



econatur
LivePlant Biotech Group

Evidencia científica y de campo sobre la eficacia de SALIX de econatur para biocontrol de mildiu y oídio en vid

Por Larry José Lara Matute

MSc. Ingeniero Agrónomo
Gerente de la zona norte de España



ÉXITOS
MARCA
ANDALUCÍA

Econatur
Córdoba

Soluciones Integrales



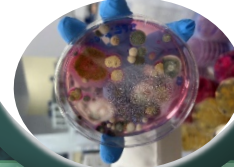
**BIOESTIMULANTES
FISIOLÓGICOS**



**BIOCONTROL
SIN RESIDUOS**



**MICRO-
ORGANISMOS**



**NUTRICIÓN
AVANZADA**



Biofungicidas: todo lo que esté a nuestro alcance

La caída de registro de principios activos clave (**Mancoceb**), riesgo futuro de caída (**Tebuconazol**) y limitación de dosis empleadas (**Cobre**) incrementa el reto actual de control de enfermedades aéreas. Desde una perspectiva de control biológico sin residuo, es necesario poner todo lo que tenemos a nuestro alcance para el control de patologías criptogámicas.

En este contexto se ha desarrollado **SALIX**, buscando una alternativa para el control de enfermedades de difícil control con otros productos del porfolio ECONATUR: **MILDIUS**

De este modo, contamos con producto de biocontrol con mayor acción directa de biocontrol (protectora y fungistática) y con capacidad curativa.



SALIX: DESCRIPCIÓN

Sustancias básicas de alta capacidad fungicida: **Corteza de Sauce, Lecitina de Soja y Quitosano** formulado a partir de la **Tecnología ept®**.

Acción preventiva y curativa de acción múltiple (mecanismos de defensa e inhibición del patógeno).

- ✓ **CORTEZA DE SAUCE:** Alta efectividad respecto a otras fuentes de los Ac. salicílico e indolbutírico, potenciando propiedades bioestimulantes y de biocontrol.
- ✓ **LECTINA DE SOJA:** Agente secante de acción complementaria, con propiedades mejoradoras de los caldos (dispersante).
- ✓ **QUITOSANO:** Actividad fungicida y de refuerzo estructural.

DOSIS DE USO

Foliar (l/ha)	1,5-2,5
---------------	---------



Article

Toxicity and Preventive Activity of Chitosan, *Equisetum arvense*, Lecithin and *Salix* Cortex against *Plasmopara viticola*, the Causal Agent of Downy Mildew in Grapevine

Diego Llamazares De Miguel ¹ , Amaia Mena-Petite ² and Ana María Díez-Navajas ^{1,*}

¹ Department of Plant Production and Protection, NEIKER-Basque Institute of Agricultural Research and Development, Basque Research and Technology Alliance (BRTA), Campus Agroalimentario de Arkaute, 01192 Arkaute, Spain

² Department of Plant Biology and Ecology, Faculty of Pharmacy, University of the Basque Country (UPV/EHU), 01006 Vitoria-Gasteiz, Spain

* Correspondence: adiez@neiker.eus

Abstract: Grapevine, a crop of global economic importance, is annually affected by diseases that can compromise the quality and quantity of the harvest, producing large economic losses. Downy mildew caused by *Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & de Toni is one of the most important diseases in the vineyard. To fight this pathogen, winegrowers often rely on conventional chemical fungicides or copper-based formulations, whose use is determined to be reduced by the European Commission due to their environmental consequences. Hence, alternative plant protection products (PPP) in grapevine must be considered and studied. In this context, we selected several alternative commercial products, based on basic substances (BS) or low-risk active substances (LRAS), to evaluate their suitability to deal with *P. viticola*. We measured the preventive activity of the products, both *in vitro* and *in planta*, as well as their toxicity against the sporangia and zoospores of the pathogen. Results showed that four commercial products were effective against the pathogen directly and preventively, being composed of approved basic substances, more concretely, chitosan, *Equisetum arvense*, lecithins, and *Salix* cortex. Among those, the products composed of lecithins and *Salix* cortex were the most toxic and active preventively. Therefore, these basic substances should be promoted in the vineyard as an alternative to conventional treatments in order to transition to a more sustainable viticulture.

