

Parte V

Olor y sabor de la porción H&G de merluza negra irradiada y mantenida a -18°C por tiempo prolongado

V.1. Objetivos

Conocer el efecto de la irradiación y el almacenaje prolongado a -18°C sobre la porción H&G de merluza negra en términos de parámetros sensoriales. Para tal fin se empleó una prueba descriptiva siguiendo el método de escala estructurada recomendado por la FAO (Huss, 1998). Se evaluó el olor en muestras crudas y el olor y el sabor en muestras cocidas.

V.2. Resultados y Discusión

La metodología empleada para la evaluación sensorial proporcionó a los panelistas una escala con diferentes grados y puntuación. La categoría aceptable correspondió al Grado I (ausencia de olores/sabores objetables) y al Grado II (ligeros olores/sabores objetables), mientras que el Grado III fue inaceptable (severos olores y sabores objetables). Si bien los panelistas habían sido entrenados previamente con muestras de la porción H&G de la especie, los mismos no eran expertos en evaluación sensorial de pescado y por lo tanto no fue posible obtener la escala en valores numéricos (1 a 10). La muestra se consideró no apta para el consumo ante el hallazgo por parte de uno de los panelistas del Grado III. En particular, cuando el porcentaje de opciones Grado I fue igual o superior al 60% se consideró que la muestra presentaba una destacada calidad.

V.2.1 Evaluación en estado crudo

La evaluación sensorial llevada a cabo para conocer la evolución del olor en las muestras crudas no irradiadas (muestra control, 0 kGy) mostró, globalmente, un decrecimiento paulatino en la calificación de este parámetro con el tiempo de almacenaje a -18°C (Figura 32). Hasta los 165 días las muestras fueron calificadas ($>60\%$) como aceptables Grado I. A los 227 días la calificación Grado I igualó al Grado II y al final del almacenaje las muestras fueron inaceptables (Grado III) para el 15% de los panelistas. El desarrollo de olor desagradable en pescado ha sido atribuido, por algunos investigadores, principalmente a la rancidez oxidativa de sus ácidos grasos altamente insaturados

(Aubourg, 1999). Este no parece ser el caso de la merluza negra ya que el desarrollo de olores desagradables en las muestras estudiadas no pueden ser atribuidos a la rancidez oxidativa medida a través del número de TBA (Figura 23).

Los resultados obtenidos con las muestras irradiadas con 1 kGy evaluadas en cuanto al olor en forma cruda se muestran en la Figura 33. Puede apreciarse que las muestras irradiadas con este nivel de dosis y almacenadas a -18°C presentaron un olor aceptable durante todo el período de almacenaje. Los panelistas calificaron a las muestras (>60%) como Grado I hasta los 227 días, mientras que a los 293 días la aceptabilidad fue del 50% para el Grado I y de 50% para el Grado II.

El efecto de la aplicación de 3 kGy sobre la evolución del olor en forma cruda se muestra en la Figura 34. Las muestras se presentaron aceptables durante todo el período de almacenaje. Hasta los 165 días de almacenaje el Grado I se mantuvo >60%, excepto para 227 días fecha para la cual se igualaron Grado I y Grado II.

La Figura 35 muestra el perfil de la evolución del olor en crudo de las muestras tratadas con 5 kGy. Hasta los 165 días de almacenaje los panelistas (>60%) calificaron a las muestras como Grado I, mientras que a los 227 días las catalogaron en un 50% como Grado I y el otro 50% como Grado II. Distinta situación se presentó a los 293 días de almacenaje, tiempo en el cual el 15 % de los panelistas las calificaron como Grado III (no aceptables). Los panelistas destacaron la presencia de olores “atípicos”, lo que es consistente con el llamado “olor a irradiación”. Este hecho no es sorprendente ya que la aparición del olor a irradiación ha sido reportada para otras especies grasas de pescado de mar con dosis comprendidas entre 5 y 10 kGy (Sikorsky, 1994). Rhodes (1964) informó la presencia de ligeros olores a irradiación en filetes de hipogloso envasados al vacío tratados con una dosis de 10 kGy y mantenidas a 0°C y $4,4^{\circ}\text{C}$. En caballa eviscerada, el olor a irradiación fue atenuado manteniendo la muestra en hielo sin envoltura (Venugopal y col., 1987). Existen evidencias experimentales en cuanto a que el olor a irradiación está relacionado con la presencia de sustancias provenientes de la descomposición de compuestos azufrados por efecto de altas dosis de radiación (Urbain, 1977).

Dado que la especie es altamente cotizada en restaurantes y cadenas de alimentación, resulta de interés determinar el tiempo de almacenaje a -18°C , en el cual la porción H&G cruda presenta destacada calidad desde el punto de vista del olor. En tal sentido un resumen de la evolución de la calificación Grado I del olor de las muestras irradiadas y no irradiadas evaluadas en forma cruda se presenta en la Figura 36. Considerando que Grado I > a 60% es una condición para considerar destacada calidad,

podemos decir que las muestras tratadas con 0, 3 y 5 kGy durante 165 días, presentan dicha calificación. Mientras que las muestras tratadas con 1 kGy la presentan hasta los 227 días. En síntesis y en base al olor de las muestras crudas, 1 kGy extiende en 62 días la condición de descada calidad..

