



# Biotechnologie

pour l'agriculture

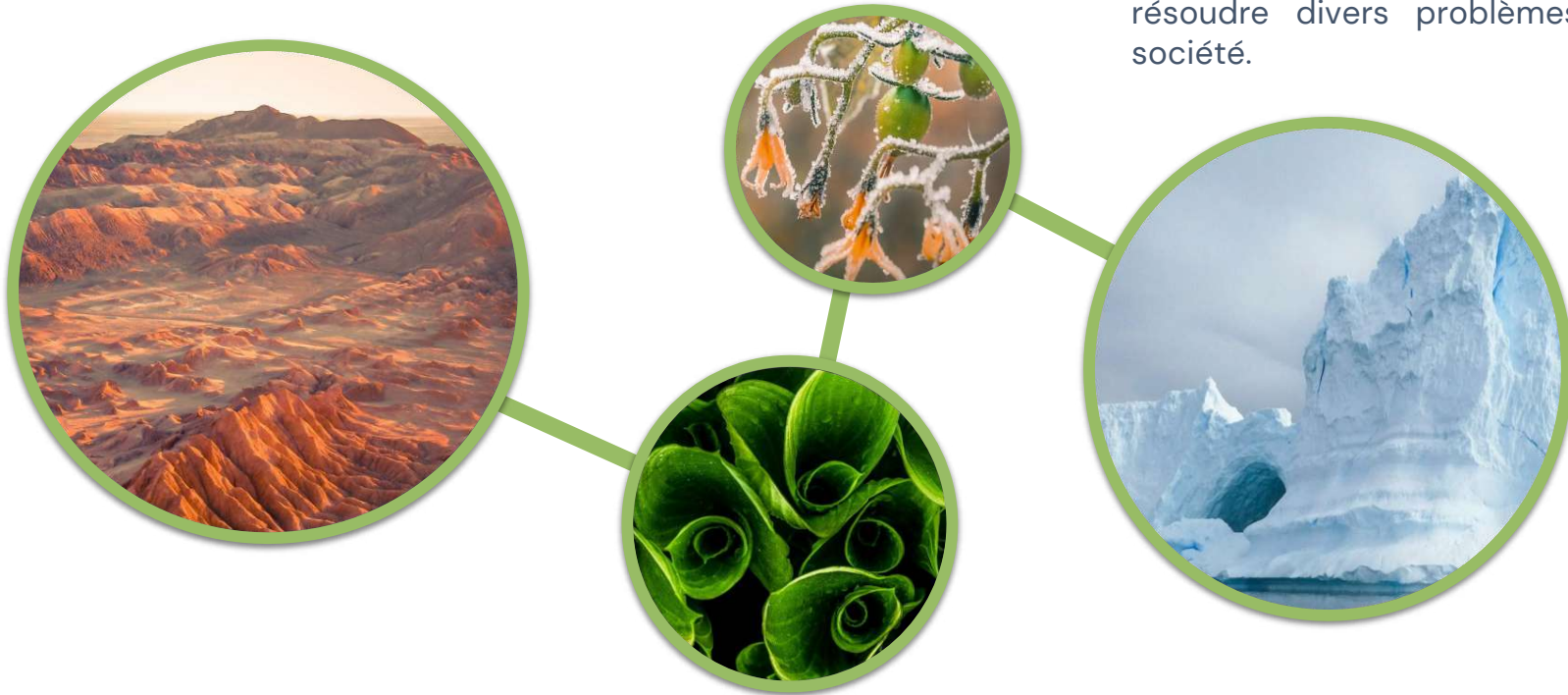
[pewmaninnovation.eu](http://pewmaninnovation.eu)

[contact@pewmaninnovation.eu](mailto:contact@pewmaninnovation.eu)

# Nous trouvons des solutions dans la nature

PEWMAN INNOVATION

Les bactéries présentes dans l'environnement constituent un trésor génétique non découvert qui peut être utilisé pour résoudre divers problèmes de société.



