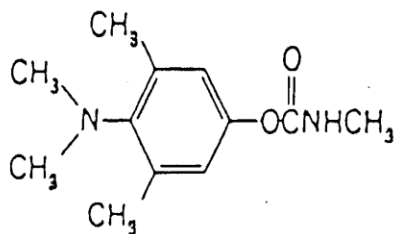
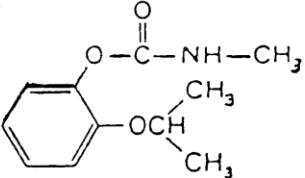
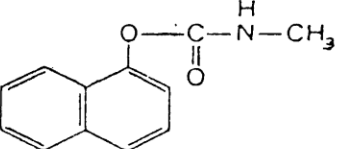
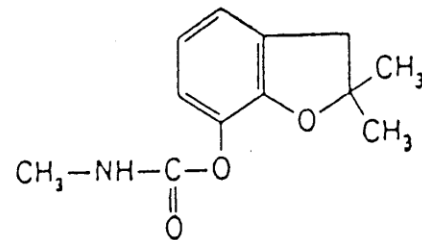


TABLA 35-8. Carbamatos insecticidas de uso común.

Producto	Nombre químico y fórmula	DL ₅₀ oral en la rata (mg/kg)	Usos principales
Baygón	N-Metilcarbamato de 2-isopropo- xifenilo 	100	Para mosquitos, moscas, hormigas cucarachas, arañas y otras plagas domésticas
Carbaryl (Sevin)	N-Metilcarbamato de 1-naftilo 	540	Control de los insectos de las frutas, verduras, forraje, algodón y otras cosechas económicas, así como de las aves de corral y animales caseros; control de la lagarta; sus- tituto del DDT

Carbofuran
(Furadan)

Metilcarbamato de 2,3-dihidro-
2,2-dimetil-7-benzofuranilo

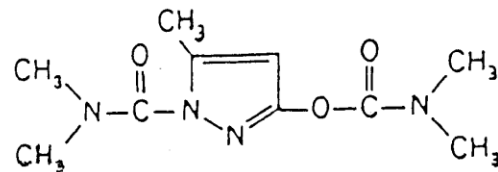


11

Insecticida y nematocidas sistémico y de contacto; insecticida de amplio espectro empleado en el tabaco, arroz, cereales, cacahuetes y caña de azúcar

Dimetilán
(Cintas para moscas)

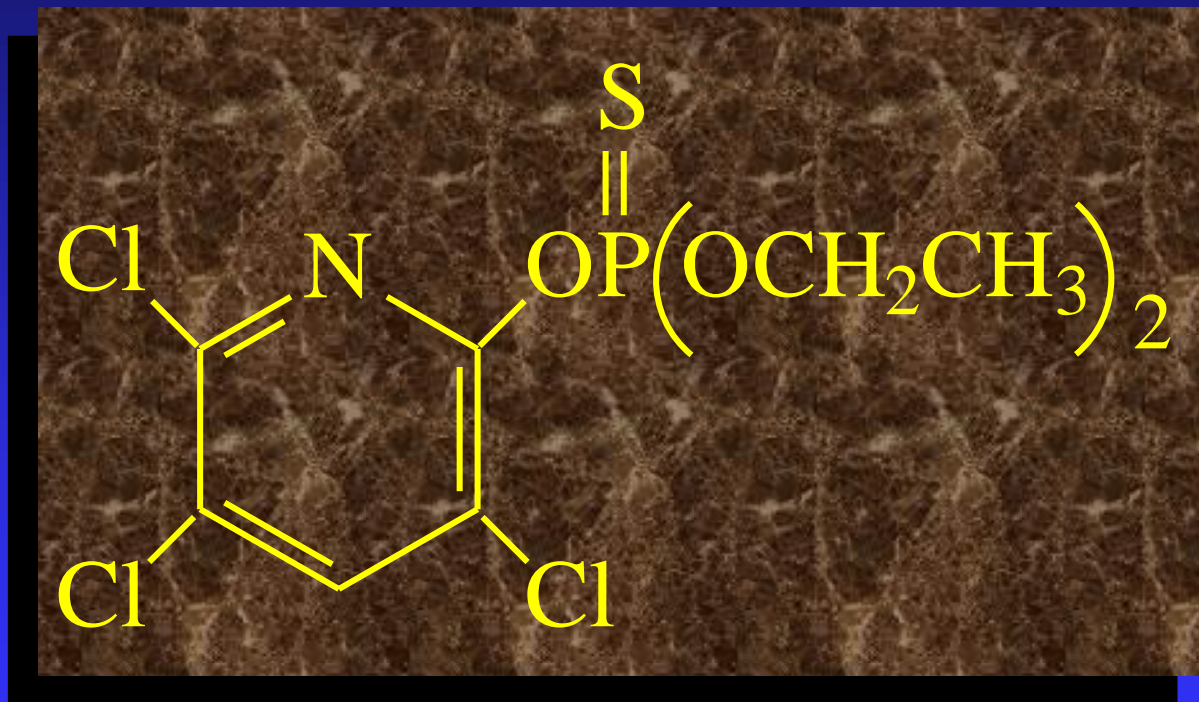
Dimetilcarbamato de 2-dimetil-
carbamil-3-metil-5-pirazolilo



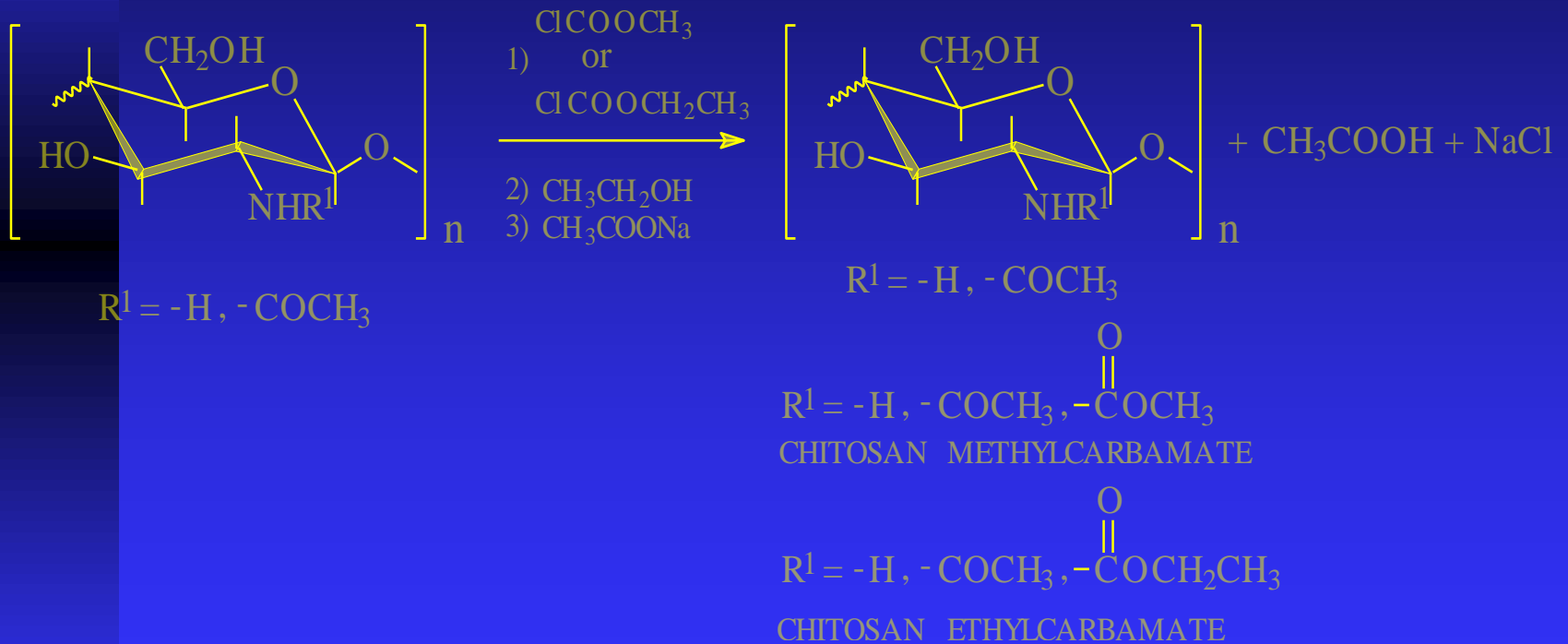
64

Impregnado en cintas textiles plásticas se pone cerca del techo en las casas de campo para el control de las moscas

ESTRUCTURA DEL CLORPIRIFOS



ESQUEMA DE REACCION.