En nuestro país la única especie marina sobre la cual existen antecedentes en cuanto al efecto de las radiaciones ionizantes sobre la calidad sensorial es la merluza común (merluza Hubbsi). Mariano y Kaupert (1973) encontraron que filetes de merluza fresca tratadas con dosis entre 0,5 y 6 kGy y mantenidos a 4°C desarrollaban un olor particular el que desaparecía con el transcurso del tiempo. Por otro lado, Curzio y Quaranta (1982) no encontraron efectos adversos sobre el olor, el sabor y la textura en filetes tratados con 5 kGy en estado congelado y almacenados entre 4 y 5°C.

V.2.2 Evaluación en estado cocido

Con el fin de completar la información obtenida mediante la evaluación del olor de las porciones crudas durante el almacenaje congelado a -18°C, se concretó la evaluación del olor y sabor de las muestras en cocido.

Las Figuras 37 a 40 muestran los resultados del olor y sabor de la porción H&G de merluza negra tratada y no tratada con radiaciones ionizantes, mantenidas a -18°C por tiempo prolongado y evaluadas en forma cocidas. Los panelistas catalogaron al olor y al sabor de las muestras control (0 kGy) como aceptables, durante todo el período de almacenaje (Figura 37). Hasta los 165 días un 60% de los panelistas adjudicaron a las muestras el Grado I. Luego, entre los 227 y 293 días el porcentaje de opciones por el Grado I presentó fluctuaciones.

En la literatura existe un sólo antecedente disponible acerca de la evaluación sensorial de la carne de esta especie (Manthey y col., 1991). Estos investigadores alemanes describieron el comportamiento sensorial de filetes no rebozados y rebozados con una mezcla de manteca y pan rallado mantenidos a -28°C durante tiempo prolongado envueltos en polietileno. Un panel de expertos en catar especies antárticas juzgó las muestras cocidas en cuanto a apariencia, olor, sabor y textura. El panel enfatizó el color blanco puro del filete y el rico olor y gusto. Al olor de la especie en estas condiciones lo definieron como reminiscente a nueces y a papas cocinadas al vapor, mientras que en cuanto al sabor estimaron que presentaban un intenso sabor a carne cocida. Las muestras no rebozadas y rebozadas se mostraron aceptables hasta los 27 meses y 33 meses respectivamente de

almacenaje congeladas. En base a estos resultados los autores consideraron a la merluza negra como una de las especies antárticas más estables y apropiadas para el almacenaje en estado congelado por tiempo prolongado.

La aplicación de una dosis de 1 kGy (Figura 38) mostró cierto grado de estabilización en el comportamiento del olor y el sabor de las muestras congeladas. Al igual que las muestras control, las muestras tratadas con 1 kGy presentaron un olor y sabor aceptable durante todo el período de almacenaje. La aplicación de esta baja dosis indujo cierta estabilización en el porcentaje de Grado I. Así, durante todo el almacenaje esta calificación se mantuvo por encima del 60%.

La Figura 39 muestra la evolución del olor y sabor de la especie irradiada con 3 kGy en cocido. Hasta los 227 días las muestras presentaron estos atributos como aceptables. Puede verse que el Grado I fue >60% hasta los 110 días de almacenaje y luego permaneció alrededor del 30% hasta el final del almacenaje. Sin embargo a los 293 días la muestra fue inaceptable por cuanto presentó el rechazo por parte del 15% de los panelistas.

Las muestras tratadas con 5 kGy se presentaron aceptables hasta los 165 días (Figura 40). Sin embargo la calificación como Grado I se mantuvo siempre por debajo del 60%. La mayoría de los panelistas manifestaron que estas muestras presentaban un gusto amargo, desde el inicio del almacenaje. El grado III se presentó con un 15% de rechazo a los 227 días y superó el 60% de rechazo a los 293 días.

La Figura 41 muestra el porcentaje de opciones Grado I que merecieron el olor y el sabor de las muestras tratadas y no tratadas a lo largo del almacenaje evaluadas en cocido. En base a estos atributos, y en relación a la estimación del tiempo en que la merluza negra permanece en la condición de destacada calidad (Grado I >60%) podemos decir que las muestras control presentan esta condición hasta 165 días. Mientras que las tratadas con 1 kGy, presentaron destacada calidad hasta los 293 días, extendiendo esta condición en 128 días. Las muestras tratadas con 3 kGy presentan destacada calidad hasta los 110 días de almacenaje, lo que es coincidente con los resultados de las evaluaciones químicas (Parte II). Esta condición no se encontró en las muestras tratadas con 5 kGy.

