

EN LOS ENSAYOS SE COMPARA EL EFECTO DE HELADAS REALES FRENTE A LA DEFOLIACIÓN CON TIJERAS

# Resultados de los ensayos de simulación de daños de heladas en patata temprana

La patata extratemprana y temprana se cultiva en Murcia, Baleares, Cádiz, Málaga, Sevilla y Canarias con una superficie de más de 14.000 hectáreas y una producción total superior a 327.000 toneladas anuales. Son patatas de tubérculos relativamente inmaduros, de piel fina, muy diferentes de la patata vieja y con un ciclo de cultivo muy corto, siendo recolectadas antes de

iniciar la senescencia. La patata nueva siempre ha tenido una especial demanda y por ello tiene un mayor precio, pudiendo alcanzar precios superiores a 1 €/kg pagado al agricultor; de ahí el interés de los agricultores de conseguir patatas cada vez más tempranas. Su destino en muchos casos es la exportación y el consumo local, sobre todo en el caso de Canarias.



Foto 1. Aspecto general del ensayo con la variedad Sifra (El Algar, Murcia).

A. Ballester, I. Domeño, I. Irigoyen,  
J. Muro.

Departamento Producción Agraria.  
Universidad Pública de Navarra. Pamplona.

**E**l cultivo de la patata temprana y extratemprana conlleva una serie de riesgos que no se presentan en los ciclos más tardíos. En las zonas de producción temprana los inviernos son suaves, prácticamente exentos de heladas, no bajando del cero vegetativo de la planta en las horas diurnas, permitiendo así que se desarrolle el cultivo. Sin embargo, ocasionalmente

pueden aparecer heladas nocturnas que provocan daños. Por todo ello, en general presentan mayor probabilidad a estar expuestas a heladas debido a que una buena parte de su ciclo transcurre en otoño e invierno, al contrario que los ciclos de las variedades de media estación o tardías cultivadas en el resto de España, que suelen darse en periodos libres de helada.

## Importancia del seguro

El alto precio del mercado está haciendo que el cultivo de patatas tempranas y extratempranas esté incrementándose año tras año. Sin embargo en muchas zonas el riesgo de daño por helada está condicionando el desarrollo del cultivo. El seguro de la patata es una herramienta fundamental para consolidar el desarrollo que este cultivo ha experimentado. Desde 2007 el seguro combinado de patata cubre específicamente el riesgo de helada además de otras incidencias, como son: golpe de calor, pedrisco, viento, riesgos excepcionales, además de otras pérdidas no controlables por el asegurado cuando sean debidas a condiciones climáticas adversas no recogidas en las definiciones de los riesgos anteriormente descritos. En 2011 el riesgo de helada fue el segundo riesgo que más siniestros provocó suponiendo un 22,08% del total de siniestros, siendo el pedrisco la principal causa de siniestros. En los últimos años ha crecido un 10% la contratación de los seguros de hortalizas al aire libre.

En el caso de los daños por heladas en patata en ciclos de patata de primor, existe una cierta disconformidad por parte de los asegurados debido a que en la actual tabla de tasación de la Norma Específica de Tasación de Patata (NETP) no parece ajustarse bien a estos ciclos concretos de cultivo.

## Investigaciones recientes

Reproducir heladas en campo para luego determinar el efecto de dicha helada en el cultivo es técnicamente difícil. El principal efecto de una helada es la reducción significativa de la superficie foliar fotosintetizante. Por ello, para reproducir los efectos de una helada una opción habitual es la eliminación parcial de la parte aérea mediante un corte con tijera en distintos momentos del ciclo de cultivo. Ésta es una metodología de investigación ampliamente utilizada para cuantificar los efectos del pedrisco en multitud de cultivos. La metodología consiste en eliminar con tijeras distintas proporciones de la parte aérea de la planta en distintos momentos del ciclo de cultivo y comparar la producción final con la de plantas que no han sido amputadas. De esta manera se obtienen tablas que determinan la reducción de la producción en función del porcentaje de superficie foliar eliminado para distintos momentos del ciclo de cultivo. Esta metodología se aplicó en años anteriores en ocho ensayos en parcelas de agricultores de patatas de media estación con cuyos resultados elaboraron las actuales tablas de tasación de la Norma Específica de Tasación de Patata (NETP) y que son utilizadas para las tasaciones por pedrisco, heladas, etc.