Keywords: basic substances; chitosan; *Equisetum arvense*; lecithin; *Salix* cortex; *Plasmopara viticola*; downy mildew; grapevine; plant protection products; sustainable viticulture



Citation: Llamazares De Miguel, D.; Mena-Petite, A.; Díez-Navajas, A.M. Toxicity and Preventive Activity of Chitosan, *Equisetum arvense*, Lecithin and *Salix* Cortex against *Plasmopara viticola*, the Causal Agent of Downy Mildew in Grapevine. *Agronomy* **2022**, *12*, 3139. <https://doi.org/10.3390/agronomy12123139>

Academic Editor: Tito Caffi



SALIX: OBJETO DE ESTUDIO CIENTÍFICO

Ensayo de formulaciones biológicas como alternativa a la síntesis química:

- ✓ Incremento de superficie en agricultura ecológica.
- ✓ Sensibilización con residualidad en agricultura convencional.

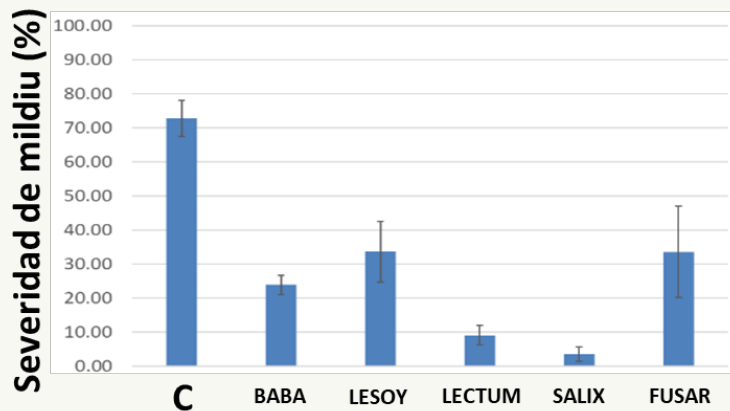
Evaluaciones in-vitro e in vivo frente a *Plasmopara viticola*.

Product	Company	Abbreviation	Composition	Category
-	Sigma-Aldrich	BABA	2 mM β -aminobutyric acid	-
Actileaf	Agrichem Bio	ACTL	Cerevisane [®] (<i>S. cerevisiae</i> strain LAS117) 94.1% w/w	LRAS
Activane	LIDA Plant Research	ACTV	Free aminoacids 6%	Biostimulant
Biofender Fusarum	Econatur	CHIT	Chitosan hydrochloride 1%	BS
Biofender Lectum	Econatur	LECI	Soy lecithin 25% + <i>E. arvensis</i> extract 15%	Mixture of BS
Biofender Salix	Econatur	SALIX	<i>Salix</i> cortex extract 42% + chitosan hydrochloride 0.5%	Mixture of BS
Fytosave	LIDA Plant Research	FYTO	COS-OGA 1.25% w/v	LRAS
Lesoy	Idai Nature	LESOY	Soy lecithin 20%	BS
Miles	Servalessa	MILES	2.00% w/v <i>E. arvensis</i> L.	BS
Mimetic	Idai Nature	MIME	Mn 1%, Zn 1% and <i>M. tenuiflora</i> and <i>Q. robur</i> extracts	Biostimulant
Taegro	Syngenta	TAEG	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> strain FZB24 13% w/w	LRAS