Ensayos de actividad biológica



INSECTICIDA



RENDIMIENTO



TRIGO

<u>Lugar:</u>	Fundo Santa Matilde, Los Angeles, Provincia de Bío-Bío, VIII Región, Chile.		
<u>Variedad:</u>	Dalcahue		
<u>Fecha Siembra:</u>	15 de Septiembre.		
<u>Objetivo:</u>	Estudiar el efecto de quitosano, quitosano N- dietilfosfato y etil carbamato en plagas del trigo.		
<u>Tratamientos:</u>			Dosis. L i.a./ha
	Quitosano en solución al 2 %		2
	Quitosano en solución al 2 %		4
	Quitosano en solución al 2 %		6
	Quitosano dietil fosfato en solución al 2 %		2
	Quitosano dietil fosfato en solución al 2 %		4
	Quitosano dietil fosfato en solución al 2 %		6
	Quitosano etil carbamato en solución al 2 %		2
	Quitosano etil carbamato en solución al 2 %		4
	Quitosano etil carbamato en solución al 2 %		6
	Testigo	agua	100
			100
<u>Aplicación de los productos:</u>	Se utiliza una bomba manual de espalda con una gasto de 100L por hectárea.		
	a cada tratamiento se le agrega el tensioactivo Unifilm ^R .		
	Se efectúan dos aplicaciones la primera el 8 de noviembre estado 8(ligule of last leaf just visible) y la segunda el 17 de Noviembre estado 10.1 inicio floración(first ears just visible).		
<u>Diseño Experimental:</u>	Block al azar con tres repeticiones. Cada tratamiento está dispuesto sobre parcelas de 3x15 metros		
	Los resultados se someten a un análisis de varianza y las medias		
	se comparan por la prueba de rango múltiple de Duncan P=0.5%.		
<u>Evaluaciones:</u>	a) Afidos. Trigo al estado lechoso. Se identifican las especies y registra el numero de individuos presentes por eje para lo cual se muestrean 100 ejes por repeticion.		
	b) Componentes del Rendimiento. Se cuenta el número de espigas por metro cuadrado y se registra:		
	-N° de granos /espiga		



Metolopodium dirhodum Walk.



Myzus persicae Sulzer.

TRATAMIENTOS

<u>Tratamientos:</u>	<u>Dosis. L i.a./ha</u>
Quitosano 2 %	2
Quitosano 2 %	4
Quitosano 2 %	6
Quitosano N-dietil fosfato 2 %	2
Quitosano N-dietil fosfato 2 %	4
Quitosano N-dietil fosfato 2 %	6
Quitosano etil carbamato 2 %	2
Quitosano etil carbamato 2 %	4
Quitosano etil carbamato 2 %	6
Testigo (agua)	100

TRIGO.

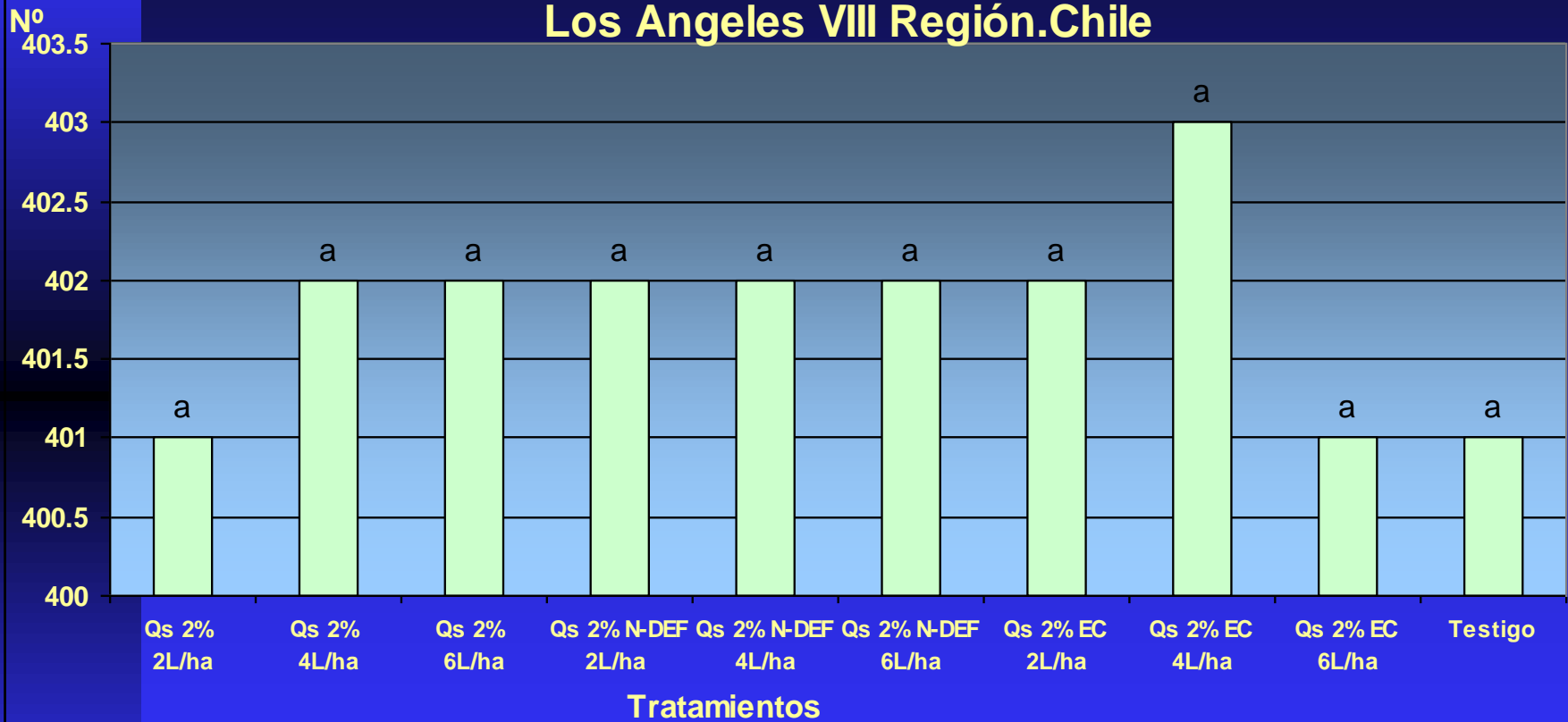
- **Lugar:** Fundo Santa Matilde, Los Angeles, Provincia de Bío-Bío, VIII Región, Chile.
 - **Variedad:** Dalcahue
 - **Fecha Siembra:** 15 de Septiembre.
 - **Objetivo:** Estudiar el efecto de quitosano, quitosano N- dietilfosfato y etil carbamato en plagas del trigo.
 - ⊕ **Aplicación de los productos**
 - ⊕ **Diseño Experimental** - Block al azar con tres repeticiones
 - ⊕ **Evaluaciones:**
 - a) Afidos. (Trigo al estado lechoso)
 - b) Componentes del Rendimiento
 - N° de granos / espiga
 - Peso(g) de 1000 granos
-