Sin embargo la mayoría de los trabajos analizados sobre efectos de heladas o defoliación por pedrisco coinciden en afirmar que las variedades tardías se recuperan mejor del daño por helada y sufren pérdidas de producción menores que las variedades tempranas. Esto se debe principalmente a que las variedades tardías disponen de bastante más tiempo para recuperar el efecto de la defoliación por efecto de estos siniestros.

Por ello en los años 2010, 2011 y 2012 se han realizado diversos ensayos de campo (**foto 1**) en parcelas de agricultores para evaluar el efecto en la producción de defoliación con tijeras en patatas

# El especialista en sembradoras de precisión



## NG Plus 4

Distribución neumática, Enterramiento por doble discos, ruedas de nivel y rueda PRO compresora (opcional) apto para las siembras convencionales o simplificadas; facilidades de ajustes; chasis de 4 a 16 filas compatibles con los números de filas impares.



## Novedad

## NX2

Distribución neumática, Enterramiento por doble discos; paralelogramo amplio y chasis 7" especialmente adaptados para las técnicas culturales simplificadas, la siembra directa y las condiciones intensivas de uso.



## MS

Sembradora para cultivos horticolas y legumbres especial para mini-granos; distribución neumática; enterramiento por rejas (simple fila, doble filas, reja esparcidora,...); Amplia gama de entre-filas y equipos.

### Área Norte

Sucesores Ortiz de Zarate sl  
Polig Indust Las Labradas  
31500 TUDELA  
629 614 726  
sozsl@ortizzarate.com

### Área Sur

Monosembradora, S.A.  
Zona Industrial Cachapets  
03330 CREVILLENTE (ALICANTE)  
647 752 691  
monosembradora@msn.com

# MONOSEM

www.monosem.com



Foto 2. Vista general del ensayo de macetas cultivadas al aire libre.

de primor en Murcia (El Algar), Mallorca (Sa Pobla) y Sevilla (San José de la Rinconada). El resultado preliminar de estos ensayos confirma que la patata extratemprana es ligeramente más sensible a defoliaciones con tijera que la patata de media estación.

Estos nuevos datos pueden utilizarse para ajustar las actuales tablas de tasaciones de la NETP para ciclos tempranos en el caso de defoliaciones. Sin embargo es importante equiparar los daños producidos por una defoliación por tijeras con los de una helada real

para así poder hacer extensibles estas tablas para tasar los daños producidos por las heladas.

A tal efecto Agroseguro y la Universidad Pública de Navarra (UPNA) están realizando estudios comparativos en las instalaciones de la UPNA en los que se comparan los daños producidos por defoliaciones con tijeras con los daños inducidos por heladas reales en cámaras frigoríficas. Esta metodología ya ha sido aplicada exitosamente al cultivo de maíz de ciclo corto en años anteriores.

## Material y métodos

En los años 2010 y 2011 se desarrollaron ensayos en la finca de prácticas de la Universidad Pública de Navarra (Pamplona) en los que se cultivaron patatas de la variedad Agria al aire libre en contenedores de 20 litros con una mezcla de turba y suelo como sustrato (1:1, v:v) (**foto 2**).