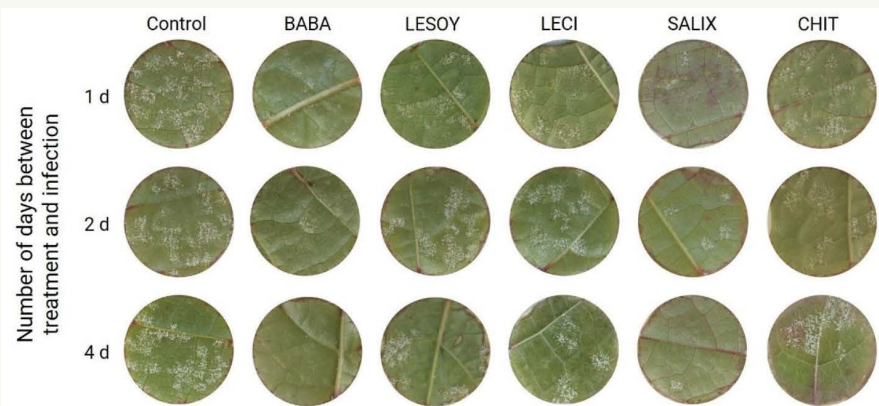


ENSAYO EN CONDICIONES CONTROLADAS

INOCULACIONES ARTIFICIALES DE *P. VITICOLA*



ESTUDIOS MOLECULARES:
Expresión de proteínas y fenilpropanoides tras infección (Llamarés *et al.*, unpublished)



NEIKER

MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

SALIX: ESTUDIOS DE CAMPO

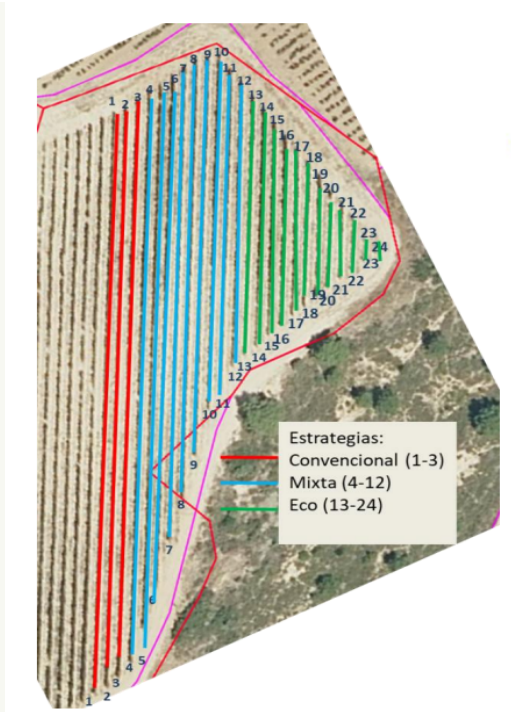
PROPIETARIO	UBICACIÓN	COORDENADAS GOOGLE EARTH	ADSCRITA A DENOMINACIÓN DE ORIGEN	VARIEDAD DE VID	ENFERMEDAD MAYORITARIA
Bodegas Muga	Villalba de Rioja (La Rioja)	UTM 30T 510184E 4716641N	Ca. Rioja	Mazuelo	Oídio



