

FECHA: 20/03/2025

Raisan®

Bioestimulante Inductor de defensas

Cultivo: papa

Variedades: Spunta

Localidad: Mar del Plata

SOLICITANTE: RAISAN S.A

RESPONSABLE: SUSTAINABLE DEVELOPMENT S.R.L

CAMPAÑA: 2024– 2025

1. INTRODUCCION

A nivel nacional, la producción de papa se distribuye en una superficie de 80.000 hectáreas, con un volumen de producción anual estimado en 3 millones de toneladas. Las principales provincias productoras según la superficie plantada en 2023/2024, son: Buenos Aires 57%, Córdoba-San Luis 28,8%, Tucumán un 7,7%, Mendoza 5,3%. El resto de la superficie la engloban Jujuy, Santa Fe, San Juan, Chubut y Rio Negro

En el caso de Buenos Aires y, específicamente, el sudeste bonaerense, el ranking productivo durante 2024/2025 está encabezado por la localidad de Balcarce, con una superficie de 8.728 hectáreas, seguido por Lobería con 8.420 hectáreas, Tandil con 6.534 hectáreas y General Alvarado con 5.993 hectáreas plantadas (FENAPP, 2025).

Con el auge de las pequeñas y medianas empresas procesadoras de papa, junto con las ya consolidadas en la región, los productores del sudeste de la provincia de Buenos Aires anticipan una mayor demanda de papa en los próximos años lo que estimula el aumento en la superficie plantada dentro del sector. Paralelamente, las grandes compañías se están enfocando en producir papa de manera más sostenible, incentivando a los productores a adoptar nuevas tecnologías de insumos más amigables con el ambiente, sin comprometer la productividad.

Raisan® es un producto natural formulado a base de quitosano, un polímero biodegradable, no-toxico y no contaminante, extraído de la cáscara de los crustáceos. Su ingrediente activo es un derivado de la quitina, el segundo polímero más abundante de la naturaleza. Entre sus efectos se destacan: estimula los mecanismos naturales de defensa de las plantas (Sistema SAR: Resistencia Sistémica Adquirida) provocando cambios bioquímicos y estructurales, estimula la producción de raíces, produce un desarrollo más equilibrado del sistema aéreo y radicular, produce un efecto vacuna provocado por la activación de los propios sistemas de autodefensa de las plantas, actúa como protector de enfermedades, produce aumentos en el rendimiento y calidad de cosecha.

OBJETIVO

Evaluar la eficacia agronómica del bioestimulante RaiSan® en el cultivo de papa, determinando su impacto sobre el crecimiento, desarrollo y productividad de las plantas, así como en la calidad de los tubérculos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Protocolo

a. Ubicación y descripción del lote

El ensayo se realizó durante la campaña 2024-2025 en la localidad de Mar del Plata (Figura 1). La plantación se realizó el 09 de noviembre de 2024, la variedad utilizada fue Spunta y la densidad de plantación fue 4 tn ha^{-1} .

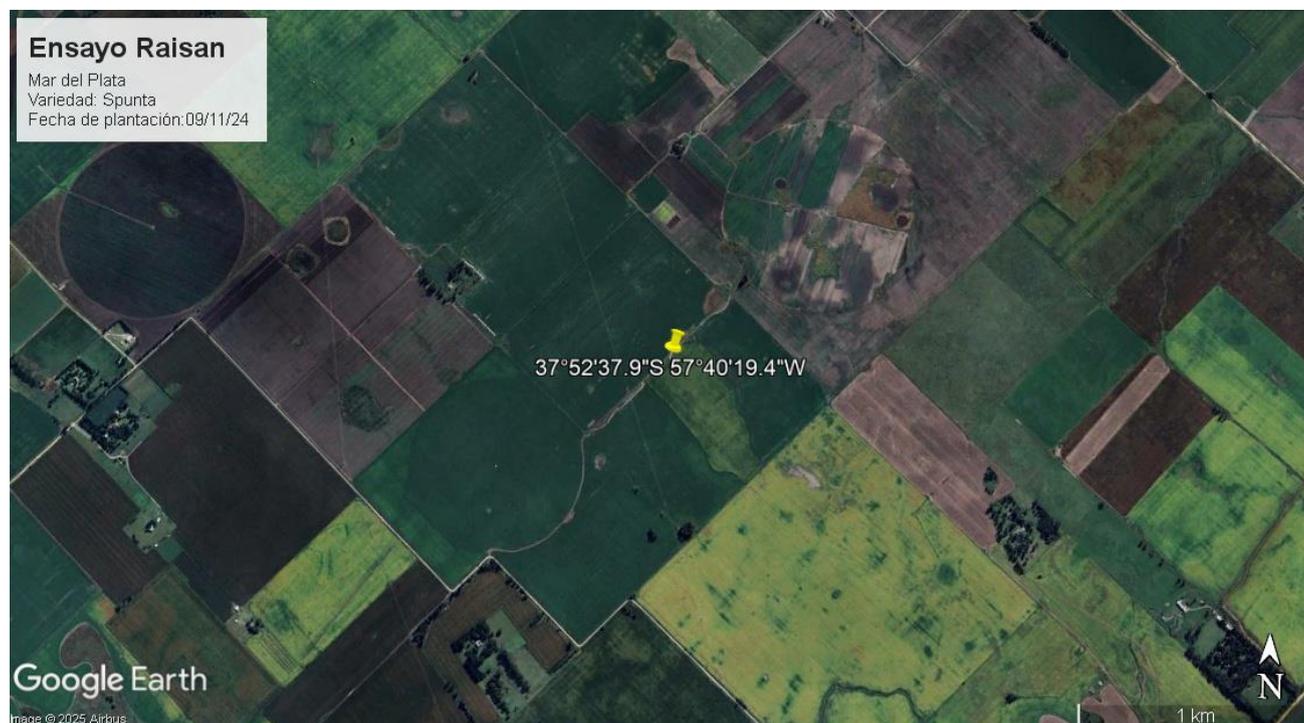


Figura 1. Ubicación del ensayo. Localidad Mar del Plata. Campaña 2024-2025.

b. Tratamientos evaluados y aplicación

En la Tabla 1 se presentan los tratamientos evaluados, productos, momento y dosis de aplicación propuesta por la empresa solicitante. El equipo utilizado para las aplicaciones fue una mochila de CO_2 , con botalón de 6 picos a 0,5 m de distancia entre sí con pastillas cono hueco 110-015 y la presión de trabajo utilizada fue de 2,5 bar (Figura 2). El equipo de aplicación se calibró previo a realizar cada una de las aplicaciones para verificar la cantidad erogada de caldo. Para esto se obtuvo un promedio de dos repeticiones del volumen asperjado por los picos en un tiempo. Luego se calculó el tiempo necesario de aspersión por tratamiento de acuerdo con la superficie de la parcela y la velocidad de

avance del aplicador. El volumen de aplicación con que se trabajó fue de 100 l/ha. Las fechas de aplicación y momento se presentan en la Tabla 2.

Tabla 1. Identificación de tratamientos, producto utilizado, momento y dosis de aplicación. Variedad Spunta. Localidad de Mar del Plata. Campaña 2024-2025.

Tratamiento	Producto	Momento	Dosis (l ha ⁻¹)	Observaciones
6	Testigo comercial			Manejo del productor (con insecticida y fungicida al momento de la plantación)
7	RaiSan 2.5	Al momento de la plantación	5	Las aplicaciones se realizan sobre el manejo del productor (con insecticida y fungicida al momento de la plantación)
		Junto a la aplicación del herbicida preemergente	5	
		A los 20 días posteriores a la segunda aplicación (antes de los 45 ddp)	5	
8	RaiSan 2.5	Al momento de la plantación	5	Sin insecticida y fungicida al momento de la plantación
		Junto a la aplicación del herbicida preemergente	5	
		A los 20 días posteriores a la segunda aplicación (antes de los 45 ddp)	5	
9	RaiSan 2,5 + RaiSan Cobre	Al momento de la plantación	5	Las aplicaciones se realizan sobre el manejo del productor (con insecticida y fungicida al momento de la plantación)
		Junto a la aplicación del herbicida preemergente	2	
		A los 20 días posteriores a la segunda aplicación (antes de los 45 ddp)	2	

Observaciones:

1. La disolución usada para la preparación del caldo de RaiSan® 2.5 fue al 1% de producto respecto al agua, para el caso del RaiSan® 12.5 la disolución usada fue del 0,25% y para el RaiSan® cobre al 0,5%. Se verificó y corrigió, en caso de ser necesario, que el pH se encuentre entre 4 y 5. Para el tratamiento con *Trichoderma* se verificó que el pH se encuentre entre 5 y 6.
2. A la plantación se utilizó 1 l ha⁻¹ de Punto 35 (Imidacloprid 35%) y 3 l ha⁻¹ de Acronis (Pyraclostrobin 5% + Metiltiofanato 45%). Se fertilizó con 100 kg ha⁻¹ de MAP pre-plantación y 550 kg ha⁻¹ de DAP a la plantación. El herbicida pre-emergente aplicado fue Sencorex (1,2 l ha⁻¹).



Figura 2. Equipo de aplicación. Variedad Spunta. Localidad Mar del Plata. Campaña 2024-2025.

Tabla 2. Fecha de aplicación de los tratamientos. Variedad Spunta. Localidad Mar del Plata. Campaña 2024-2025.

Momento de aplicación	Fecha de aplicación
A la plantación	09/11/2024
Con el herbicida pre-emergente	22/11/2024
A los 20 días de la segunda aplicación	15/12/2024

c. Distribución de los tratamientos en el ensayo

Se realizó un diseño experimental en franjas. La superficie de cada unidad experimental fue de 51 m² (4 surcos * 0,85 metros entre surco * 15 metros de largo). Entre cada tratamiento se dejó 1 metro de amortiguación. En la Figura 3 se presenta el croquis con la distribución de los tratamientos en el lote.

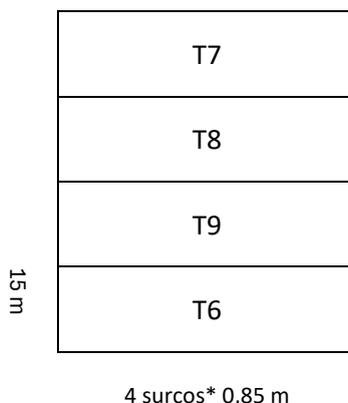


Figura 3. Croquis del ensayo. Variedad Spunta. Localidad Mar del Plata. Campaña 2024-2025.

d. Evaluaciones

A los 20 y 30 días después de la plantación (ddp) se evaluó el efecto bioestimulante a través de la determinación del porcentaje de emergencia del cultivo y el vigor de brotación evaluado a partir del diámetro de los tallos aéreos. Se realizaron tres muestreos de 3,52 metros lineales por cada tratamiento.

A los 60 ddp se realizó el conteo de estolones y número de tallos por planta. Se realizaron tres muestreos de 3,52 metros lineales por cada tratamiento.

A la madurez del cultivo se realizó la estimación de rendimiento (Figura 4). Se realizaron 3 muestreos de 3,52 metros lineales por tratamiento. Se contó el número total de tubérculos producidos, el número de tubérculos comerciales y se realizó la distribución de tamaño para determinar el porcentaje de descarte. Se considera descarte a todo tubérculo menor a 50 mm. Finalmente, se determinó el contenido de materia seca. Para ello se pesó 5,050 kg de tubérculos en el aire y sumergidos en agua y se calcula el peso específico de la muestra. A partir de este valor, mediante una tabla de conversión, se obtiene el porcentaje de materia seca de la muestra (Figura 5).



Figura 4. Estimación de rendimiento: recolección de tubérculos y pesaje. Campaña 2024-2025.



Peso específico	% MS
1,060	16,1
1,061	16,2
1,062	16,3
1,063	16,5
1,064	16,8
1,065	17,0

Figura 5. Izquierda: Balanza con canasto para pesaje en el aire y en agua de la muestra. Derecha: extracto de tabla para obtener el valor porcentaje de materia seca de la muestra a partir del peso específico de la muestra. Campaña 2024-2025.

f. Análisis estadístico

Los resultados obtenidos fueron analizados con el programa estadístico Infostat®. La comparación entre las medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de diferencias mínimas significativas (LSD Fischer) con un nivel de significancia $\leq 0,05$, cuando el ANOVA fue significativo.

3. RESULTADOS

a. Efecto bioestimulante: porcentaje y vigor de emergencia

En la variedad Spunta, a los 20 días después de la plantación, el porcentaje promedio de emergencia del ensayo fue de 64,5%, mientras que, a los 30 ddp, llegó a 70,4%. Si bien no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los momentos de evaluación (p-valor 20 ddp = 0,9239 y p-valor 30 ddp = 0,6018), el tratamiento testigo (T1) fue el que menor porcentaje promedio de emergencia tuvo (Figura 6). El bajo porcentaje de emergencia promedio del ensayo se debió a que la semilla adquirida por el productor sufrió pudriciones causadas por la mosca de la semilla, afectando la normal y total emergencia del cultivo.

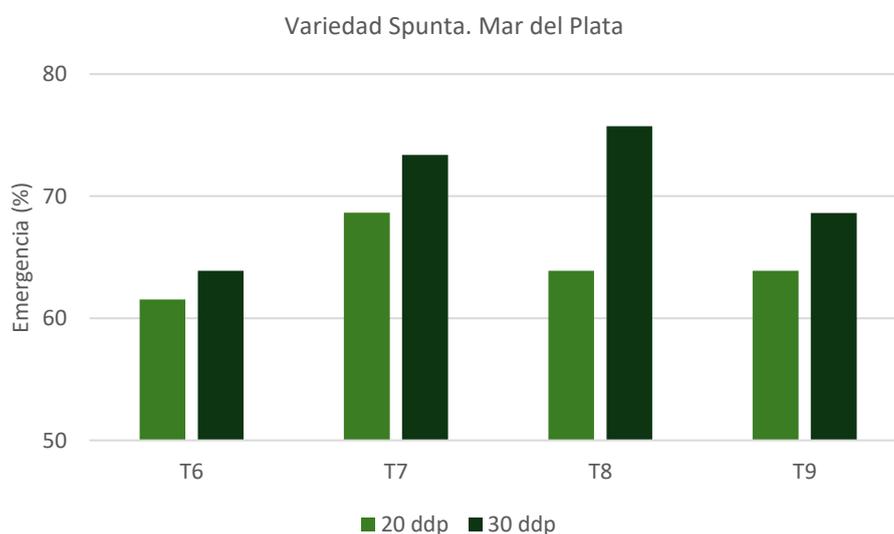


Figura 6. Emergencia promedio en porcentaje en función de los tratamientos evaluados a los 20 y 30 ddp. Campaña 2024-2025.

En la variedad Spunta no hubo diferencias significativas entre tratamientos para el diámetro de tallo evaluado a los 20 y 30 días después de la plantación del cultivo de papa (Tabla 3). Sin embargo, el tratamiento T1 presentó en promedio el menor diámetro de tallo, demostrando que los tratamientos con Raisan®, en general, promueven un mayor vigor en estadios tempranos de desarrollo del cultivo.

Tabla 3. Porcentaje promedio del diámetro de tallos a los 20 y 30 días después de la plantación. Campaña 2024-2025.

Tratamiento	Diámetro de tallos (mm)	
	20 ddp	30 ddp
T6	6,0	12,0
T7	7,7	13,7
T8	7,3	12,0
T9	8,3	14,7
p-valor	0,6457¹	0,3088

¹ valor de probabilidad significativo si $p \leq 0,05$

b. Incidencia de *Rhizoctonia solani*

En la variedad Spunta no hubo presencia de *Rhizoctonia solani* a los 30 días después de la plantación.

c. Número de tallos aéreos y estolones

En la Tabla 4 se presentan los resultados promedio de número de tallos y estolones por metro a los 60 días después de la plantación. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos para las variables evaluadas. El T8 y T9 produjeron en promedio el mayor número de tallos por metro y la menor producción de estolones. El bajo número de tallos por metro se atribuye a las pudriciones de tubérculos madre caudados por la mosca de la semilla, afectando el número de plantas por metro y en consecuencia el número de tallos.

Tabla 4. Número de tallos aéreos y estolones por metro a los 60 días después de la plantación.
Campaña 2024-2025.

Tratamiento	Tallos/ m	Estolones/ m
T6	5,1	3,3
T7	5,2	3,2
T8	5,7	3,0
T9	5,7	2,4
p-valor	0,9375¹	0,7696

¹ valor de probabilidad significativo si $p \leq 0,05$

d. Rendimiento

En la Figura 7 se presentan los resultados de rendimiento total, en toneladas por hectárea, por tratamiento. La variedad Spunta rindió en promedio 37,3 tn ha⁻¹. Los tratamientos con Raisan[®] superaron al T1, si bien no se diferenciaron estadísticamente (p-valor=0,1016). El T7 fue el que mayor rendimiento tuvo y superó en 12,3 tn al T1, seguido por el T8 que rindió 8,7 tn más que el testigo comercial. Dadas las condiciones del cultivo de Spunta, estos resultados evidencian los efectos de Raisan[®] 2.5 como bactericida, potenciando sus efectos con el agregado de fungicidas e insecticidas a la plantación.