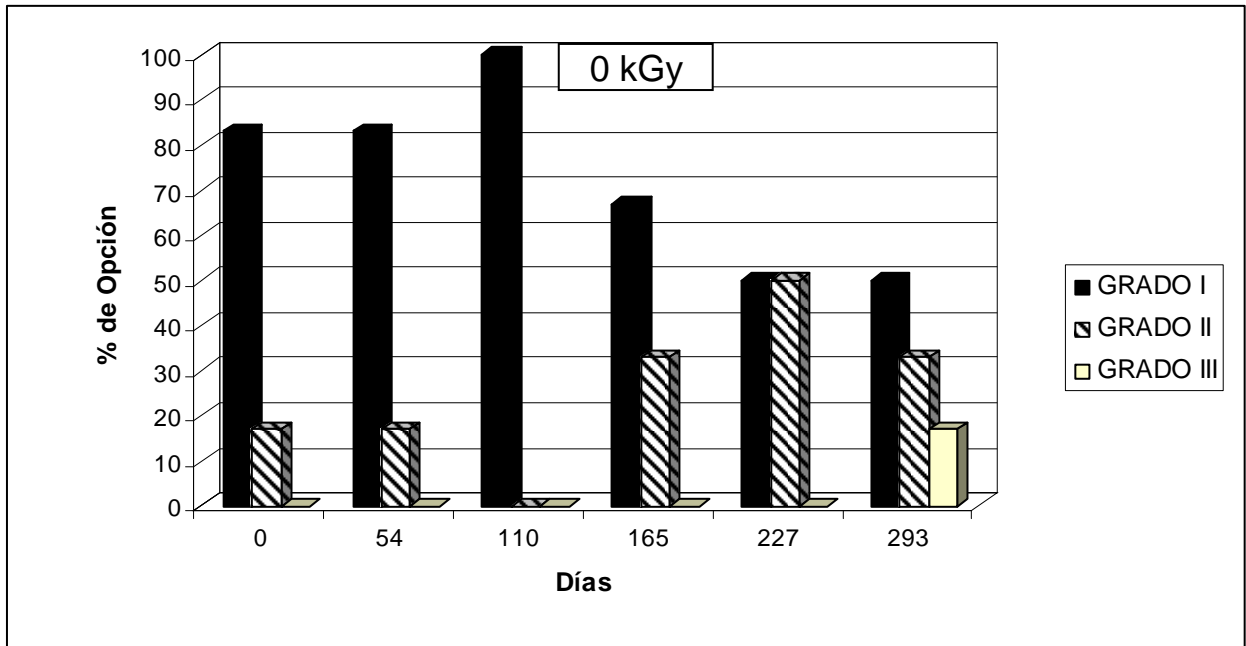


Figura 32: Evolución del olor en crudo de la porción H&G control de merluza negra, almacenada a -18°C por tiempo prolongado.

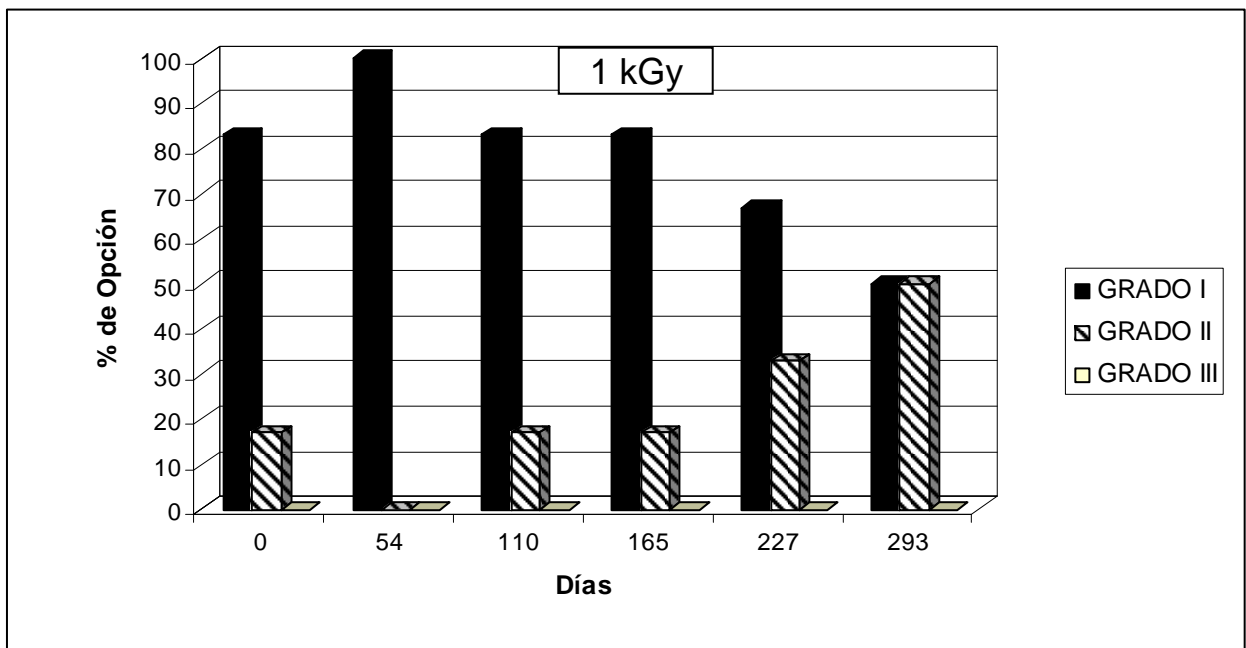


Figura 33: Evolución del olor en crudo de la porción H&G de merluza negra irradiada con 1 kGy y almacenada a -18°C por tiempo prolongado.