Estrategia CONVENCIONAL					Estrategia MIXTA					Estrategia ECO							
FECHA	HORA	OBSERVACIONES	Tratamiento	Producto	Dosis (ml/l)	FECHA	HORA	OBSERVACIONES	Tratamiento	Producto	Dosis (ml/l)	FECHA	HORA	OBSERVACIONES	Tratamiento	Producto	Dosis (ml/l)
18/05/2022	9 11	Estado H 30 cm medida pámpanos	1	Domark evd	1	18/05/2022	9 11	Estado H 30 cm medida pámpanos	1	Salix	3	18/05/2022	9 11	Estado H 30 cm medida pámpanos	1	Salix	3
				Heliosufre	5,67					Myoxazin	5					Myoxazin	5
03/06/2022	9 11	20% floración 50 cm alto 25 cm ancho	2	Templo F	5,67	03/06/2022	9 11	20% floración 50 cm alto 25 cm ancho	2	Heliosufre	4	03/06/2022	9 11	20% floración 50 cm alto 25 cm ancho	2	Salix	3
				Heliosufre	4					Actiouper	3,5						
				Enervin.sc	4					Actbor	4						
				Century.lx	5,3												
				Collis	1,6					Collis	1,6						
08/06/2022	9 11	60% floración 60 cm alto 30 cm ancho		Azufre polvo	30 Kg/Ha	08/06/2022	9 11	60% floración 60 cm alto 30 cm ancho		Azufre polvo	30 Kg/Ha	08/06/2022	9 11	60% floración 60 cm alto 30 cm ancho		Azufre polvo	30 Kg/Ha
22/06/2022	9 11	Tamaño Guisante K Altura 120 cm	3	Heliosufre	2	22/06/2022	9 11	Tamaño Guisante K Altura 120 cm	3	Heliosufre	2	22/06/2022	9 11	Tamaño Guisante K Altura 120 cm	3	Salix	2,5
				Zorvek.Vina	8					Actiouper	3,5						
				Talendo	1					Actbor	4						
06/07/2022	7 8	Altura :126 cm Anchura :60 cm Cerramiento del racimo (L)	4	Karathane	2,4	06/07/2022	7 8	Altura :126 cm Anchura :60 cm Cerramiento del racimo (L)	4	Salix	2	06/07/2022	7 8	Altura :126 cm Anchura :60 cm Cerramiento del racimo (L)	4	Salix	2
				Collis	1,6					Myoxazin	5					Myoxazin	5
				Heliosufre	3					Lectum	1,5					Lectum	1,5
01/08/2022	7 8	Altura : 130 cm Anchura : 60 cm Inicio envero 300/Ha de caldo	5	Heliosufre	8,3	01/08/2022	7 8	Altura : 130 cm Anchura : 60 cm Inicio envero 300/Ha de caldo	5	Heliosufre	8,3	01/08/2022	7 8	Altura : 130 cm Anchura : 60 cm Inicio envero 300/Ha de caldo	5	Heliosufre	8,3
				Actiouper	2,5					Actiouper	2,5					Actiouper	2,5
				Actbor	4					Actbor	4					Actbor	4
				Lectum	4					Lectum	4					Lectum	4
				Cal Boro	3,5					Cal Boro	3,5					Cal Boro	3,5
01/09/2022	11 12	Altura : 130 cm Anchura : 60 cm	estimular	e-Plus	0,75	01/09/2022	11 12	Altura : 130 cm Anchura : 60 cm Envero	estimular	e-Plus	0,75	01/09/2022	11 12	Altura : 130 cm Anchura : 60 cm Envero	estimular	e-Plus	0,75
12/09/2022	8 9	Altura : 130 cm Anchura : 60 cm	estimular	e-Plus	0,75	12/09/2022	8 9	Altura : 130 cm Anchura : 60 cm Envero	estimular	e-Plus	0,75	12/09/2022	8 9	Altura : 130 cm Anchura : 60 cm Envero	estimular	e-Plus	0,75

SALIX: ESTUDIOS DE CAMPO

PROPIETARIO	UBICACIÓN	COORDENADAS GOOGLE EARTH	ADSCRITA A DENOMINACIÓN DE ORIGEN	VARIEDAD DE VID	ENFERMEDAD MAYORITARIA
Bodegas Muga	Villalba de Rioja (La Rioja)	UTM 30T 510184E 4716641N	Ca. Rioja	Mazuelo	Oídio



NEIKER

MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

www.neiker.eus

Informe de proyecto



Tabla 4. Fechas en las que se realizaron visitas a la parcela de Villalba de Rioja y tareas que se realizaron en cada una.

fecha	incidencia en planta	severidad en planta	severidad en racimo	varios índices	Brix	peso 100 bayas	producción /planta
08/06/2022	X	X					
20/07/2022	X	X	X	X			
09/08/2022			X	X			
09/08/2022			X	X	X	X	
16/08/2022				X	X	X	
13/08/2022				X	X	X	
19/09/2022				X	X	X	
06/10/2022							X

