

APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE IRRADIACIÓN GAMMA PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD Y PRESERVAR LA CALIDAD DE ARÁNDANOS CV EMERALD

RODRIGUEZ, A. (1,2,3), FERNANDEZ M. (1,2), CAP M. (1,2), PESQUERO N. (1,2), CINGOLANI C. (4), LIRES C. (4), ROCHA V. (1,2), GALEANO S. (1,2), PANNUNZIO, A. (5) y VAUDAGNA, S. (1,2,3)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Tecnología de Alimentos, Buenos Aires, Argentina
(2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Sistemas Alimentarios Sustentables, UEDD INTA CONICET, Buenos Aires, Argentina
(3) Consejo nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina
(4) Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Buenos Aires, Argentina
(5) Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (UBA), Buenos Aires, Argentina
Dirección de e-mail: rodriguezracca.anabel@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

- ❖ Brotes recientes de ETAs fueron asociados al consumo de frutos finos contaminados.
- ❖ El arándano es altamente susceptible a la contaminación de microorganismos patógenos y alteradores durante las etapas de pre y postcosecha.
- ❖ Cualquier método de desinfección convencional puede afectar la delicada textura e integridad del fruto y eliminar la pruina modificando el aspecto del mismo
- ❖ La irradiación gamma es una tecnología que permitiría prolongar la vida útil al reducir la microbiota alteradora, garantizar la inocuidad eliminando microorganismos patógenos, y preservar la calidad del producto

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad de la tecnología de irradiación gamma para garantizar la inocuidad y preservar la calidad de arándanos frescos postratamiento y durante el almacenamiento

MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO DEL PROCESO

Materia prima



Variedad Emerald

Preparación de muestras

- Muestras Inoculadas: 3 bolsitas de muestras de 10 g inoculadas con 100 ul de inóculo (STEC O:157:H7 ó *Salmonella spp.*)
- Muestras sin inocular: 5 bolsitas de muestras de 10 g para todos los análisis de calidad

Envasado

Bolsas Cryovac BB2620: Todas las muestras fueron envasada con doble bolsa

Tratamientos

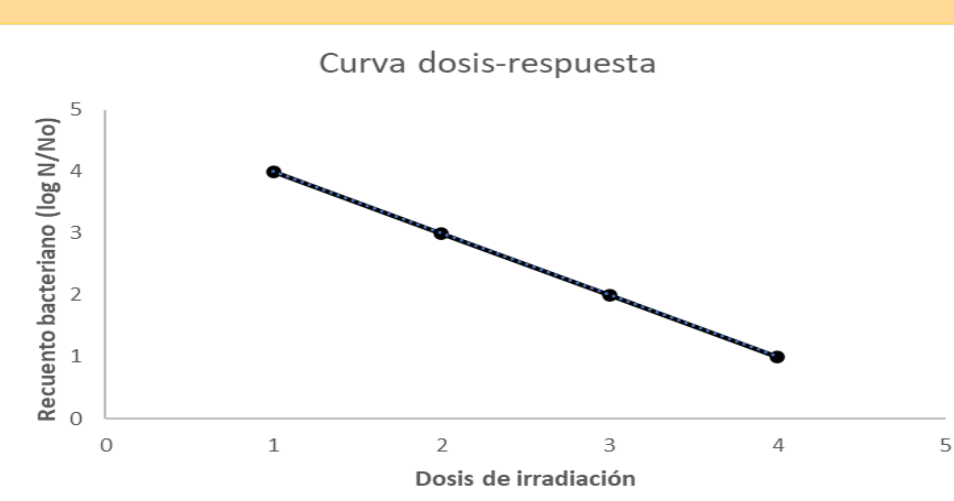
Dosis (KGy): 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 y 1 KGy
Tasa de dosis (KGy/h): 8 kGy/h
Dosimetría: Alanina