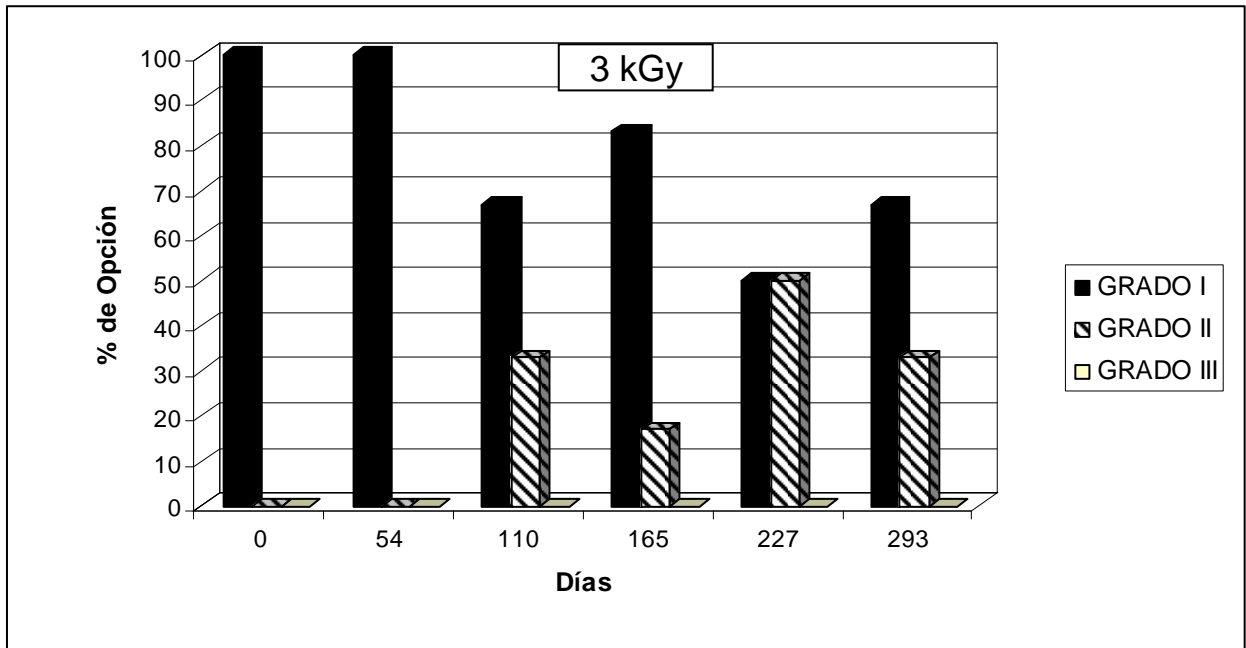


Figura 34: Evolución del olor en crudo de la porción H&G de merluza negra irradiada con 3 kGy y almacenada a -18°C por tiempo prolongado.

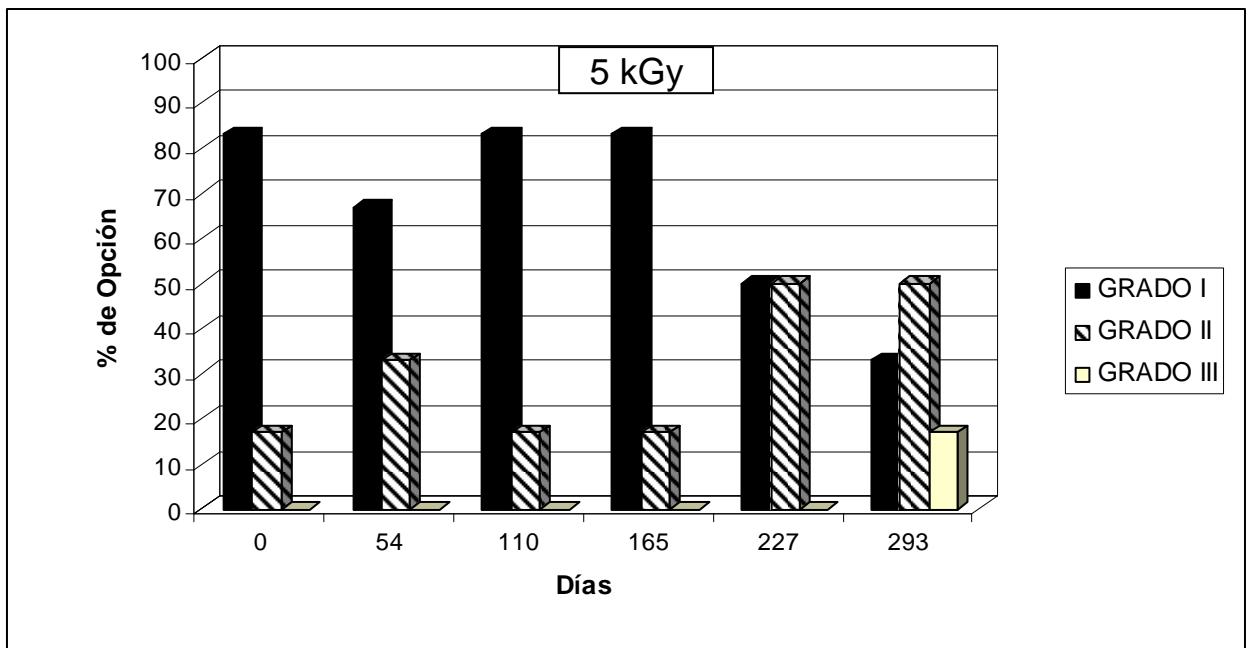


Figura 35: Evolución del olor en crudo de la porción H&G de merluza negra irradiada con 5 kGy y almacenada a -18 °C por tiempo prolongado.