**De  
l'environnement  
au laboratoire...  
et du laboratoire  
au terrain**



## Nos produits sont actuellement commercialisés en Amérique latine et en Amérique du Nord.

Ils sont basés sur des bactéries de l'Antarctique et du désert et sur des composants nanotechnologiques.

- ✓ 100% bio
- ✓ Application facile
- ✓ Effets biostimulants





# CRIOPROTECT®

BIOFORTIFICANTE / ANTIHELADAS

Bioestimulant à base de bactéries antarctiques et de nanotechnologies qui minimise les pertes de production dues au gel.



USA (USPTO63051414) | Chile (INAPI1865-2021)  
Internacional PCT (PCT/CL2021/050061)

USA (USPTO63051414) | Chile (INAPI1865-2021) | Internacional PCT (PCT/CL2021/050061)



**Nanobiopolymers**

Physical Mechanism



Nanobiopolymers generate an insulating protective physical barrier.



**Antarctic bacteria**

Biological mechanism

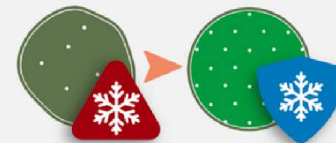


Ecological displacement of ice nucleating bacteria and cold protection



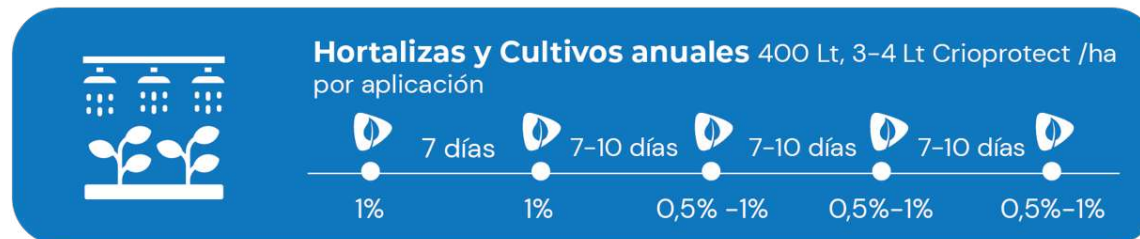
**Organic compounds**

Systemic mechanism



Organic compounds and microbial enzymes favor the response to abiotic stress in the plant.

# Dynamique d'application



## Arrosages

**1-Arbres fruitiers à feuilles caduques** : 900 à 1500 lts/hectare

**2-Arbres fruitiers pérennes** : 1000 à 2000 lts/hectare

**3-Légumes et cultures** : 200 à 600 lts/hectare

**4-Arbres fruitiers mineurs** : 200 à 600 l/hectare

**5-Cultures fruitières avec drones** : Si plus de 50 litres/hectare et pour assurer une couverture complète.

**6-Légumes avec drones** : à partir de 30 lts/hectare.

# Cerisiers cv. Lapins

Agrocoop Araucanía



## Localisation

“Domaine Los Ciruelos, Río Negro, Región de Los Lagos”

## Objectif

Evaluar la eficacia de Crioprotect en la reducción del daño por heladas.

## Groupes

1. T0: Control sin aplicación.
2. T1: dos (2) aplicaciones de Crioprotect a 500 mL/hL.

## Analyses

Incidence des dégâts dus au gel.

Nouaison

Incidence du cancer bactérien.

# Cerisiers cv. Lapins

Agrocoop Araucanía



## Protection contre le gel:

**Crioprotect a protégé 70 % des fruits avec seulement deux applications.**



Date des gels	T° Min (°C)	T° moyenne	Durée (hrs)
08/08/2022	-1,5	-0,8	9
24/08/2022	-1,6	-1,2	6
28/08/2022	-0,6	-0,3	6
29/08/2022	-2,2	-1,5	6
02/09/2022	-0,7	-0,4	3
03/09/2022	-1,3	-0,8	5
04/09/2022	-0,1	-0,1	2
05/09/2022	-0,4	-0,3	3
09/09/2022	-1,0	-0,6	5
19/09/2022	-0,4	-0,3	2
24/09/2022	-0,4	-0,4	2
13/10/2022	-2,3	-1,4	6

# Cerisiers cv. Lapins

Agrocoop Araucanía



## Protection contre le gel:

Crioprotect a protégé 70 % des fruits avec seulement deux applications.