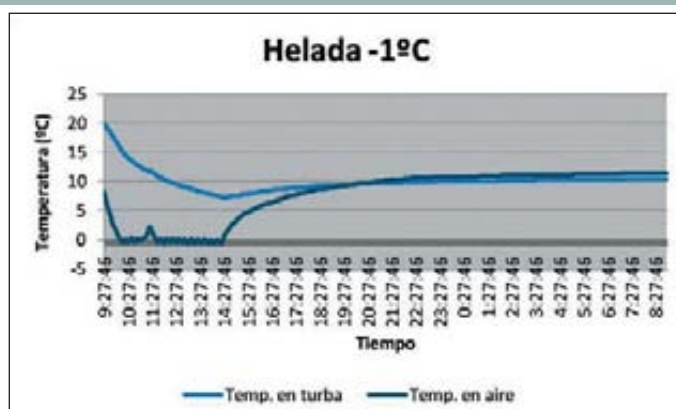
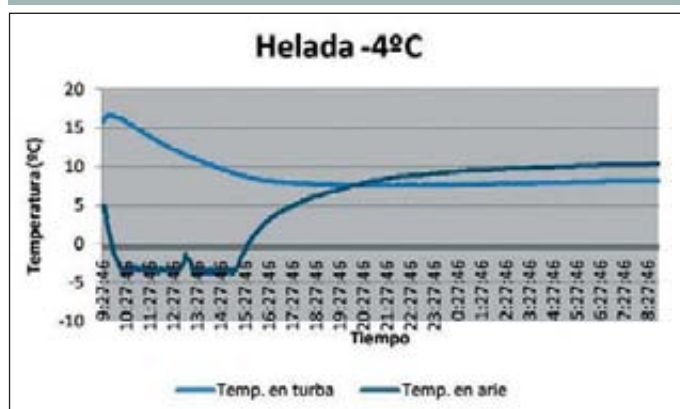
En distintos momentos del ciclo de cultivo parte de las macetas fueron sometidas a defoliaciones con tijeras del 50 y 100% de la superficie foliar al igual que se realiza habitualmente en los múltiples ensayos de campo en parcelas de agricultores. En paralelo, otras plantas fueron introducidas en cámaras frigoríficas a temperaturas de -1, -2, -4 y -6°C. Durante el tiempo que las patatas estuvieron en cámara la temperatura a la que fueron sometidas se registró con una sonda de temperatura en continuo a la altura del cuello de la planta (**figura 1 y foto 3**). Por último otras plantas no sufrieron ninguna intervención y fueron utilizadas como testigos. De cada tratamiento se dispusieron trece contenedores.

Los momentos en los que se realizaron las heladas y las defoliaciones con tijera cada año se recogen en el **cuadro I**.

En el momento de la recolección se determinaron los parámetros de producción total, comercial, número de tubérculos comerciales, diámetro medio de tubérculos comerciales, peso medio de los tubérculos comerciales así como producción y número de tubérculos no comerciales. Con todos estos datos se comparó el efecto de las heladas reales en cámara con los producidos por las defoliaciones con tijeras.

FIGURA 1.

Dispositivo de ensayo de heladas reales en patata. Izquierda, cámara de aplicación de heladas. Derecha, curvas de seguimiento de temperaturas de -4 °C y de -1 °C dentro de la cámara (heladas aplicadas durante 5 horas).





FUNDACIÓ  
BANC DELS ALIMENTS  
BARCELONA



# lo damos todo contra el hambre de aquí

La Fundació Banc del Aliments de Barcelona, es una entidad benéfica independiente y sin ánimo de lucro que, desde el año 1.987, lucha contra el hambre de AQUÍ. Durante el año 2010 ha repartido gratuitamente 8.425 toneladas de alimentos consumibles en perfectas condiciones, excedentarios o no, donadas por **285 empresas** del sector alimentario, entre **306 entidades** receptoras homologadas que han distribuido dichos alimentos a **103.995 personas** de AQUÍ que pasan hambre.

[www.bancdelsaliments.org](http://www.bancdelsaliments.org)

Carrer Motors, 122, 08040 Barcelona | Tel. 933.464.404 | Fax 933.466.903  
Mercabarna: Longitudinal 2 - Transversal 14, 08040 Barcelona



Foto 3. Plantas en cámara frigorífica sometidas a distintas temperaturas que registra la sonda de temperatura que se encuentra a la altura del cuello de la planta.

## Resultados de los ensayos

El desarrollo de las plantas testigo en contenedor fue muy satisfactorio y plenamente equiparable al de patatas cultivadas en suelo. En la **figura 2** se muestran para cada momento fenológico la reducción de producción comercial (diámetro > 40 mm) para defoliaciones del 50 y 100% de la superficie foliar y de la temperatura registradas en la cámara frigorífica. Los resultados indican que los efectos de las heladas y las defoliaciones son similares con pequeños matices. Antes de la tuberización (estadio VIII) las patatas son más sensibles a las heladas que a las defoliaciones y sin embargo tras la tuberización esa tendencia relativa se invierte. En ambos casos, el momento posterior a la tuberización en el que el tubérculo ha alcanzado el 10% de su peso final es el más sensible, no llegando en ningún caso a tener pérdidas mayores del 80% de la producción comercial (diámetro > 40 mm).