SALIX: ESTUDIOS DE CAMPO

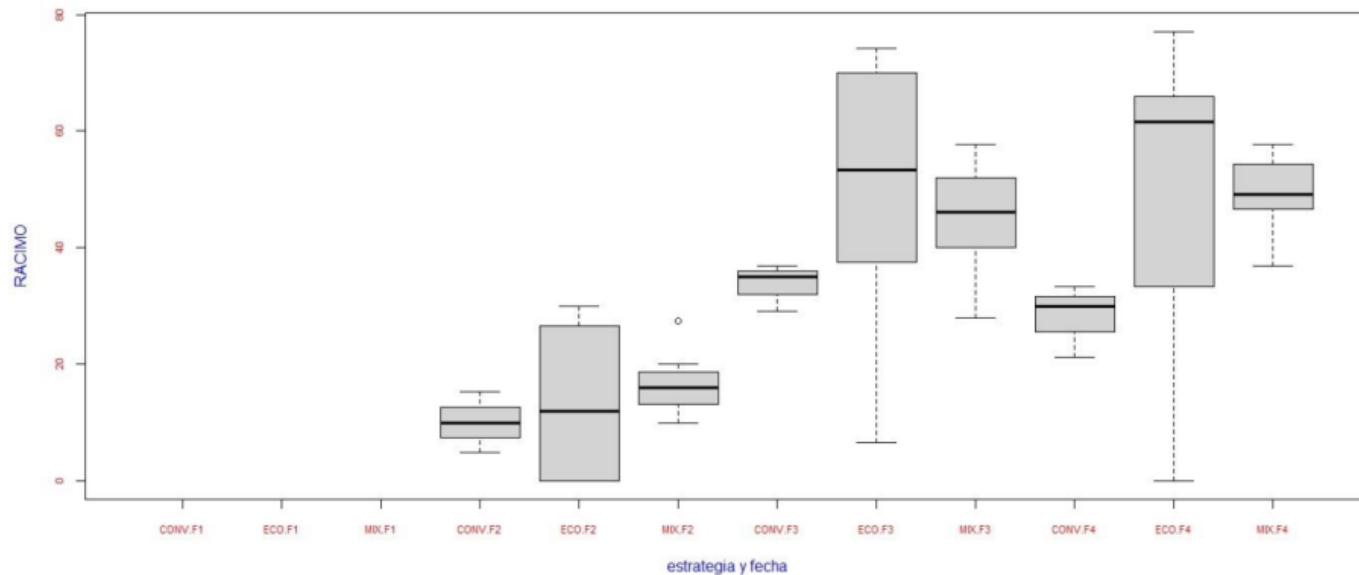


Fig. 11. Severidad de oídio en racimo, en función de la estrategia de control y la fecha de evaluación. En F1 no se evaluó la incidencia, por encontrarse el racimo en momento de floración (I1-I2). En F2 se encontraba en el estado de tamaño guisante (K), en F3 en cerramiento de racimo (L) y en F4 en inicio de envero (M1). F1: 08/06/2022, F2: 24/06/2022, F3: 20/07/2022, F4: 09/08/2022.



SALIX: RECOMENDACIONES EN VIÑEDOS

- ✓ **Activación de defensas**
- ✓ **Máxima capacidad de biocontrol directo sin residuo**

➔ Exposición a **máxima presión del inóculo**

Recomendaciones:

- **Inicio y final de cultivo:** activación de defensas y disminución de residualidad.
- **Máxima presión de enfermedad:** apoyo de fungicidas de síntesis con reducción de dosis.
- **Uso de SALIX** combinado y no alternado.





FUNGICIDA PREVENTIVO, CURATIVO E INDUCTOR

Inductor de RSA a partir de corteza de sauce. **Alternativa sin residuo a fitosanitarios tradicionales** frente ataques de **mildiu** y otros patógenos de la vid, con **amplio rango de eficacia**.



INCREMENTA LA EFICACIA DE FUNGICIDAS

Bioactivador con efecto translaminar, con máxima movilidad del ión Cu. Alternativa o **complemento a fungicidas convencionales**. Recomendadas las **aplicaciones preventivas** ante potenciales daños en los tejidos vegetales por incidencia de **oídio**



ACCIÓN SECANTE FRENTE A HONGOS

Refuerzo estructural de paredes celulares frente a **podredumbres** causadas por hongos necrotrofos y **secado de manchas con esporulación por oídio y otros hongos aéreos**.