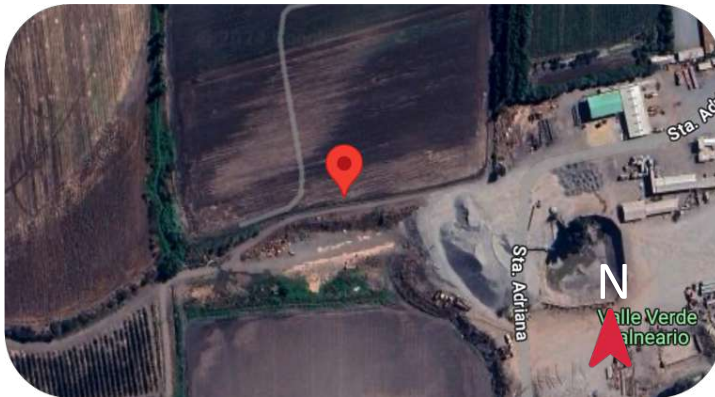
Crioprotect a augmenté la rétention des fruits par fléchette.

Groupe	Burgeons/mètre linéaire (moyenne)	Nouaison/bourgeons (moyenne)
CRIOPROTECT	14,33 a	10,67 a
Testigo (con techo)	13,00 ab	8,91 b
Testigo (sin techo)	12,21 b	9,88 ab

Date des gels	T° Min (°C)	T° moyenne	Durée (hrs)
08/08/2022	-1,5	-0,8	9
24/08/2022	-1,6	-1,2	6
28/08/2022	-0,6	-0,3	6
29/08/2022	-2,2	-1,5	6
02/09/2022	-0,7	-0,4	3
03/09/2022	-1,3	-0,8	5
04/09/2022	-0,1	-0,1	2
05/09/2022	-0,4	-0,3	3
09/09/2022	-1,0	-0,6	5
19/09/2022	-0,4	-0,3	2
24/09/2022	-0,4	-0,4	2
13/10/2022	-2,3	-1,4	6

# Pommes de terre cv. rodeo

Groupe "Agrícola María Bulboa",  
Talagante, Chili.



## Localisation

Santa Adriana, sector El Monte, Talagante

## Objectif

Évaluer l'efficacité de Crioprotect dans la réduction des dommages causés par le gel.

## Groupes d'étude

1. T0 : Contrôle sans application.
2. T1 : 4 applications de Crioprotect à 1 L/hectL.

## Analyses

Incidence des dégâts causés par le gel.

Indice NDVI

Teneur en chlorophylle et en caroténoïdes

Rendement T0 et T1



# Pommes de terre cv. rodeo

Groupe "Agrícola María Bulboa",  
Talagante, Chili.



## Améliorations significatives

**Le rendement a  
augmenté de 500 % par  
rapport au contrôle.**

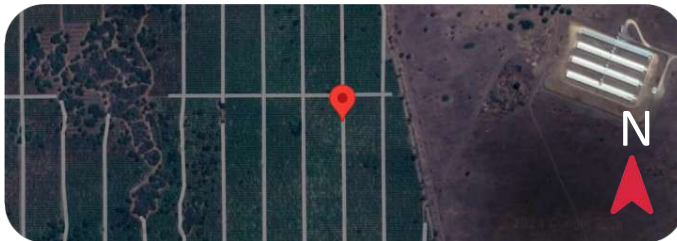
Groupe	Rendement
Prévu (temps normal)	25 tonnes/He
CRIOPROTECT (avec gel)	25-32 tonnes/He
Contrôle (gel)	3-5 tonnes/ Ha



# Avocat cv. Hass

Centre de recherche Agricole CER, Chili

PEWMAN INNOVATION



## Localisation

Jardin commercial d'Avoamerica, Santo Domingo, région de Valparaíso, Chili.

## Objectif

Évaluer l'efficacité de Crioprotect dans la réduction des dommages causés par le gel et son impact sur le rendement et la qualité des fruits de l'avocat cv. Hass.