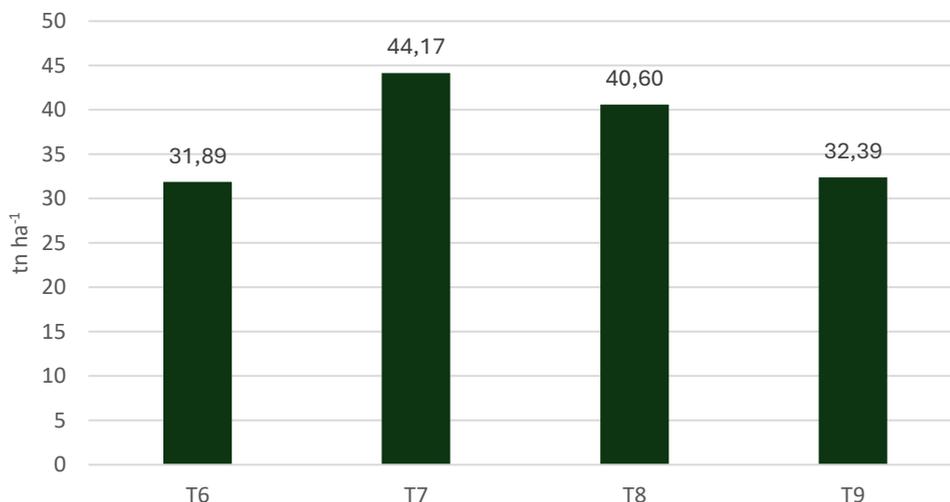


Figura 7. Rendimiento total en toneladas por hectárea en función de los tratamientos evaluados. Campaña 2024-2025.

e. Número de tubérculos y distribución de tamaño

En la Tabla 5 se presenta el número promedio de tubérculos totales y comerciales producidos por tratamiento, como así también el porcentaje de descarte. Se considera descarte a todo tubérculo menor a 50 mm de diámetro. No hubo diferencias significativas entre tratamientos. El T7 produjo el mayor número de tubérculos totales y comerciales, explicando el mayor rendimiento total. Sin embargo, el porcentaje de descarte (tubérculos < 50 mm) fue similar al producido en el testigo comercial.

En la Figura 8 se presenta la distribución de tamaños de tubérculos (% sobre el total de tubérculos) por calibre.

Tabla 5. Número promedio de tubérculos totales y comerciales y porcentaje de descarte en función de los tratamientos evaluados. Campaña 2024-2025.

Tratamiento	Tubérculos		Descarte
	Totales	Comerciales	%
T6	60,0	52,3	12,8
T7	78,0	68,3	12,4
T8	77,3	66,0	14,7
T9	68,0	58,0	14,7
p-valor	0,5594	0,5158	