Por otro lado se establecieron equiparaciones entre el porcentaje de defo-

### CUADRO I.

Estadios fenológicos en los que se realizaron las heladas en cámara y las defoliaciones con tijeras.

Momento	Estadio fenológico	Año
I	Primeras hojas comienzan a alargarse	2010
V	8ª hoja del tallo principal desplegada	2010
VI	10ª hoja del tallo principal desplegada	2011
VII	11ª hoja del tallo principal desplegada	2011
VIII	Inicio de tuberización	2010 / 2011
IX	Alcanzado el 10% de la masa total del tubérculo	2010 / 2011
X	Alcanzado el 20% de la masa total del tubérculo	2010 / 2011
XI	Alcanzado el 30% de la masa total del tubérculo	2010 / 2011

### CUADRO II.

Porcentaje de defoliación con tijera necesario para alcanzar el mismo daño que con temperaturas del rango de 0 a -6°C (valores en cursiva no son significativos estadísticamente).

Temperatura	Porcentaje de defoliación								
	I	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Media VIII-XI
0°C	>100	>100	>100	>100	37	33	31	38	35
-2°C	>100	>100	>100	>100	63	55	51	55	56
-4°C	>100	>100	>100	>100	89	78	72	73	78
-6°C	>100	>100	>100	>100	>100	100	92	91	100

liación y temperatura de helada mediante análisis de regresiones. Con estos datos se ha elaborado el **cuadro II** en el que se muestra el porcentaje de superficie foliar que es necesario eliminar con tijera para que se produzca el mismo daño que con temperaturas del rango de 0 a -6°C.

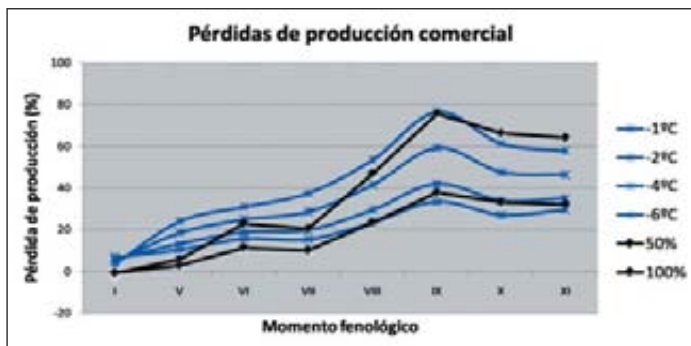
Antes de la tuberización las heladas producen más daño que la eliminación del 100% de la superficie foliar, pero en todos los casos el daño no es estadísticamente significativo y nunca superior a un 25% debido al gran poder

de recuperación de la patata a las lesiones sufridas en ese periodo. Destacar que la no significación estadística de los datos antes del momento VIII indica que el efecto tanto de las heladas como de las defoliaciones es pequeño y los datos medios poco representativos. Sin embargo a partir del inicio de la tuberización los daños por heladas de 0, -2, -4 y -6 °C se correspondían, de modo muy ajustado, con los daños obtenidos con defoliaciones de 35, 56, 78 y 100% respectivamente y en este caso la significancia estadística es elevada por lo que la fiabilidad de los resultados es elevada.

Estos datos de calibración heladas-defoliación son necesarios para un mejor ajuste de los resultados por defoliación obtenidos en campo y servirán para obtener una nueva tabla de tasación aplicable a los efectos de las heladas en patatas tempranas y extratempranas cultivadas en España. ●

### FIGURA 2.

Reducción de producción comercial en función del porcentaje de defoliación y de la temperatura mínima de la helada.



### Bibliografía

Irigoyen I, Domeño I, Muro J. 2012 Effect of Defoliation by Simulated Hail Damage on Yield of Potato Cultivars with Different Maturity Performed in Spain American Journal of Potato Research 88(1):82-90.