## Groupes

1. T0 : Contrôle sans application.
2. T1 : Sept (7) applications de Crioprotect à 500 ml/hl.

## Analyses

Incidence des dégâts dus au gel.

Nouaison et rétention des fruits.

Interception du rayonnement photosynthétiquement actif (PAR)

Charge, rendement et productivité des fruits.

Qualité des fruits.



# Avocat cv. Hass

Centre de recherche Agricole CER, Chili

PEWMAN INNOVATION



## Protection contre le gel:

Incidence et degré de gravité inférieurs dans les plantes traitées avec Crioprotect.

Tratamiento	Incidencia (%)			severidad (%)		
	2	4	6	2	4	6
	horas					
T0_CONTROL	80,0	86,7	88,9	44,3	41,7	46,6
T1_CRIOPROTECT	66,7	77,4	65,2	28,7	41,0	16,1
p-valor	0,4589	0,405	0,0625	0,2586	0,9584	0,1294

# Avocat cv. Hass

Centre de recherche Agricole CER, Chili

PEWMAN INNOVATION



## Amélioration significative de la productivité et des performances

Augmentation de 33,9 % du rendement et de 32,9 % de la productivité.

Augmentation du poids et du diamètre des fruits.

Groupe	Rendement	Productivité
	Kg/planta	grs/cm <sup>2</sup>
CONTROL	15,2 <b>b</b>	82,27 <b>b</b>
CRIOPROTECT	23,0 <b>a</b>	123,4 <b>a</b>
<i>p</i> -valor	0,0437	0,0113

Groupe	Poids	Diamètre équatorial des fruits	Diamètre polaire
	grs	mm	
CONTROL	223,9 <b>b</b>	70,4 <b>b</b>	84,0 <b>b</b>
CRIOPROTECT	246,6 <b>a</b>	72,6 <b>a</b>	88,5 <b>a</b>
<i>p</i> -valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001

# Avocat cv. Hass

Centre de recherche Agricole CER, Chili

PEWMAN INNOVATION



**Amélioration significative de la qualité des fruits.**

Augmentation de 14,8 % des avocats de calibre 40.

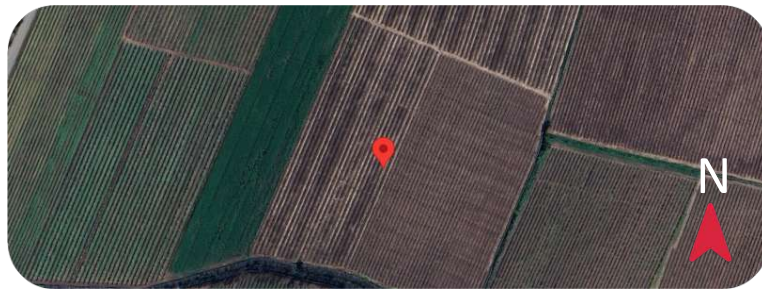
Augmentation de 14,1 % des fruits récoltables.

Groupe	Taille en poids (%) Pré-calibre 40 Poids 256-300 g
CONTROLE	12,4 b
CRIOPROTECT	27,2 a
p-valor	0,0037

Groupe	Fruits non récoltables (%)		Fruits récoltables (%)
	Menor a 200 g	Mayor a 200 g	
CONTROL	29,5 a	70,5 b	
CRIOPROTECT	15,4 b	84,6 a	
p-valor	0,0057	0,0057	



# Cerisiers de Santina Centre CER



## Localisation

Agrícola Los Arroyos, Rosario, Région de O'Higgins

## Objectif

Évaluer l'efficacité de Crioprotect dans la réduction des dommages causés par le gel et son impact sur le rendement et la qualité dans un verger de cerisiers.

## Groupes

1. T0 : Contrôle sans application.
2. T1 : Six (6) applications de Crioprotect à 500 ml/hl.

## Analyses

Nouaison et rétention des fruits.

Interception du PAR.

Rendement et productivité.

Qualité des fruits.

# Cerisiers de Santina

## Centre CER



### Protection contre le gel

75% de protection des fléchettes exposées à  $-3^{\circ}\text{C}$  pendant 4 heures.