ALGUNOS RESULTADOS

- Control de mildiu: (97%)
- Reducción de oídio: (80%, superior a fitosanitarios)
- Menos severidad de podredumbre: (69,7%)

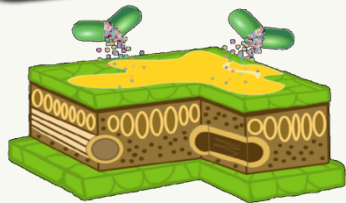
Aplicaciones alternativas o junto a fitosanitarios convencionales sin parada fitosanitaria

POTENCIADOR DE TRATAMIENTOS DE CONTACTO



ACTIBOR

Fijador en los tratamientos de contacto. Crea sobre la superficie foliar una **película protectora**, mejora la **cobertura** y la **dispersión** de los principios activos y los protege de degradaciones ambientales y/o pérdidas por lavado.



PODER
ENCAPSULADOR



PODER
DISPERSANTE



PODER AISLANTE



FILTRO SOLAR

Indicado para mezclar con fitosanitarios (insecticidas, fungicidas o herbicidas) que requieran contacto: mejora de persistencia y eficacia, permitiendo optimizar las dosis de uso de la materia activa.



econatur

LivePlant Biotech Group

Tecnología ept®





TECNOLOGÍA ept® (econatur polyphenol technology)

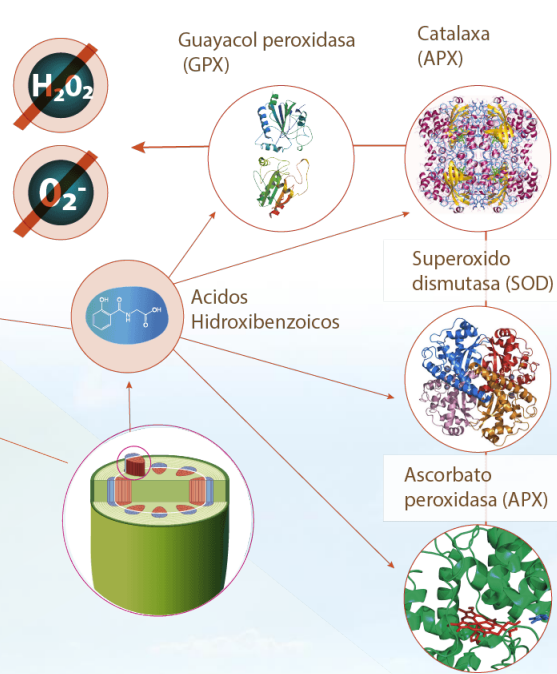
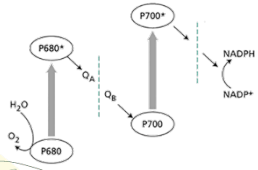
Permite la obtención de un extracto con un elevado potencial antioxidante y gran capacidad sistémica que sirve de base para una gama de bioestimulantes fisiológicos, formulados a base de extractos naturales, que incrementan la productividad del cultivo a través de su capacidad antioxidante y su efecto en el metabolismo secundario de las plantas.

+Calidad Nutricional

+Productividad

+Capacidad Autoinmune

+Capacidad Antioxidante



CAPACIDAD ANTIOXIDANTE PROTECCIÓN CONTRA LA PEROXIDACIÓN LIPÍDICA Y DAÑO EN LA MEMBRANA CELULAR

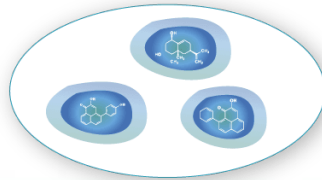
Los ácidos hidroxibenzoicos permiten la reorganización estructural de los grupos hidroxilo y muestran una fuerte capacidad antioxidante donando hidrógeno y estabilizando los radicales fenoxilo, optimizando así la capacidad fotosintética.

Mejoran la actividad de las enzimas antioxidantes encargadas de eliminar las ROS producidas por un fenómeno de estrés.

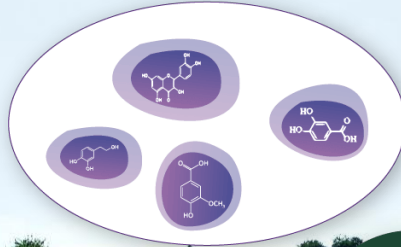


EQUILIBRIO
HORMONAL

FITOALEXINAS



POLIFENOLOS

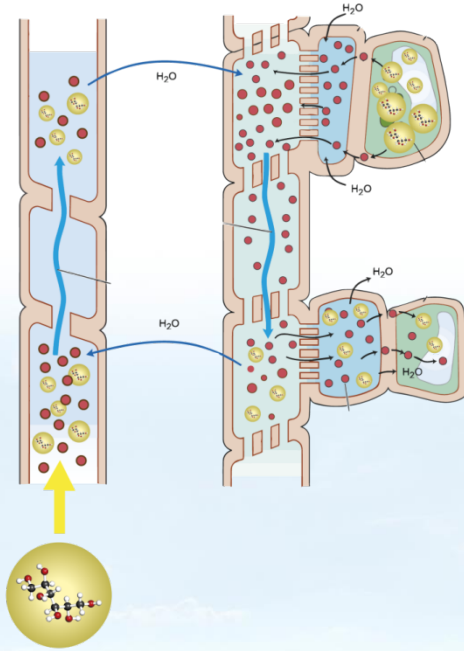
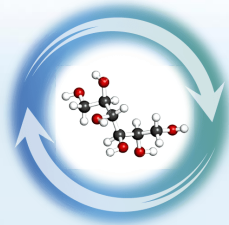
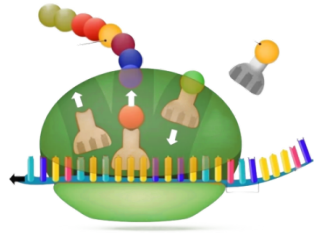


PRECURSOR DE FITOHORMONAS Y COMPUESTOS ALELOQUÍMICOS

Provocan la selección de polifenoles con capacidad de inducción de síntesis de fitohormonas esenciales para la productividad de la planta y de Polifenoles precursores de flavonoides que derivan en fitoalexinas que ejercen una función defensiva en la planta.

Con éstos compuestos, se induce a que la planta genere de forma natural hormonas relacionadas con la productividad y la resistencia a estrés.





MOVIMIENTO DE LA SAVIA

Induce la producción de acuaporinas, familias de proteínas que regulan el movimiento de agua a través de las membranas celulares. Se ha comprobado la participación de estos transportadores en la respuesta de las plantas ante estrés abiótico.

Mejoran las propiedades de cohesión y de adhesión y del gradiente del potencial hídrico, esencial en respuesta a la autoregulación osmótica.



CATALIZADOR ANTIESTRÉS PRODUCTIVO

Mejora generalizada del **metabolismo primario y secundario** de la planta y superior asimilación de nutrientes, con **incidencia en diferentes apartados fisiológicos** con efecto positivo acumulativo sobre la **producción final**



RESILIENCIA A TEMPERATURAS EXTREMAS

Prevención de daños por temperaturas extremas, déficit hídrico, uso de agua con elevada conductividad y plantación en suelos salinos, mejorando la **regulación osmoprotectora**



AMARRE HOMOGENEIDAD CALIDAD

Elevar el **número y peso de los frutos**, adelantando las **fechas de vendimia** y la obtención de los **parámetros productivos** deseados



ALGUNOS RESULTADOS

- Incremento de producción: (20,5-30,0%)
- Adelanto de Vendimia: (hasta 14 días)
- Mejor estado fitosanitario: (12,5-16,7%)

Aplicaciones hasta un mes antes de vendimia. Recomendable junto a fitosanitarios



Larry José Lara Matute
MSc. Ingeniero Agrónomo
Gerente de la zona norte de España

email: ljlara@econatur.net

Gracias