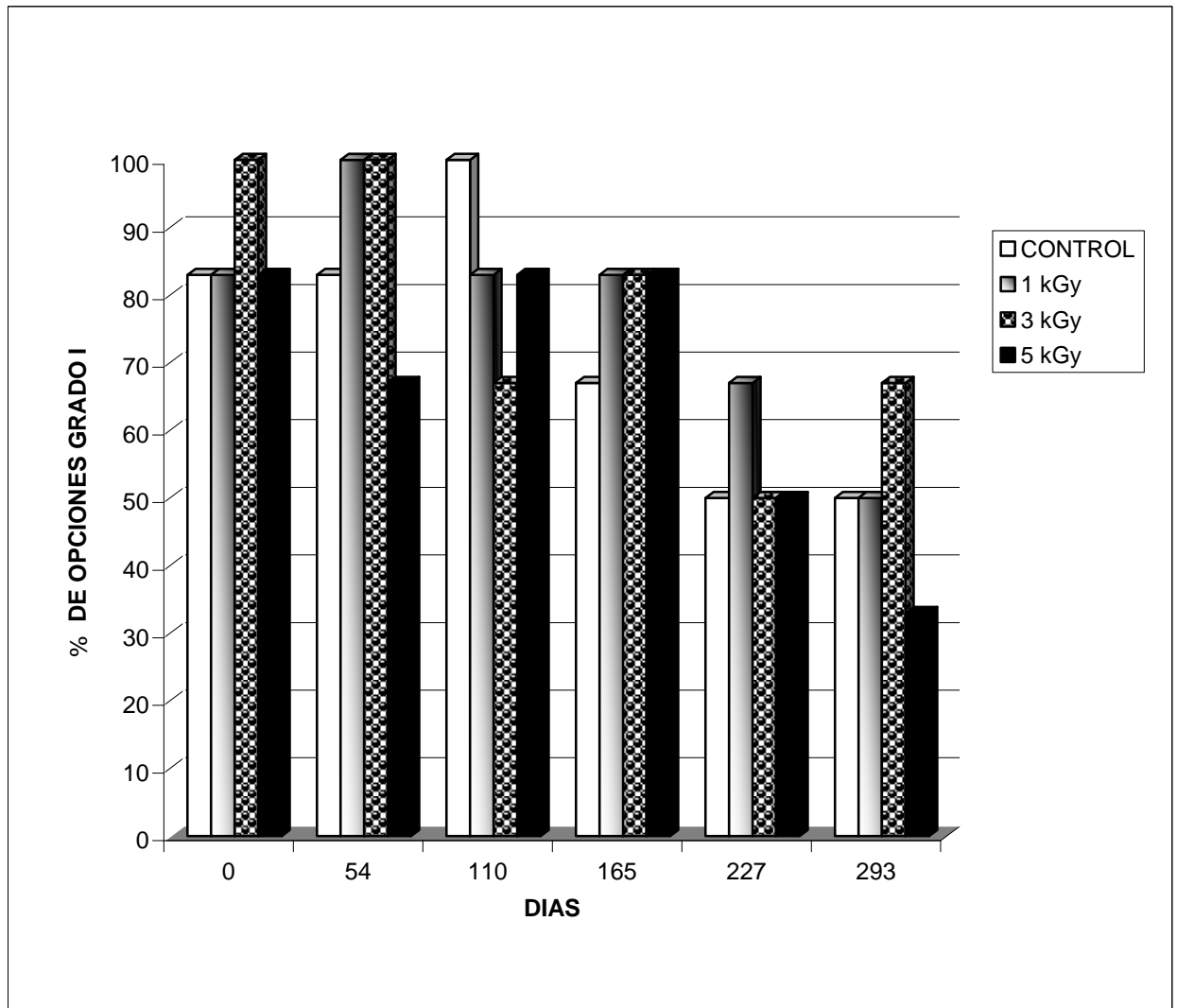


Figura 36: Variaciones en el porcentaje de opciones Grado I respecto del olor en crudo de la porción H&G de merluza negra control e irradiada almacenada a -18°C por tiempo prolongado.