Augmentation de la nouaison de 5,8 %.

Groupe	Primordiums endommagés (%)
	4 horas
CONTROL	4,4 <b>a</b>
CRIOPROTECT	1,1 <b>b</b>
<i>P</i> -valor	<0,0001

Groupe	Nouaison	
	N° fruits/bourgeons	Fc/fi (%)
CONTROLE	5,1	39,1 <b>b</b>
CRIOPROTECT	5,8	44,9 <b>a</b>
<i>p</i> -valor	0,0564	0,0164

# Cerisiers cv. Santina

## AVIUM



### Localisation

Agrícola Hualo Ltda. Teno, VII Región.

### Objectif

Évaluer l'efficacité de Crioprotect dans la réduction des dommages causés par le gel et son impact sur le rendement et la qualité dans un verger de cerisiers.

### Groupes

1. T0 : Contrôle sans application.
2. T1 : Cinq (5) applications de Crioprotect à 500 ml/hl. A partir d'un bourgeon gonflé.

### Evaluaciones

Fertilité des bourgeons

Nouaison

Indicateurs de productivité

Diamètre et poids des fruits



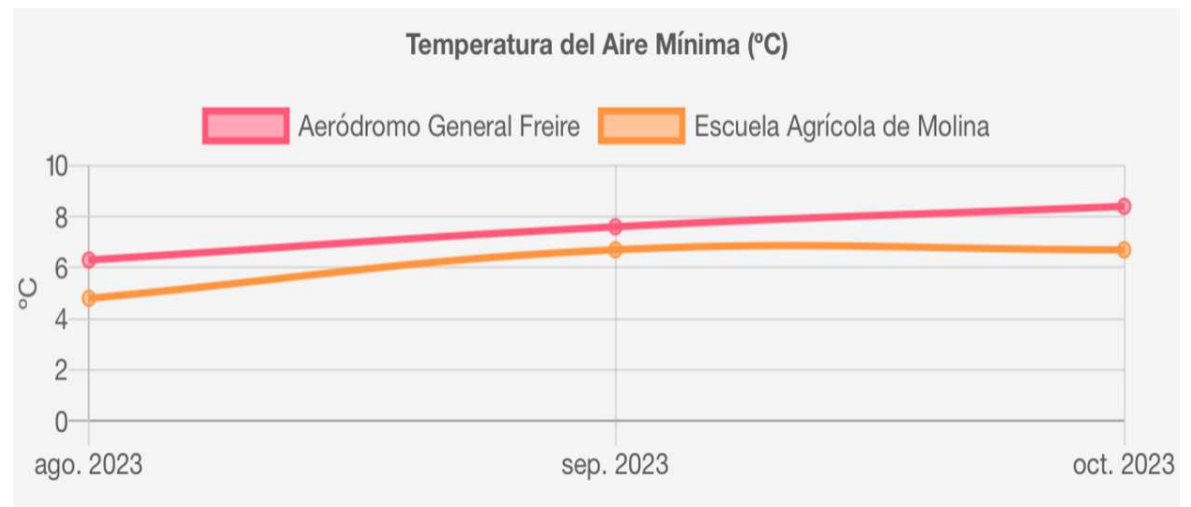
# Cerisiers cv. Santana

AVIUM



## Protection contre le gel:

Aucune réduction significative n'a été détectée en raison de l'absence de gels au cours de l'essai.



# Cerisiers cv. Santina

## AVIUM



### Améliorations significatives : de la taille des fruits

- Augmentation du diamètre des cerises.
- Augmentation de 20 % de la somme de taille "Jumbo".
- Augmentation de 9,6 % des fruits de taille "Giant".