Almacenamiento

Temperatura de conservación: 4 °C
Muestras: 1, 7, 14 y 21 días

Dosis mínima: Inactivación de microorganismos

D_{10} : Dosis (kGy) para reducir 1 ciclo logarítmico de los recuentos. A partir de una curva dosis-respuesta, se determinó la ecuación de la recta y se calculó la inversa de la pendiente (D_{10}) para STEC O157:H7 y *Salmonella spp.*



Dosis mínima: D_{10} x reducciones objetivos (5 ciclos logarítmicos)
La dosis mínima calculada garantizaría la inocuidad del producto

Validación: Muestras inoculadas con STEC O157:H7 o *Salmonella spp.* fueron sometidas a la dosis mínima

Dosis máxima: análisis de la calidad

Dosis máxima: dosis mínima afectada por un factor de 1,5, debido a la dispersión volumétrica de dosis en la aplicación industrial. Se evaluó el efecto de la dosis máxima sobre las propiedades de calidad

Muestra: Excepto para las propiedades ópticas y mecánicas, las muestras se procesaron en minipimer durante 1 min.

Parámetros Fisicoquímicos

Contenido de humedad
Sólidos solubles
pH
Acidez titulable:

Propiedades ópticas: L^* , C^* y h
Propiedades mecánicas: Firmeza (N) y Elasticidad (mm)

Actividad Enzimática

Extracción: 5 g muestra +buffer Na_2PO_4 (pH 6,5) + 1% p/p PVPP
Mezcla de reacción: 500 μL extracto enzimático + 2 mL sol. Sustrato (Fosfato de sodio 0.1M y 0.175M de catecol)
Medición: Espectrofotómetro 420 nm a 30 °C durante 3 min.

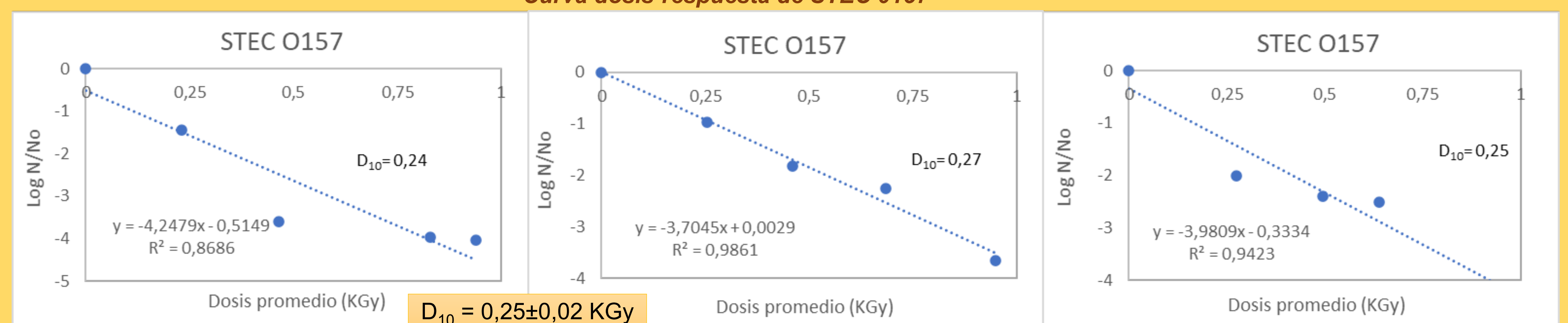
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dosis promedio absorbida por las muestras luego de los tratamientos