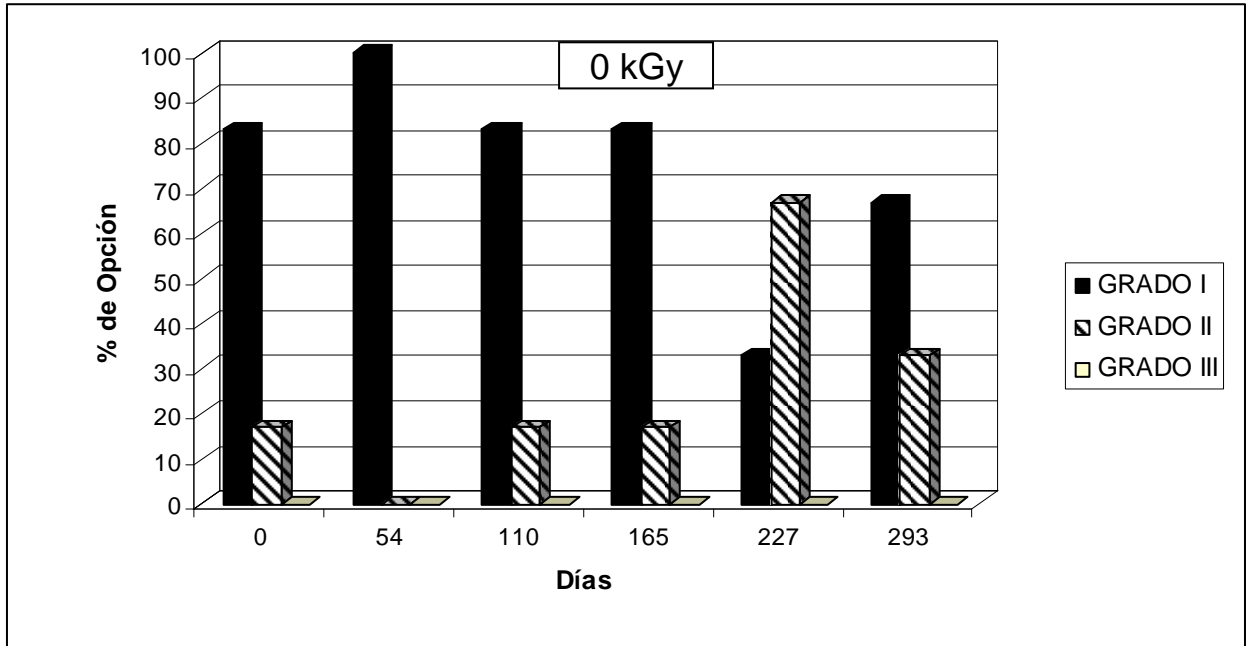


Figura 37: Evolución del olor y sabor en cocido la porción H&G control de merluza negra, almacenada a -18 °C por tiempo prolongado.

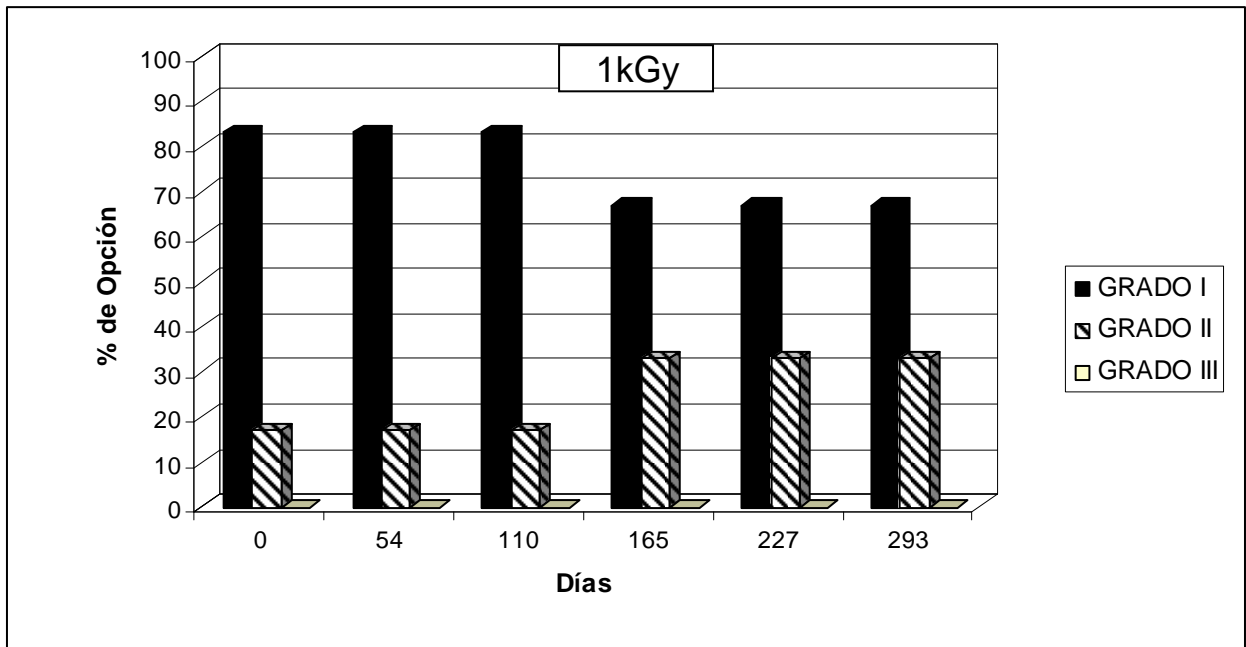


Figura 38: Evolución del olor y sabor en cocido de la porción H&G de merluza negra irradiada con 1 kGy y almacenada a -18°C por tiempo prolongado.