Tratamiento		Diámetro (mm.)	Peso (g.)
T0	Testigo	27,8 a	10,6 a
T1	Crioprotec	28,5 b	11,6 b
Tukey (p=0,05)		*	*

Tratamiento	Distribución de calibre (mm.)						Producción (Kg ha <sup>-1</sup> )
	Extra Large (24-25,9)	Jumbo (26-27,9)	S. Jumbo (28-29,9)	E. Jumbo (30-31,9)	Giant (>32)	∑> S. Jumbo (>28)	
T0 Testigo	0,8 a	22,4 b	51,2 a	24,8 a	0,8 a	76,8 a	5.541 a
T1 Crioprotec	0,0 a	7,2 a	36,8 a	46,4 b	9,6 b	92,8 b	6.316 a
Tukey (p=0,05)	n.s	*	n.s	*	*	*	n.s

# Cerisiers cv. Santina

AVIUM



## Variation du revenu/ha aux valeurs actuelles

Calibre	US\$/KL	Testigo			Crioprotect		
		Distrib Calibres (%)	Kg de fruta	Valor \$US	Distrib Calibres (%)	Kg de fruta	Valor \$US
24-25,9	\$ 2,05	0,5	27,7	\$ 56,80	0	0,0	\$ -
26-27,9	\$ 3,38	22,4	1241,2	\$ 4.195,20	7,2	454,8	\$ 1.537,06
28-29,9	\$ 4,90	51,2	2837,0	\$ 13.901,26	36,8	2324,3	\$ 11.389,01
30-31,9	\$ 6,40	24,8	1374,2	\$ 8.794,68	46,4	2930,6	\$ 18.755,99
>32	\$ 7,30	0,8	44,3	\$ 323,59	9,6	606,3	\$ 4.426,25
Sum. Jumb	\$ 4,89	76,8	4255,5	\$ 20.823,52	92,8	5861,2	\$ 28.681,04
<b>Rendimiento (Kg/ha)</b>				<b>5541</b>			<b>6316</b>
<b>Variación (Kg/ha)</b>							<b>775</b>
<b>Ingresos</b>				<b>\$ 27.271,53</b>			<b>\$ 36.108,32</b>
<b>Variación</b>							<b>\$ 8.836,79</b>

# Maïs Tuniche



## Localisation

Nancagua

## Objectif

Impact sur le rendement et la qualité du produit récolté

## Groupes

1. T0 : Contrôle sans application.
2. T1 : 2 applications de Crioprotect à 3%..

## Analyses

1. Paramètres de production
2. Remplissage des grains
3. Photosynthèse

# Maïs Tuniche



**Améliorations  
significatives**

Augmentation de 34 % du  
nombre de grains.

Groupe	N° de grains de maïs
Contrôle	292,3
Crioprotect	392,8

# Essai sur le riz



## Localisation

Retiro, Parral, Titinivilo, Los Lirios

## Objectif

Évaluer et comparer l'effet de Crioprotect et de Nanoforte sur la culture du riz dans des conditions de basse température, en cherchant à étudier leur impact sur le développement et le rendement final des grains.

## Groupe

1. T0 : Contrôle sans application.
2. T1 : Trois (3) applications de Crioprotect en janvier à 1,2 lts/ha avec 30 lts de mouillage.

## Analyses

- Rendement brut et liquide
- Rendement industriel

# Essai sur le riz

## Résultats préliminaires



Champ	Crioprotect	Grains vides	Témoin	Grains vides
Parcelle 1	95,4 (%)	4,6	87,5 (%)	12,5
Parcelle 2	92,9 (%)	7,1	87,7 (%)	12,3

Champ	Traitement	Echantillon	poids (Gr) 1,5 m2	
			Traité	Témoin
Parcelle 1	Crioprotec	3	1743	1658
Parcelle 2	Crioprotec	3	1355	742

Poids QQ/ha		
Traité	Témoin	Différence
<b>103,42</b>	<b>98,37</b>	<b>5,043</b>
<b>80,40</b>	<b>44,03</b>	<b>36,371</b>



**En conclusion, les résultats obtenus dans les différents essais sur le terrain confirment que CRIOPROTECT :**

- Réduit les dégâts causés par le gel de 75 % à 100 %.
- Augmente les rendements et la productivité de 5 à 15 %, même en l'absence de gel.
- Les agriculteurs récupèrent leur investissement dans CRIOPROTECT au cours de la même saison.

# Il s nous valident

## Clients



## Entités



## Soutien