RESULTADOS

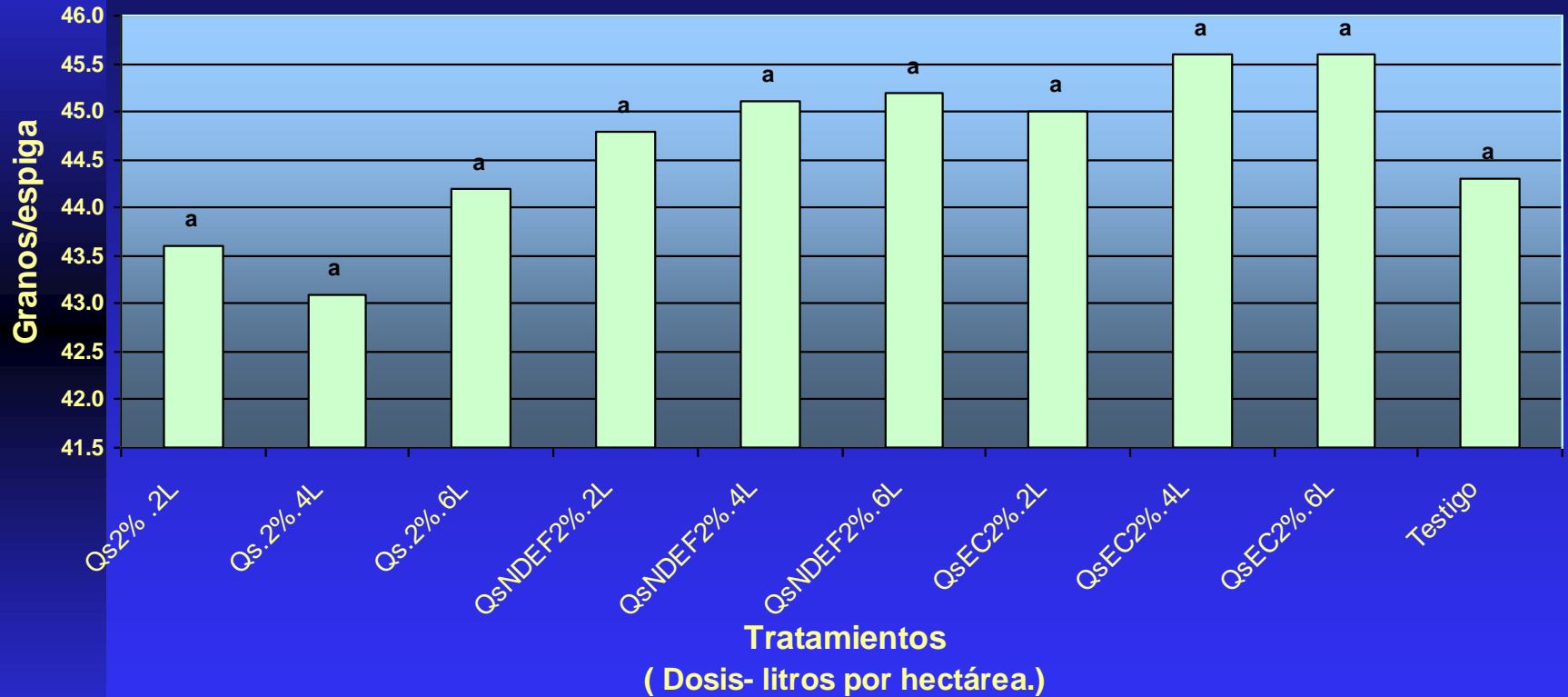
TRIGO

**Gráfico 1. Quitosano y derivados en el número de espigas de trigo por metro cuadrado.
Los Angeles VIII Región. Chile**



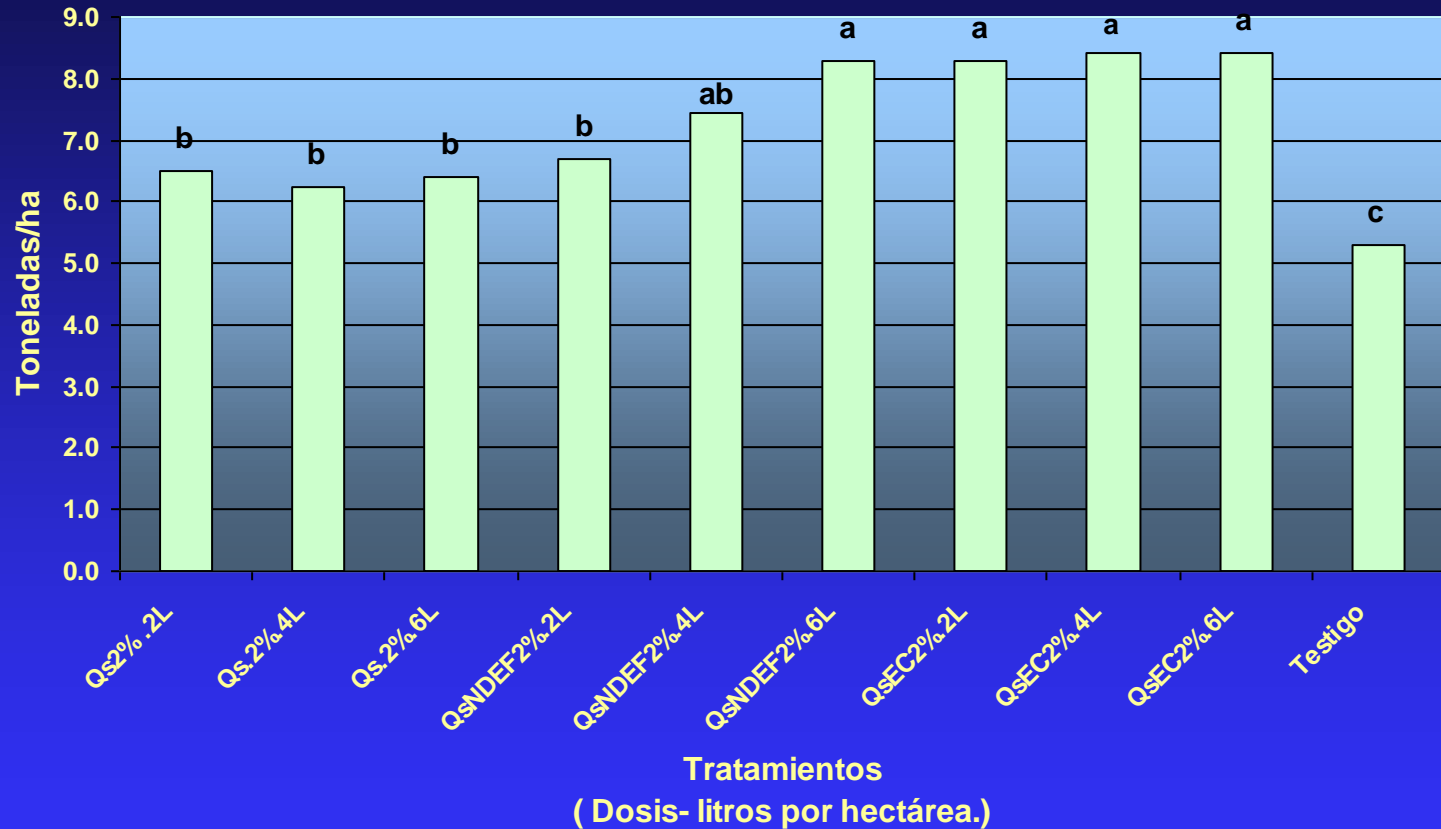
TRIGO.

**Gráfico 2. Quitosano y derivados en el número de granos por espiga de trigo.
Los Angeles VIII Región.Chile**



TRIGO.

Gráfico 4. Quitosano y derivados en el rendimiento de trigo. Los Angeles VIII Región. Chile



TRIGO.

A close-up photograph of a corn plant. The image shows several large, green, lanceolate leaves with prominent veins. In the foreground, a tassel is visible, consisting of numerous long, thin, white filaments radiating from a central point. The background is filled with more corn plants, creating a dense field. The word "MAIZ" is overlaid in the center in a bold, yellow, sans-serif font.

MAIZ

MAIZ.

- ↗ **Lugar:** Fundo Santa Matilde, Los Angeles, Provincia de Bío-Bío, VIII Región, Chile.
 - ↗ **Variedad:** Micogen 2888.
 - ↗ **Fecha Siembra:** 28 de octubre.
 - ↗ **Objetivo:** Estudiar el efecto de quitosano, quitosano dietilfosfato y etil carbamato en el contenido de clorofila y plagas del maíz.
 - ↗ **Aplicación de los productos**
 - ↗ **Diseño Experimental:** Block al azar con cuatro repeticiones.
 - ↗ **Evaluaciones:**
 - a) Gusanos del suelo. 22 de noviembre.
 - número de plantas con orificios en la zona del cuello
 - número de plantas por metro lineal
 - b) Gusano de la mazorca. 5 de marzo.
 - porcentaje de mazorcas dañadas de una muestra de cien mazorcas por tratamiento
 - fitomasa en base a materia seca por hectárea.
 - c) Medidas SPAD (Minolta SPAD-502). Clorofila. Estados fenológicos de seis y ocho hojas.
-



Copitarsia turbata Herrich y Shafer



Pieris brassicae Lineo

Plantas de maíz (m / lineal) y % de dañadas por el gusano barrenador *Elasmopalpus angustellus* Bl., tratadas con quitosano y derivados. Los Angeles, VIII Región.Chile.



MAIZ.