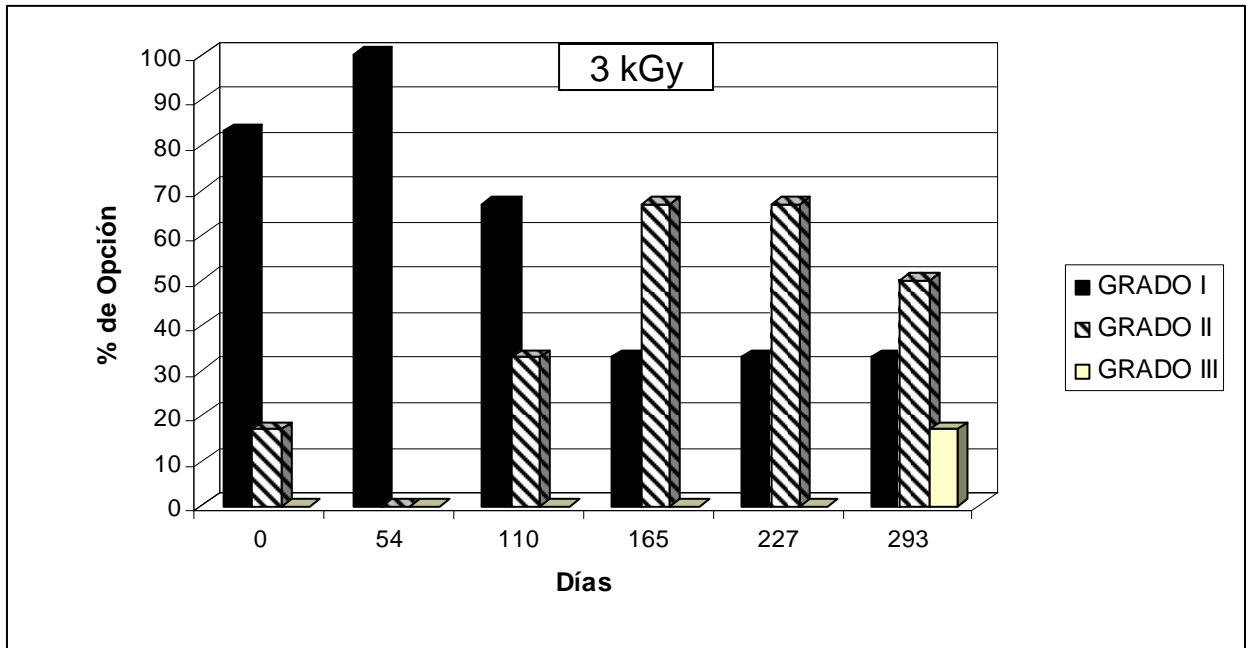


Figura 39: Evolución del olor y sabor en cocido de la porción H&G de merluza negra irradiada con 3 kGy y almacenada a -18°C por tiempo prolongado.

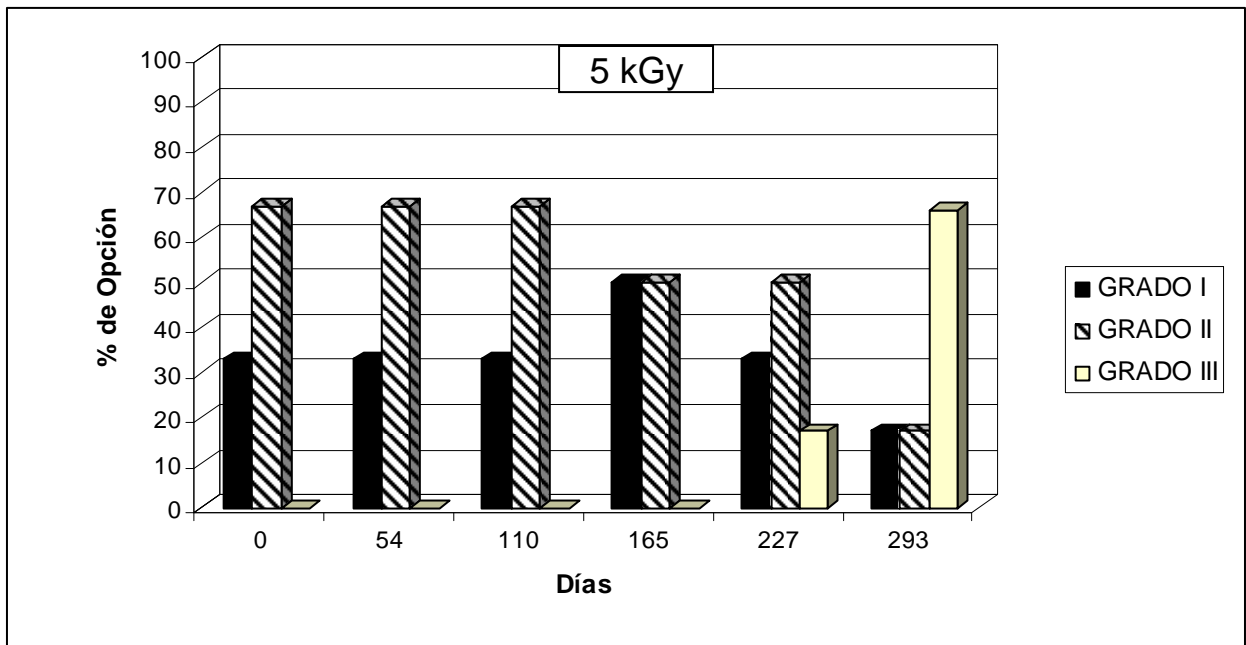


Figura 40: Evolución del olor y sabor en cocido de la porción H&G de merluza negra irradiada con 5 kGy y almacenada a -18°C por tiempo prolongado.