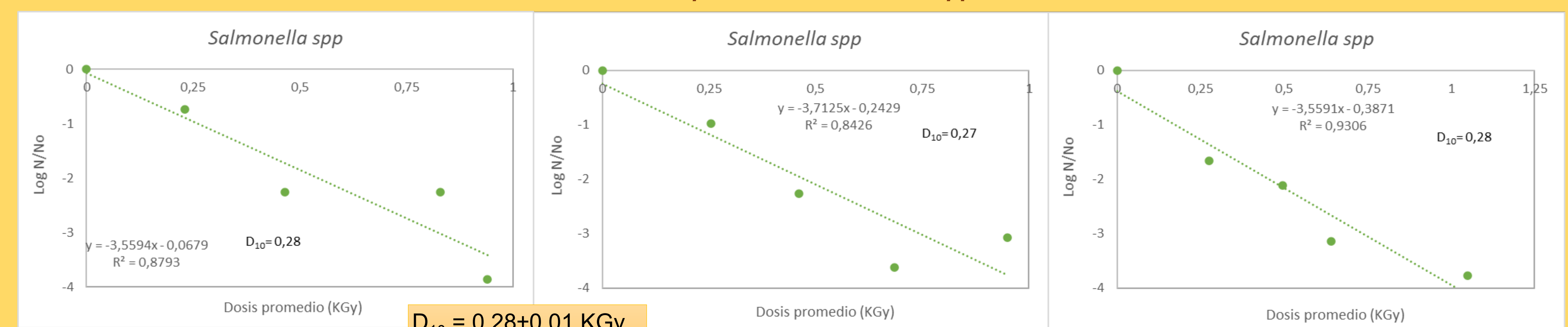
Dosis objetivo	Dosis mínima absorbida	Dosis máxima absorbida	Dosis promedio absorbida
0.6 KGy	0.70±0.11	0.74±0.10	0.72±0.03
1.2 KGy	1.39±0.11	1.53±0.08	1.46±0.10
1.8 KGy	2.08±0.19	2.24±0.20	2.16±0.11

Inactivación de microorganismos patógenos

Curva dosis-respuesta de STEC O157



Curva dosis-respuesta de Salmonella spp



Dosis mínima: Se eligió el D_{10} más alto (bacteria más resistente). La dosis mínima para lograr 5 reducciones logarítmicas en ambas bacterias fue de 1,4 kGy (0,28 kGy x 5 log)

Validación: la inactivación de los microorganismos no presentó un comportamiento lineal con respecto a la dosis de irradiación, observándose, en ambos casos, una reducción de 3 log.

Análisis de la calidad

Para el análisis de la calidad de los productos frescos se calculó una dosis máxima (2,1 kGy= 1,4 kGy x 1,5)