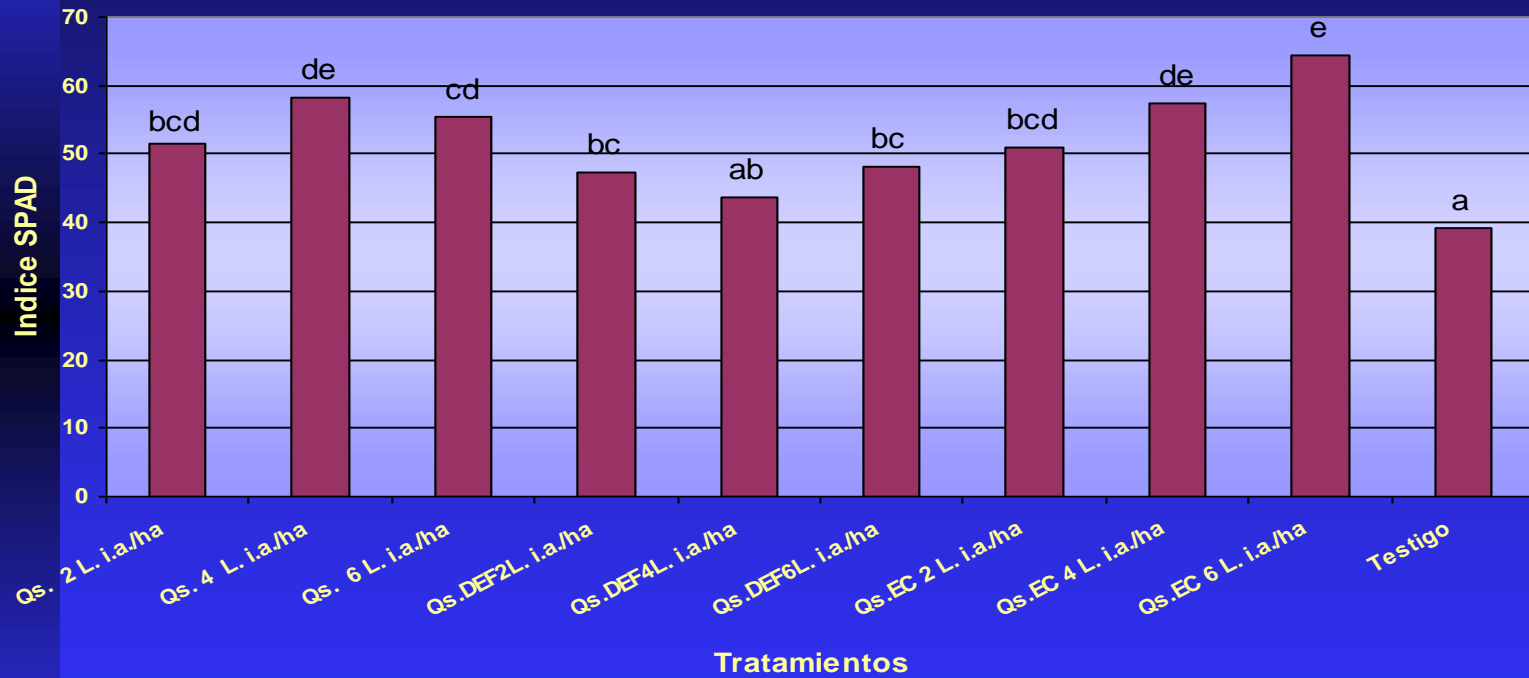
Elasmopalpus Angustellus BI.

A photograph of a cornfield. In the foreground, a close-up of a corn tassel is shown, with its white, feathery structure clearly visible. The background is filled with green corn leaves and stalks, creating a dense field. The text 'RESULTADOS' is overlaid in large, bold, yellow letters across the middle of the image.

RESULTADOS

MAIZ.

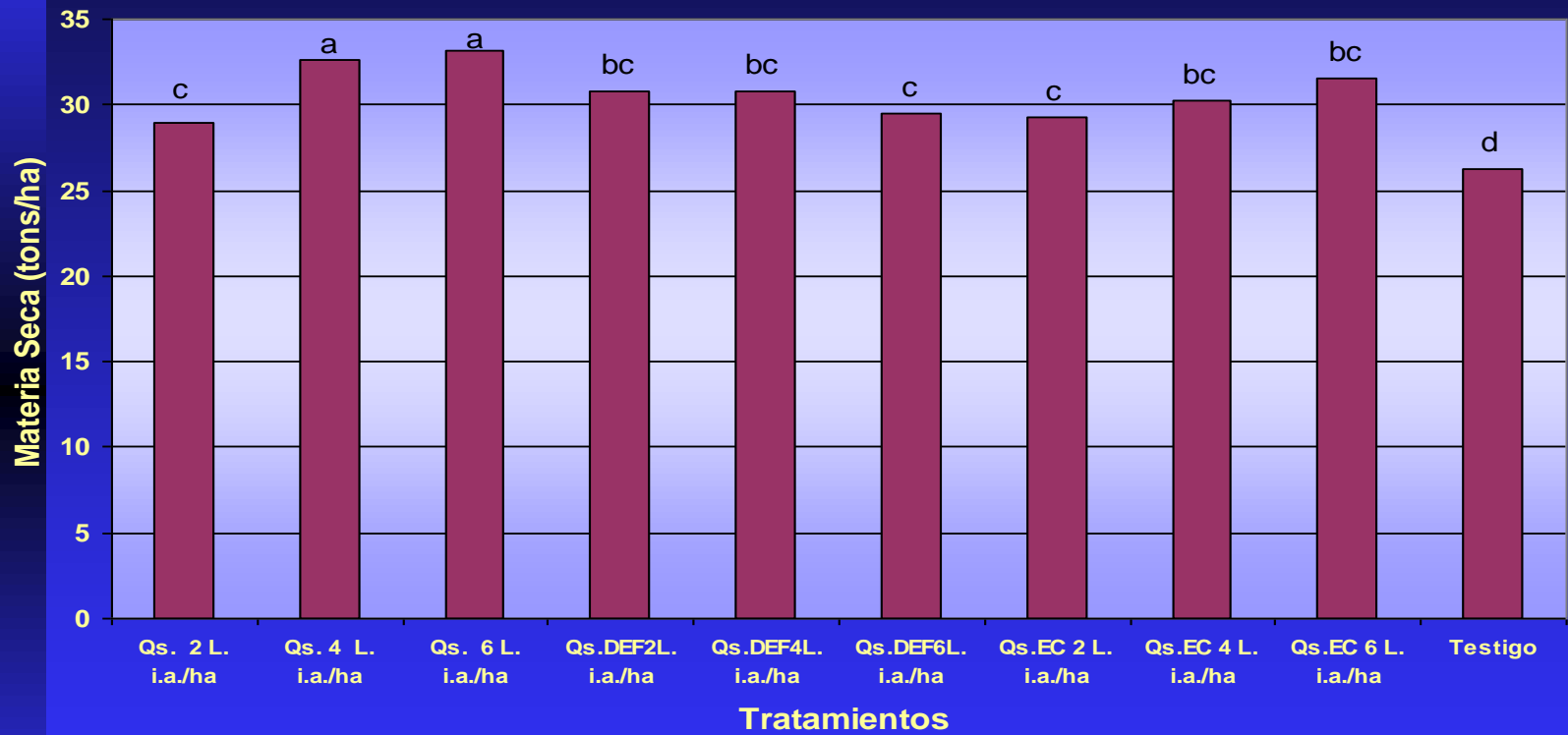
Lecturas SPAD promedio en maíz con seis y ocho hojas, tratado con quitosano y derivados a la emergencia y formación de mazorca. Los Angeles.VIII Región. Chile



Barras con letras iguales no son significativamente diferentes. Duncan 95%

MAIZ.

Fitomasa de maíz tratado con quitosano y derivados. Los Angeles, VIII Región. Chile



Barras con letras iguales no son significativamente

MAIZ.