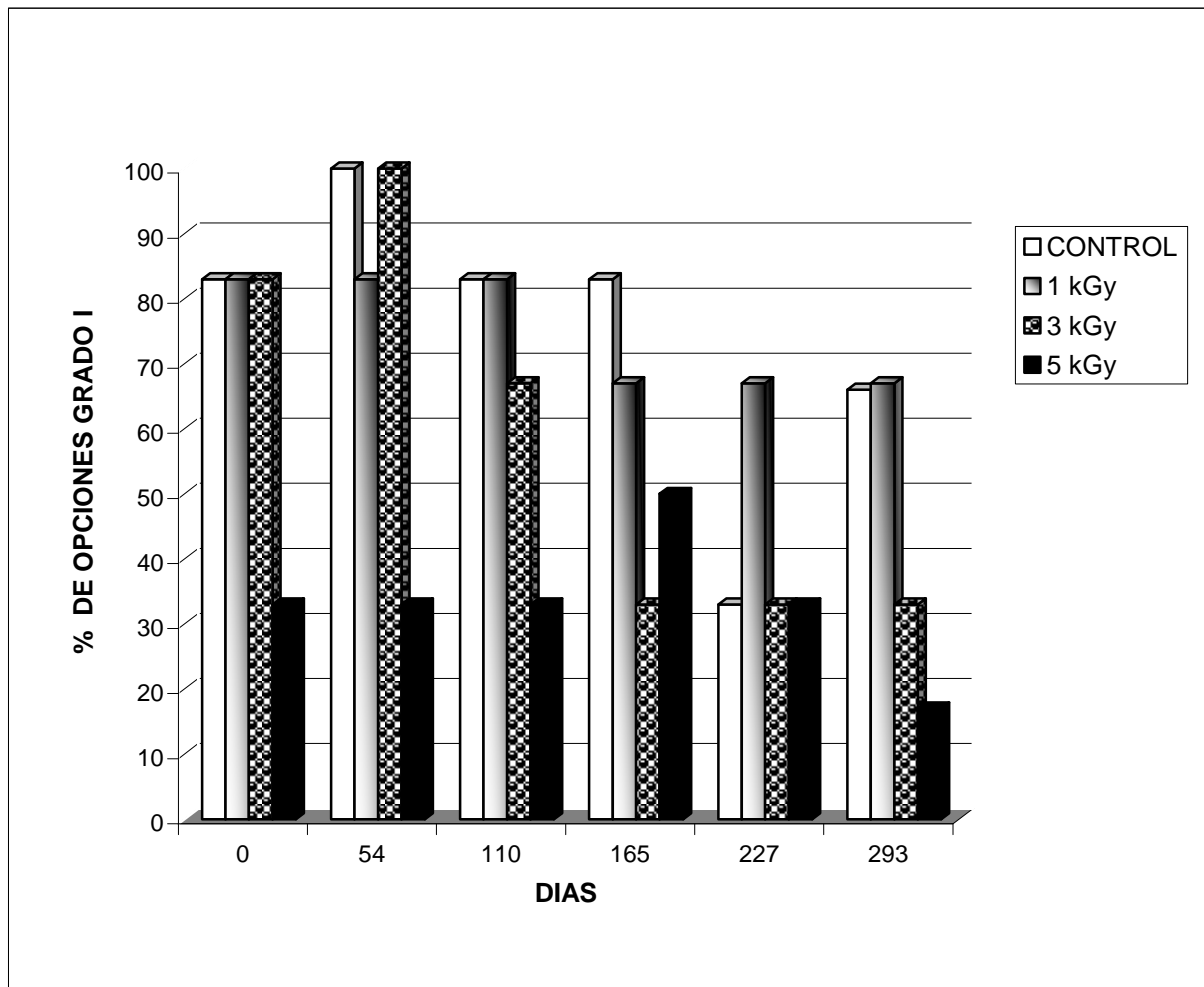


Figura 41: Variaciones en el porcentaje de opciones Grado I respecto del olor y el sabor en cocido de la porción H&G de merluza negra control e irradiada almacenada a -18°C por tiempo prolongado.

Finalmente, en base a las evaluaciones sensoriales sobre muestras crudas y cocidas podemos decir que en general la porción H&G de merluza negra es apta para el almacenaje por tiempo prolongado a -18°C . El uso de dosis de 1 kGy no indujo alteraciones en el olor y el sabor de la especie, manteniendo una destacada calidad durante todo el período de almacenaje (293 días). Mientras que, la dosis de 3 kGy mantuvo dicha condición hasta los 110 días. Por otra parte, la dosis de 5 kGy resulta excesiva para preservar la calidad sensorial de la especie en estado congelado.