¹ valor de probabilidad significativo si $p \leq 0,05$

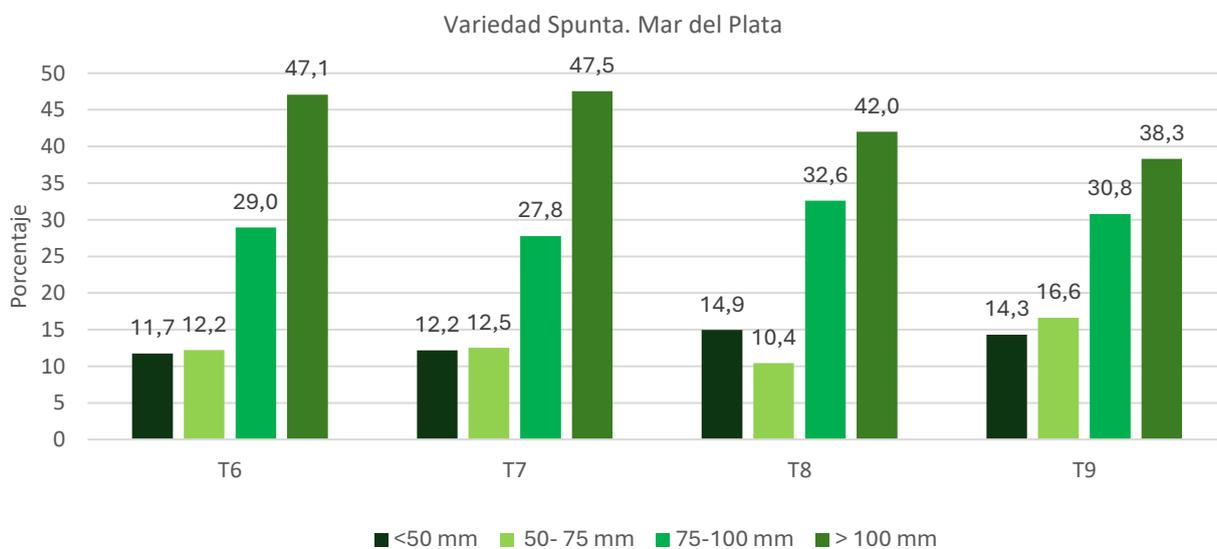


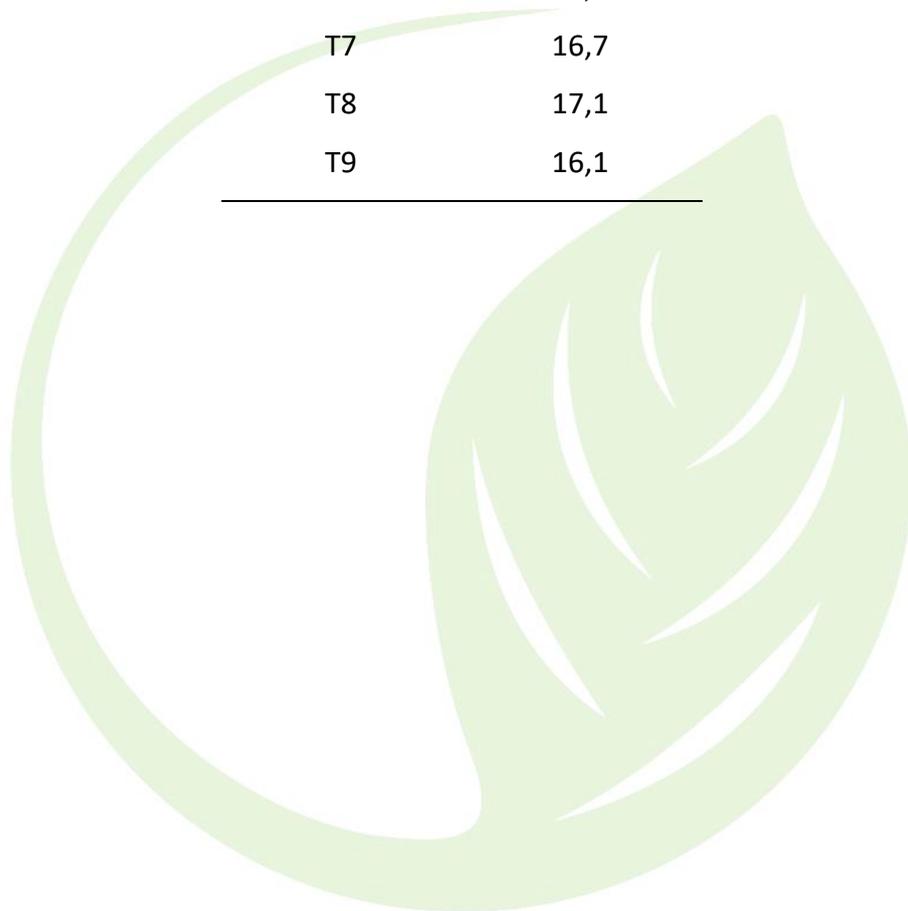
Figura 8. Porcentaje de distribución de tubérculos por calibre (mm) en función de los tratamientos evaluados. Campaña 2024-2025.

f. Contenido de materia seca

El porcentaje de sólidos para la variedad Spunta varió entre 16,1 y 17,1 %, siendo el T7 el que mayor contenido de materia seca presentó (Tabla 6).

Tabla 6. Contenido de sólidos (%MS) en función de los tratamientos evaluados. Campaña 2024-2025.

Tratamiento	% MS
T6	16,8
T7	16,7
T8	17,1
T9	16,1



CONCLUSIONES

Raisan® como bioestimulante en el cultivo de papa demuestra ser una herramienta prometedora para optimizar el rendimiento, calibre y sanidad del cultivo de manera sostenible.

En este ensayo se destacó la performance del producto sobre el control de patógenos siendo una alternativa al uso de fungicidas y bactericidas. Por otra parte, favorece la emergencia y la producción de tallos.

En lo que respecta a la respuesta sobre el rendimiento, se deberían realizar ensayos a mayor escala para poder tener conclusiones más concretas. En la variedad Spunta la respuesta fue de 12,3 toneladas.