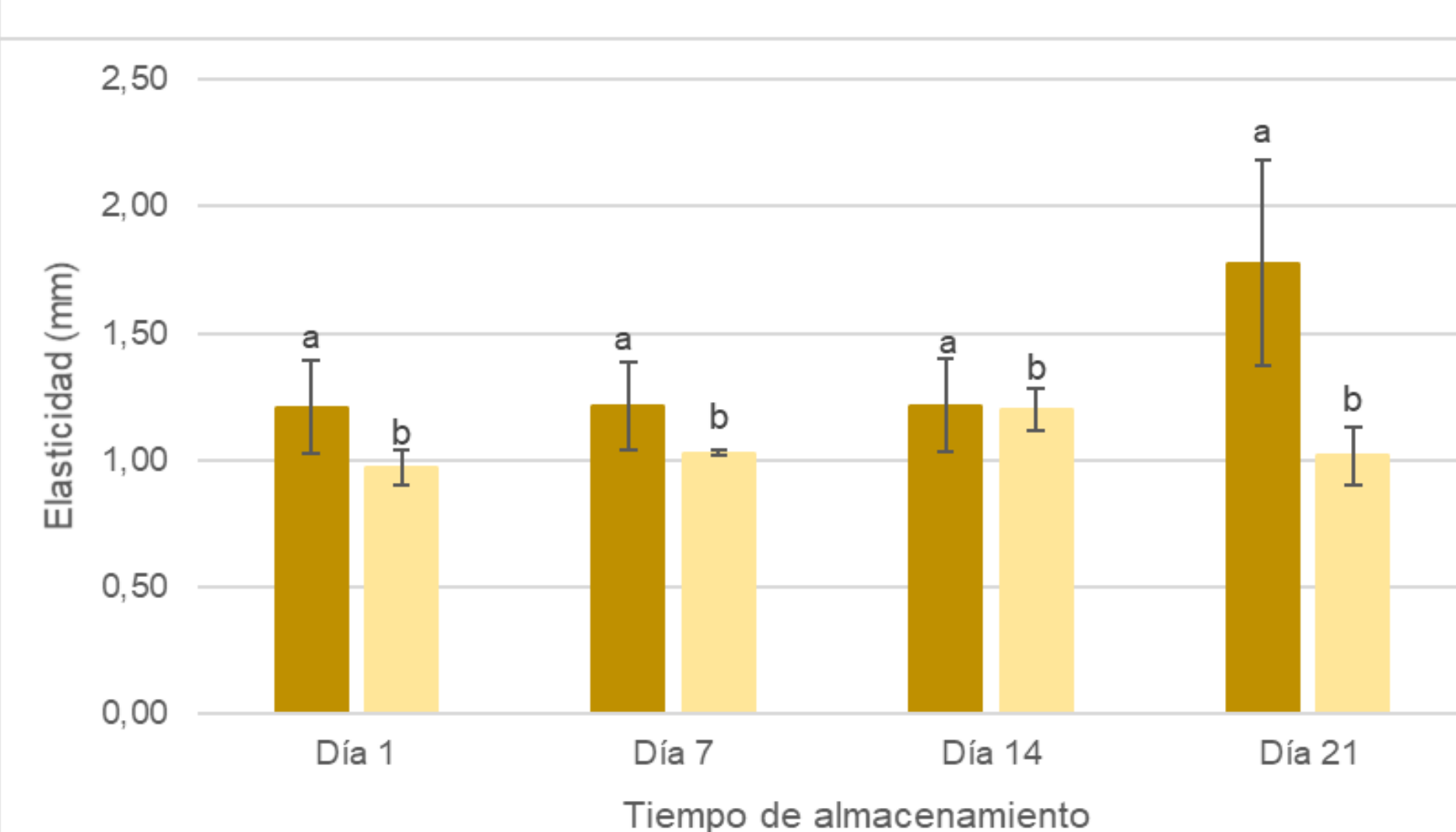
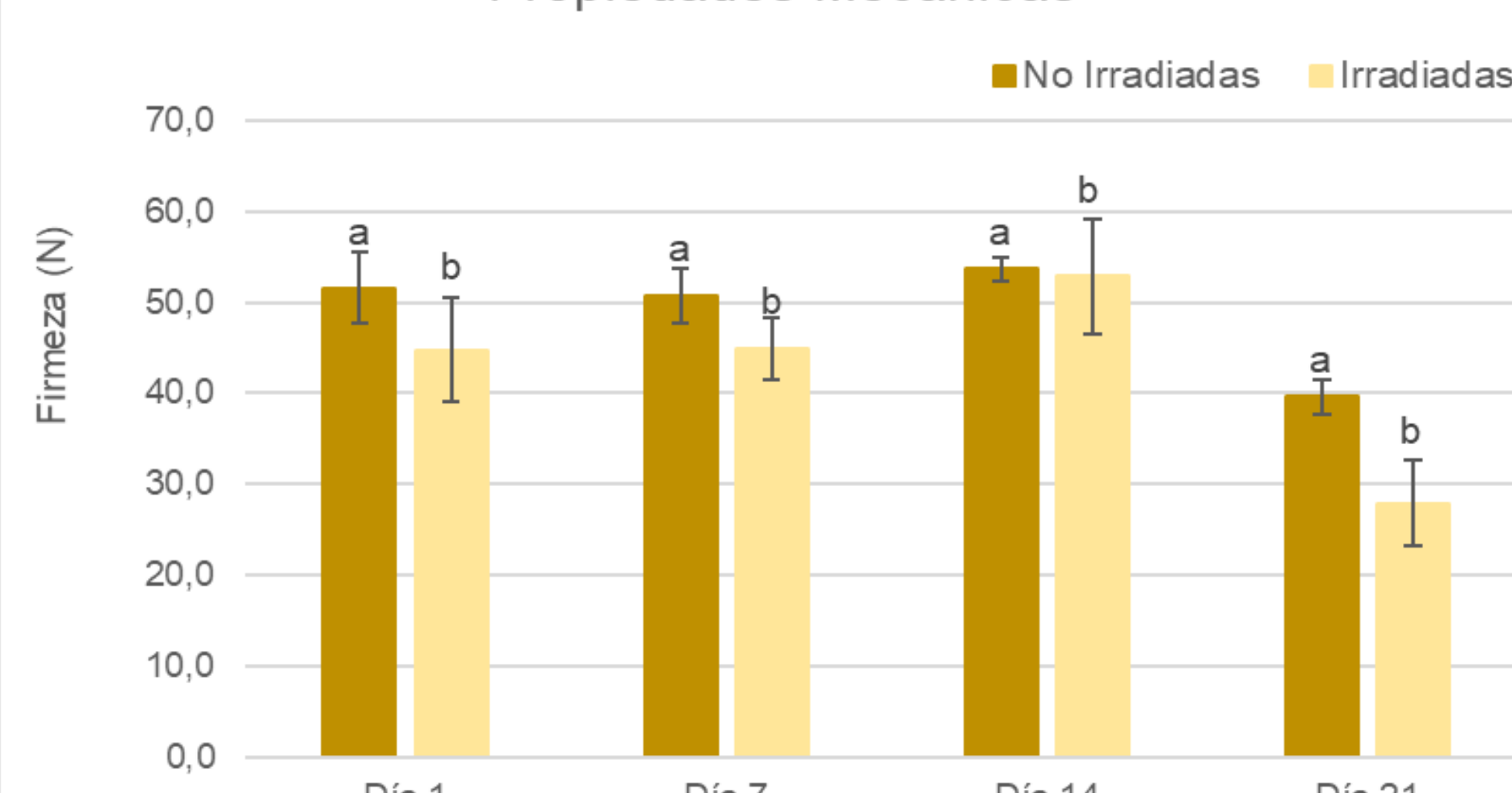
Garantiza que aún en el peor escenario no se altera la calidad del producto