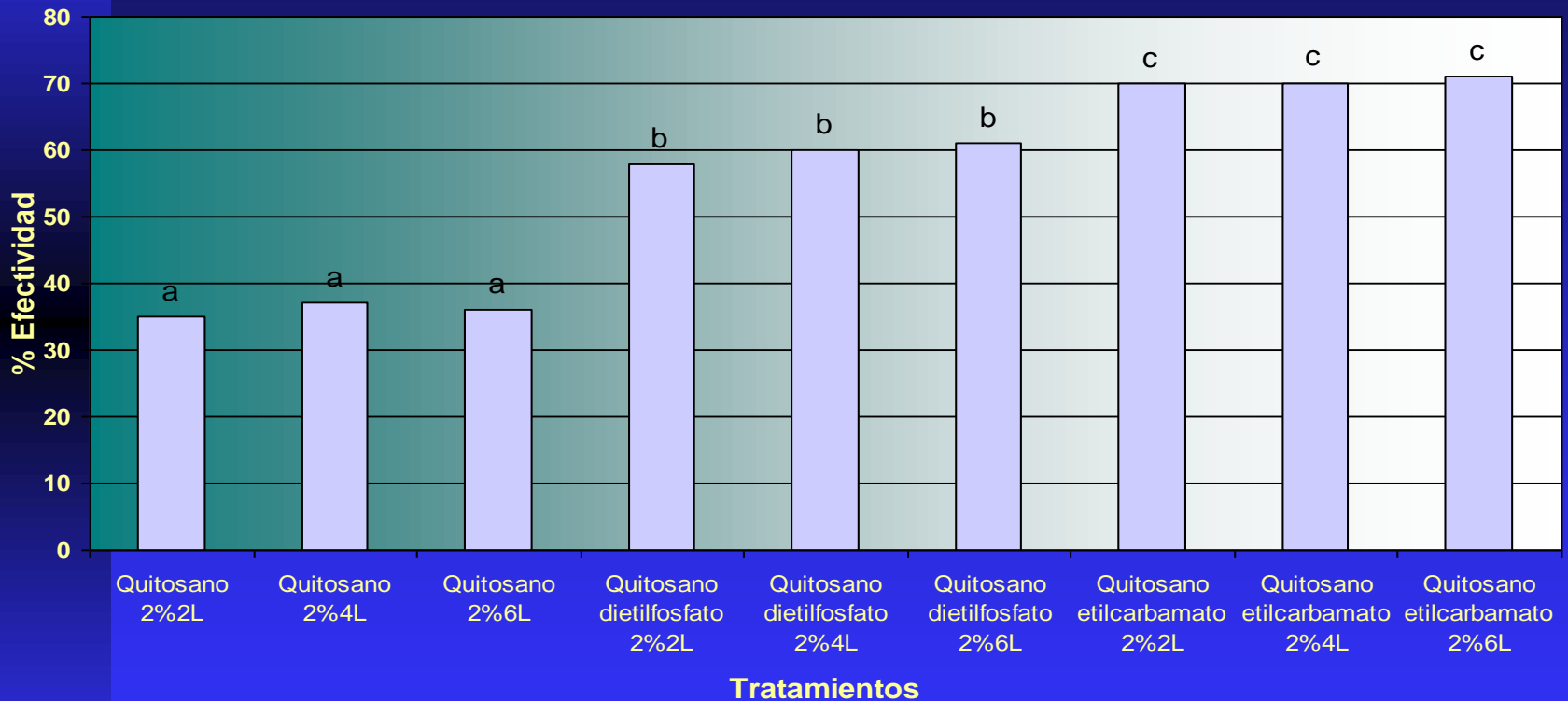
RESULTADOS

REMOLACHA.



Metolopodium dirhodum Walk.

Gráfico 1. Efectividad de quitosano y derivados en el control de *Myzus persicae* S. en remolacha. Los Angeles. Chile



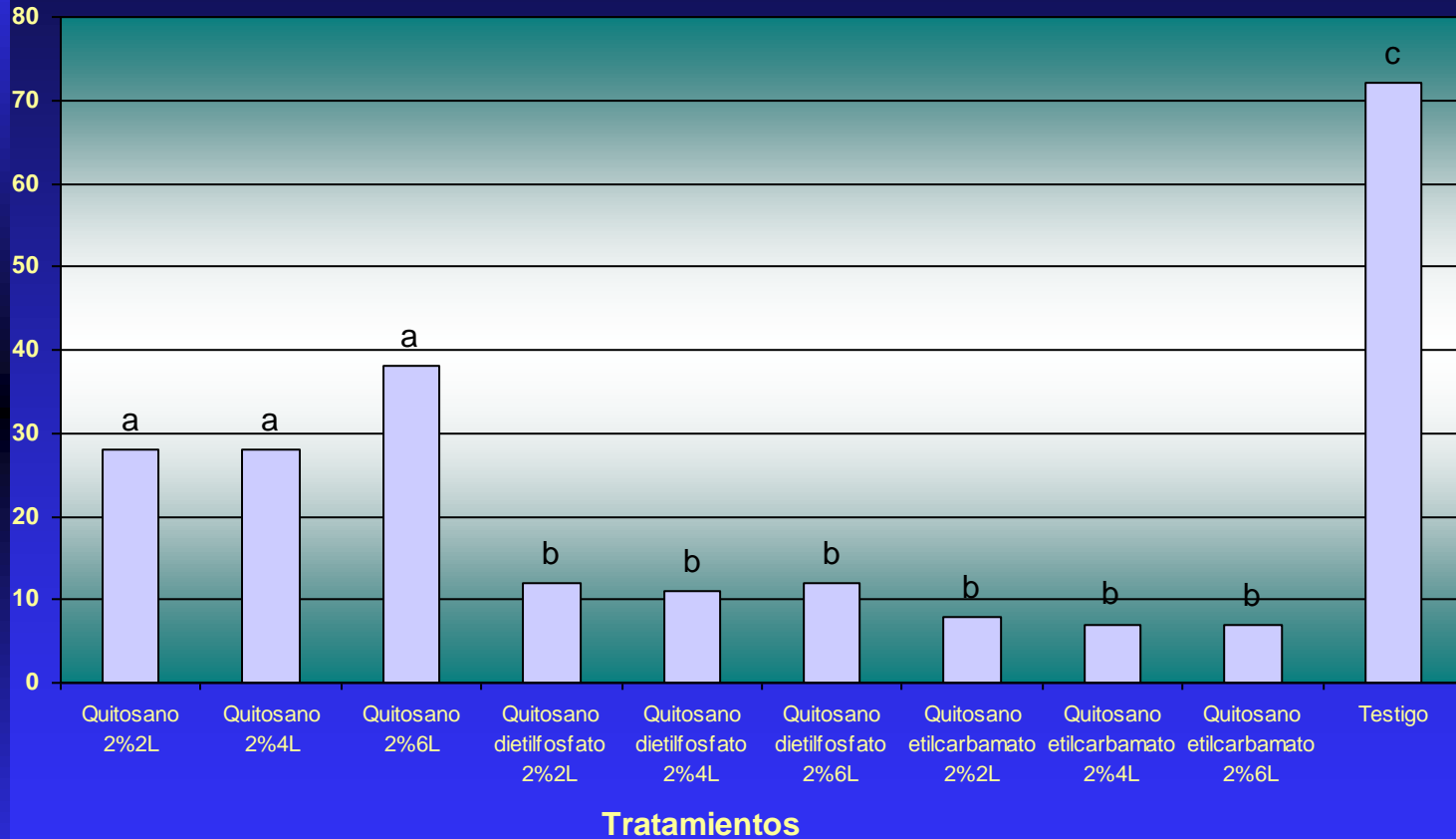
REMOLACHA.



Myzus persicae Sulzer.

Gráfico 2. Remolacha dañada con galerias de larva *Liriomyza huidobrensis* Bl. (Dipt. Agromyzidae) Los Angeles. Chile

% Plantas dañadas

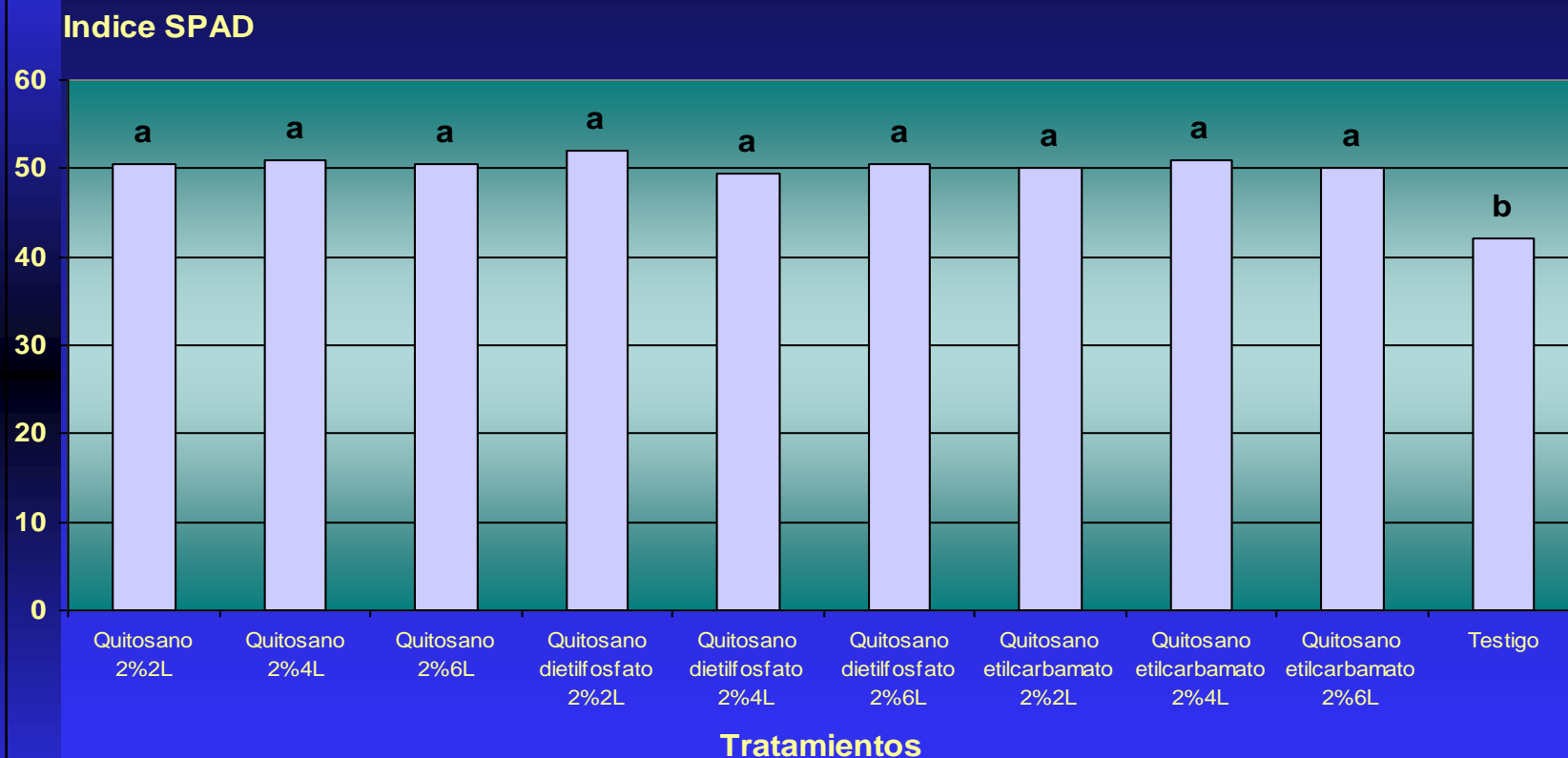


REMOLACHA.



Liriomyza huidobrensis Blanchard.

Gráfico 3. Clorofila SPAD en remolacha tratada con quitosano y derivados. Los Angeles. Chile



REMOLACHA.

GRANO ALMACENADO

-TRIGO

-GRANOS

-MAIZ



Acanthoscelides obtectus Say.



Sitophilus granarius Lineo

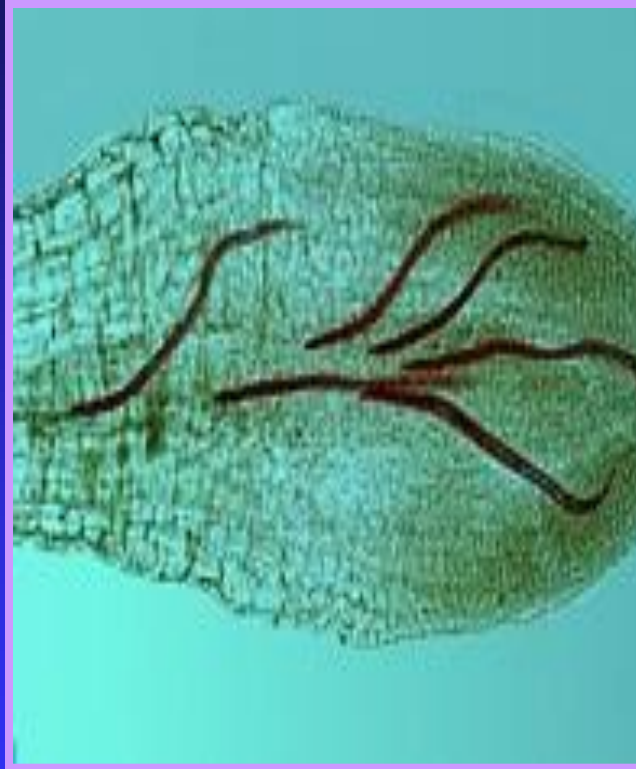


Naupactus xanthographus



AVELLANO EUROPEO

Nemátodos Fitoparásitos de la Especie *Meloidogine Sp.*

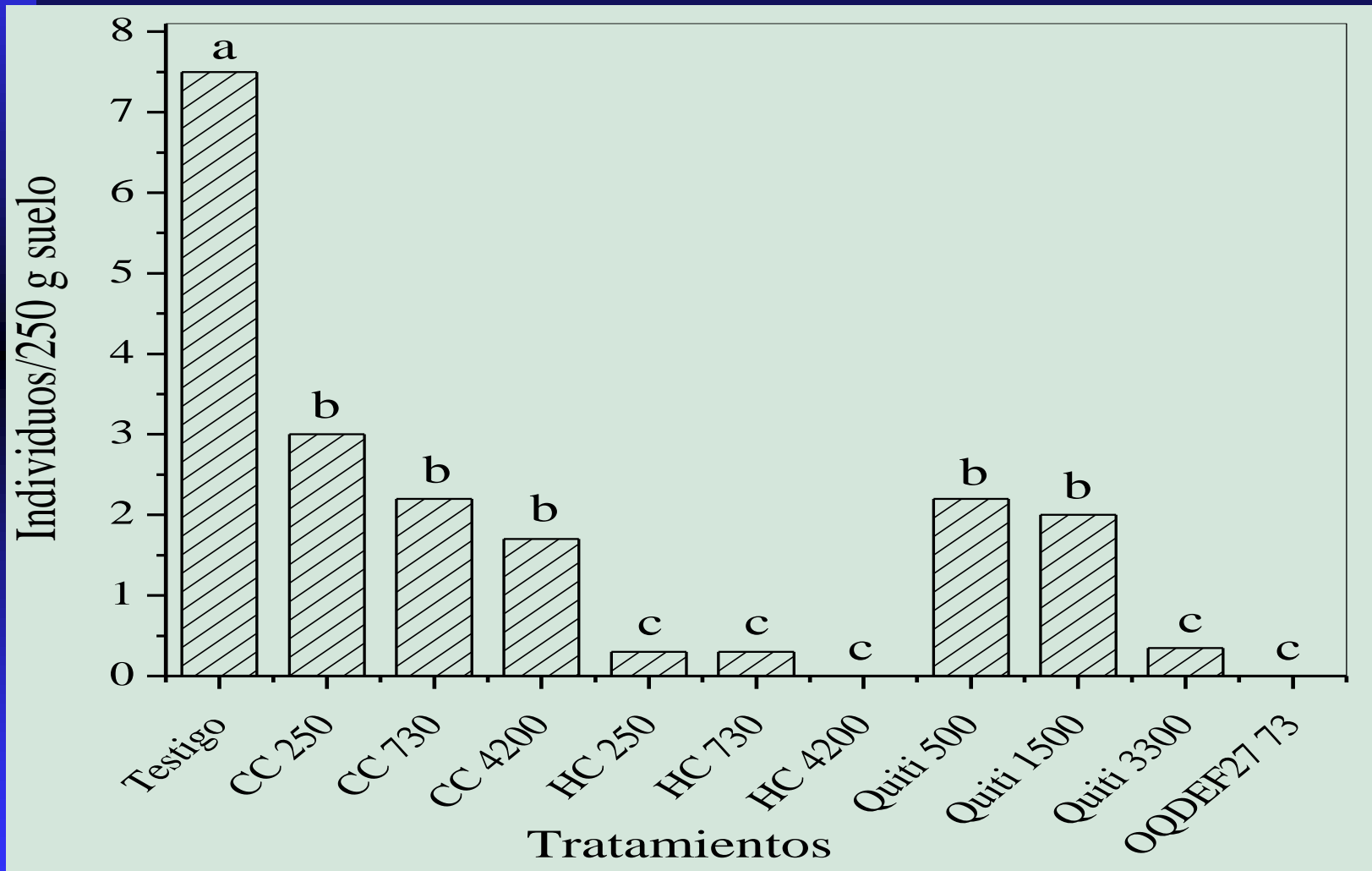


Nemátodos

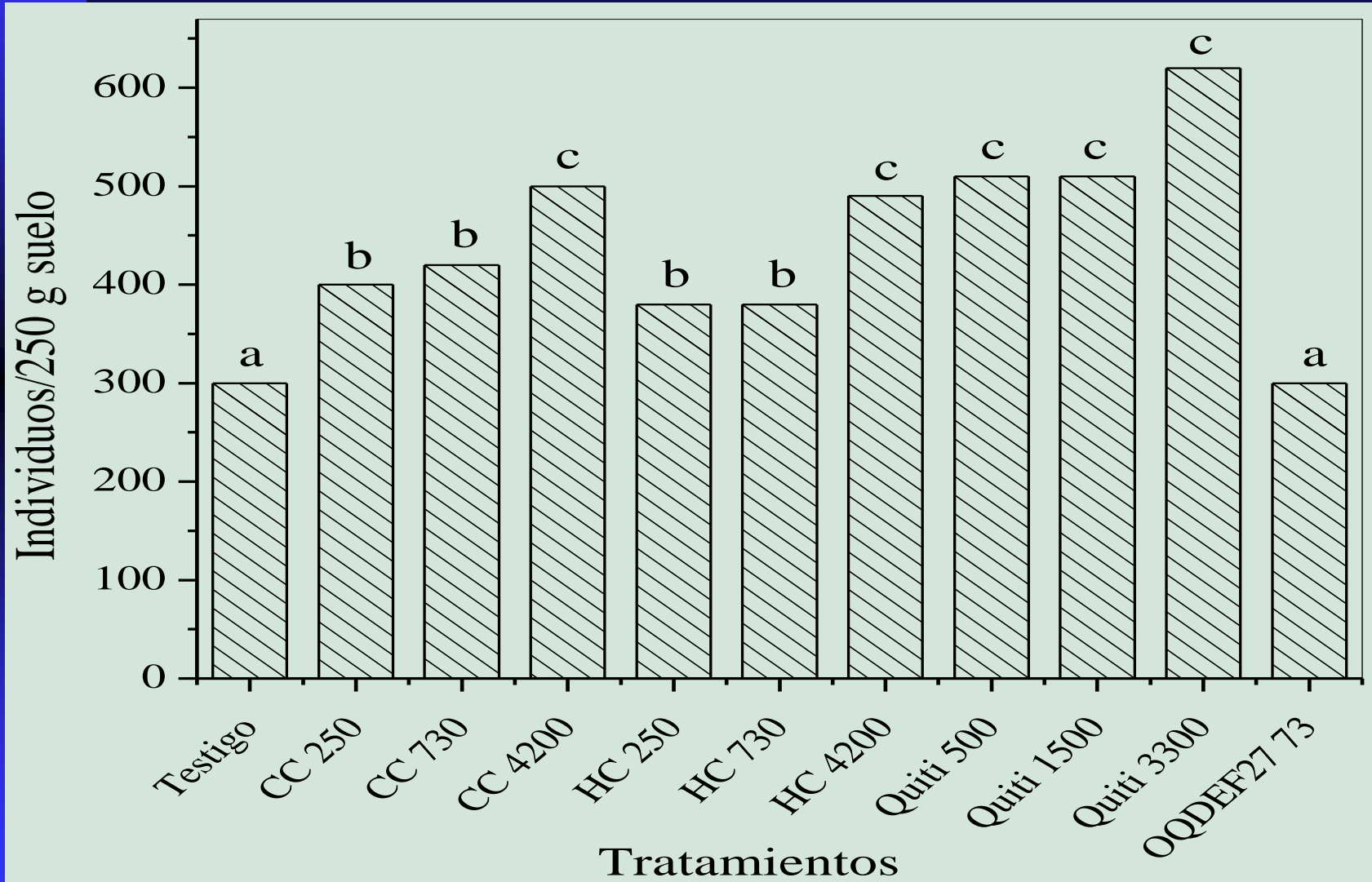


Daños en el sistema radical

Efecto de los Tratamientos sobre la Población de Nemátodos Fitoparásitos *Meloidogyne Sp.*



Efecto de los Tratamientos sobre la Población de Nemátodos de Vida Libre





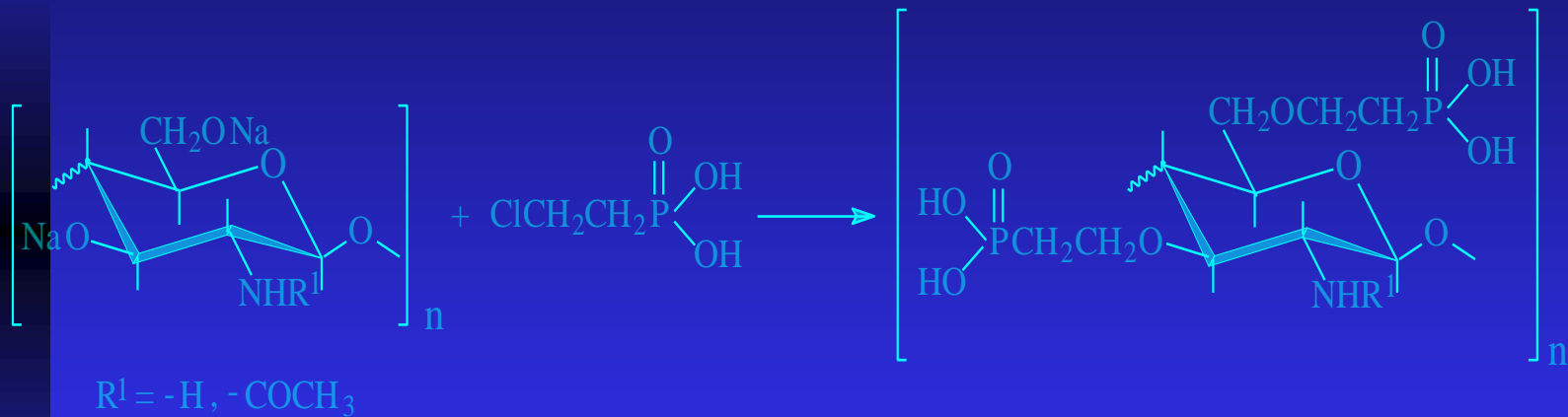
ARANDANO

- **Lugar**: Plantación de arándanos ubicada en Retiro, VII región. Chile.
- **Variedad**: Elliot.
- **Objetivo**: Estudiar el efecto de quitosano, quitosano O- etil fosfónico y citocinina.
- **Aplicación de los productos**
- **Diseño Experimental**: Bloques al azar con cuatro repeticiones.
- **Evaluaciones**:


a) La fitotoxicidad fue evaluada para cada ensayo, registrando alteraciones tales como: clorosis, necrosis, deformaciones u otras que pudieran indicar un efecto fitotóxico de los productos.

b) La productividad fue medida por el efecto de los tratamientos en base a 250 gr de fruta/planta y se registró el número, peso y diámetro de los frutos, además de sólidos solubles.

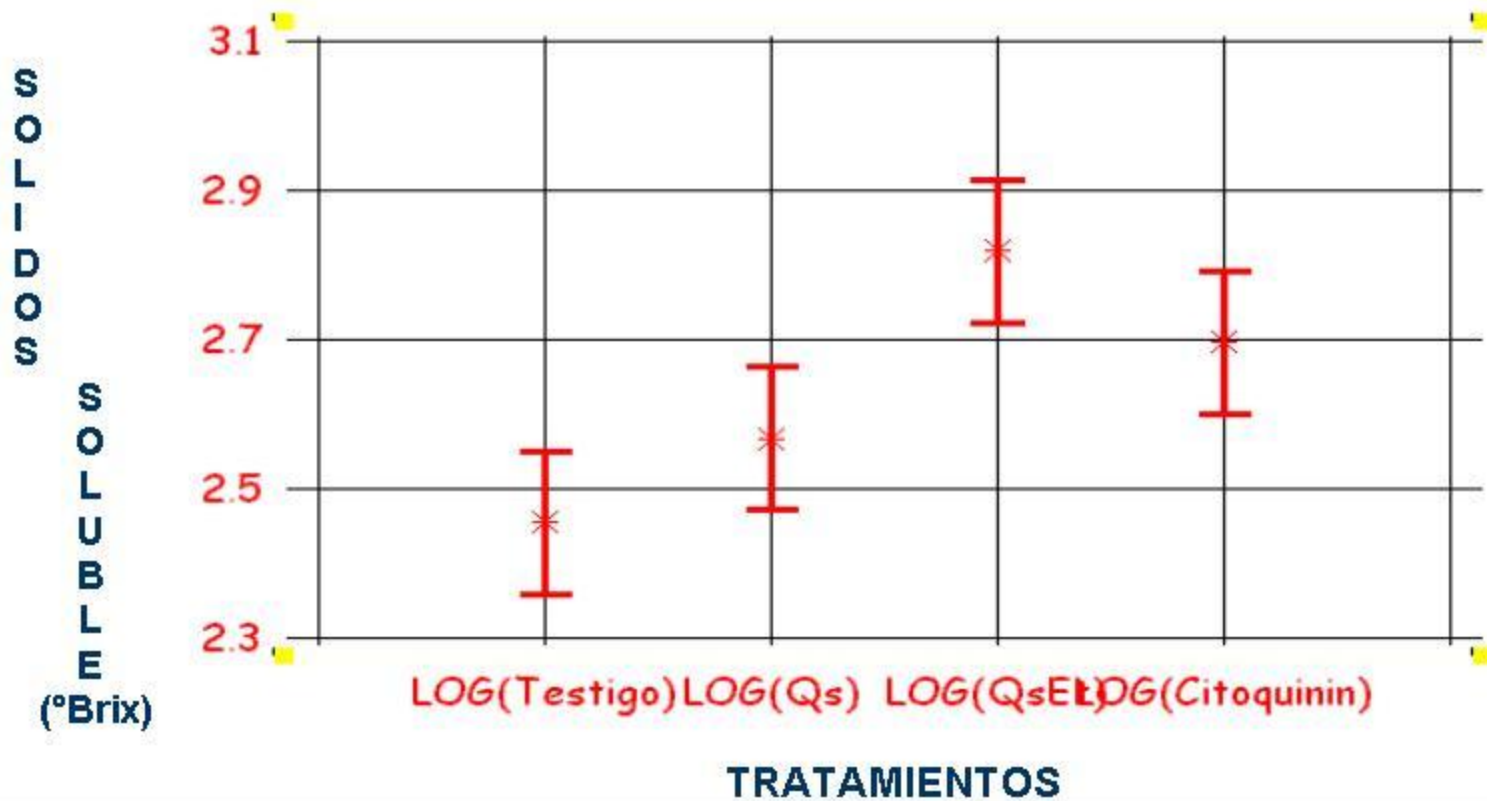
Obtención y Caracterización del Quitosano - O- ácido etil fosfónico.



- Sólido blanco
- Soluble en agua

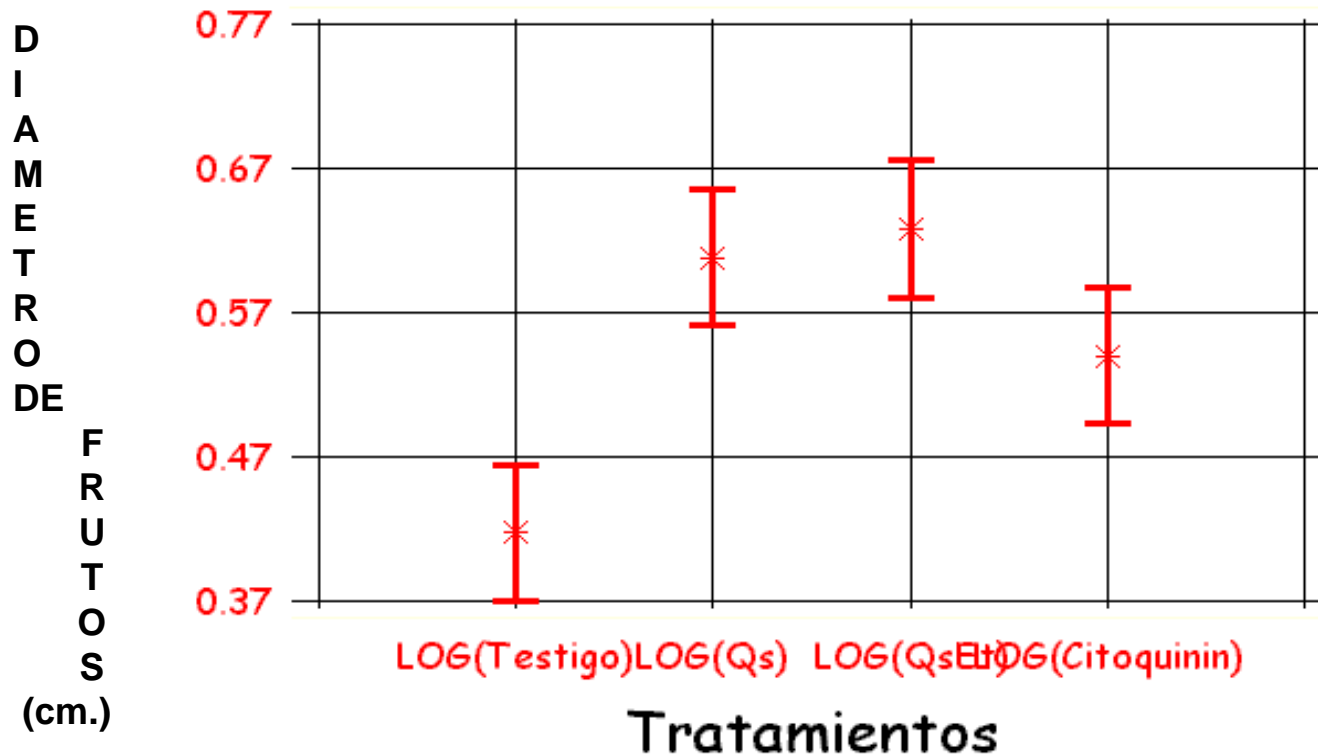
 En los ensayos de fitotoxicidad, no se detectó ninguna manifestación morfológica que indicara acción fitotóxica de los productos aplicados en arándanos.

Comparación de medias e intervalos DMS 95%



Sólidos solubles de los frutos de arándanos de la variedad Elliot. Tratados a aspersión de quitosano, quitosano-O- ácido etil fosfónico y citocinina. Retiro, VII región.

Comparación de Medias e intervalos DMS 95%



Diámetro de los frutos en arándanos variedad Elliot sometidos a aspersiones de quitosano, quitosano-O-ácido etil fosfónico y citocinina. Retiro VII región.

CONCLUSIONES

- **Trigo:** El rendimiento aumentó con quitosano y derivados, especialmente con quitosano etilcarbamato. Hubo control de *Myzus persicae* y derivados carbámicos y fosforados son más eficientes en este control.
 - **Maíz:** Quitosano y derivados controlaron el ataque de *Elasmopalpus angustellus* Bl, aumentaron el contenido de clorofila y la producción de fitomasa.
 - **Remolacha:** Existió efecto de control sobre larva minahoja y áfidos, con quitosano y principalmente con derivados fosfatados y carbámicos. El contenido de clorofila aumentó con quitosano y quitosano N-dietilfosfato. Los tratamientos con los derivados aumentaron el rendimiento y el porcentaje de sacarosa
 - **Avellano:** La población de nemátodos fue controlada con quitina, quitosano N-dietilfosfato, harina y caparazón de camarón, destacándose quitosano N-dietilfosfato y harina de camarón con un mayor control.
 - **Arándano:** El quitosano, quitosano-O- ácido etil fosfónico y citosinina son influyentemente efectivos en el aumento de producción de arándanos, diámetro y sólidos solubles responden positivamente al quitosano -O- etil fosfónico.
-



PRODUCTOS EN VENTA

- QUITINA
- QUITOSANO
- QUITOAGRO
- QUITOAGROPLUS
- QUITOCARBE
- QUITODEF
- QUITOOEF
- QUITOESFERAS
- QUITOCOBRE
- QUITOHIERRO
- QUITOZINC
- QUITOBORO
- QUITOMAGNESIO
- QUITOMANGANESO

PROYECTOS.



- ❑ FONTEC 199-1833 Año (1999 – 2000)
“Obtención de Polímeros Naturales a Partir de Caparzones de Crustáceos”.
 - ❑ FONDEF D 99 I-1076 (CONICYT)(1997 -1999)
“Desarrollo de Aplicaciones Innovativas de Quitosano y sus Derivados”.
 - ❑ FIT B1-050 (CORFO) (2002 -2004)
“Producción de Pesticidas Biodegradables de Origen Natural para si Aplicación en Sistemas de Agricultura Ecológica”.
 - ❑ FONDEF D041-1286 (2005 – 2007)
“Prototipos de Pintura de Quitosano-Cobre como Antimicótico para Cultivo de Peces en Agua Dulce como Antifouling en Jaula de Salmones de Agua de Mar”.
-



QUITOQUIMICA Ltda.

ASESORIAS Y FABRICACION AREA QUIMICA
PLASTICOS Y PLAGUICIDAS BIODEGRADABLES

www.quitoquimica.cl

FIN