Parámetros Fisicoquímicos

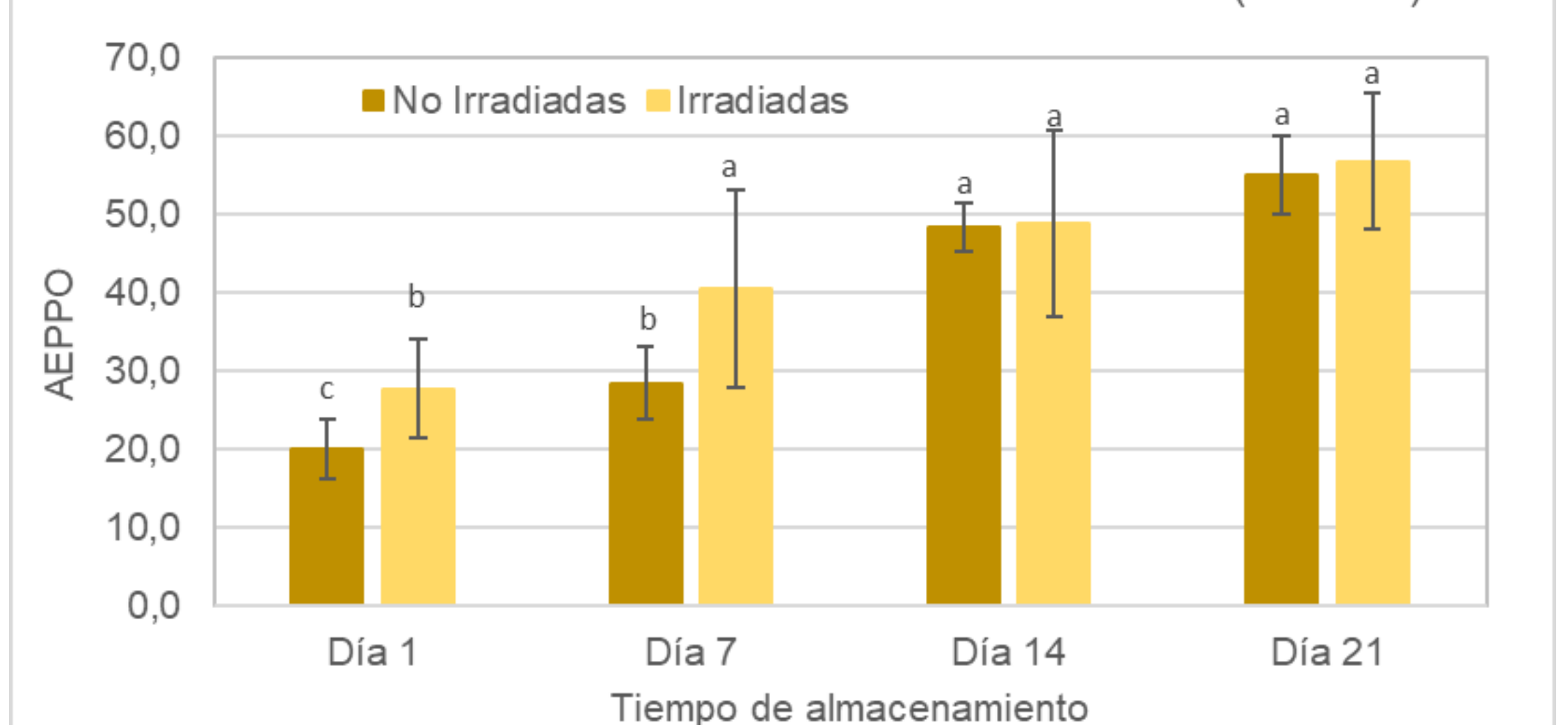
Parámetros/Muestras	Día 1		Día 7		Día 14		Día 21	
	No Irradiadas	Irradiadas	No Irradiadas	Irradiadas	No Irradiadas	Irradiadas	No Irradiadas	Irradiadas
Humedad (%)	85,54±0,09 a	85,09±0,68 a	85,72±0,07 a	85,44±0,40 a	84,84±0,06 a	84,55±0,05 a	85,14±0,09 a	85,13±0,38 a
Sólidos solubles (°Brix)	11,00±1,00 a	12,00±1,00 a	11,25±0,25 a	11,75±0,25 a	12,25±0,25 a	12,08±0,14 a	12,00±0,00 a	12,37±0,20 a
pH	3,47±0,01 c	3,59±0,04 c	3,71±0,01 a	3,60±0,02 b	3,43±0,00 de	3,36±0,04 e	3,49±0,00 cd	3,50±0,08 cd
Acidez titulable (%)	4,70±0,11 a	4,47±0,14 b	4,21±0,27 b	5,20±0,32 a	4,84±0,00 ab	5,05±0,27 ab	4,35±0,22 b	4,65±0,61 ab
L^*	27,88±1,08 a	27,84±0,33 a	27,75±1,06 a	28,78±0,23 a	26,76±0,87 a	28,11±0,51 a	27,56±0,24 a	27,82±0,89 a
C^*	4,12±0,74 a	3,78±0,20 a	3,33±0,34 a	3,48±0,19 a	3,36±0,17 a	3,61±0,19 a	3,32±0,27 a	3,69±0,10 a
h	281,58±21,69 a	286,17±6,45 a	287,55±8,07 a	284,06±5,67 a	291,82±11,49 a	290,33±4,67 a	283,24±10,44 a	280,24±6,11 a

Valores promedio ± desviación estándar. Letras minúsculas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Propiedades Mecánicas



Actividad enzimática de la Polifenoloxidas (AEPO)



CONCLUSIÓN

Para garantizar la inocuidad de los arándanos se requiere una dosis de irradiación gamma mayor a 1,4 KGy, pero menor que 2,1 KGy para prevenir un impacto negativo sobre las propiedades mecánicas y actividad enzimática de los arándanos frescos.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por el proyecto PD I153 "Estrategias tecnológicas innovadoras para la transformación y preservación de alimentos" y por el proyecto PE I147 "Inocuidad de alimentos para consumo humano y animal" del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina.