7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La radiación ultravioleta de onda corta (UVC) redujo 3.0 ciclos logarítmicos las esporas de *A. niger* y 4.1 ciclos, las de *A. flavus*; teniendo un inóculo teórico inicial mayor a 10^6 ufc/mL.

El tratamiento con sorbato de potasio (SK) redujo 3.3 ciclos logarítmicos para *A. niger*, cuando se utilizó una concentración de 2000 ppm; sin embargo, 1000 ppm es la máxima concentración de este antimicrobiano permitido por la secretaría de salud (SSA, 1994) y se redijo a 1.3 ciclos logarítmicos después de dos días de tratamiento. Por otro lado, a concentraciones de 1000, 1500 y 2000 ppm de antimicrobiano, las esporas de *A. flavus* se redujeron 3.1 ciclos logarítmicos.

El tratamiento combinado que mejores resultados de inactivación de las esporas de ambos mohos fue el de radiación UVC con 0 y 250 ppm de sorbato de potasio. Para *A. niger* en combinaciones UVC y 0 ppm SK, así como UVC y 250 ppm se logró una reducción logarítmica de 3.0 y 2.1 ciclos respectivamente; para *A. flavus* con las mismas combinaciones, se logró la reducción de 4.1 y 2.5 ciclos logarítmicos.

Se realizó la modelación tipo Weibull y la predicción ajustó mejor al tratamiento de UVC sin adición de sorbato de potasio, obteniendo 19 % de error para *A. niger* y 18 % para *A. flavus*, con factores de exactitud de 1.4 para ambos. Los valores obtenidos de Chisq fueron bajos, lo que significa una subestimación en la predicción; es decir, el consumidor puede estar en riesgo si se utiliza la predicción, ya que hay posibilidad de encontrar mayor número de esporas en el alimento que las predichas.

El tratamiento individual con UVC proporciona una mayor inactivación de las esporas y los valores de color (reflectancia), acidez titulable (% ácido málico), pH y concentración de sólidos solubles (°Bx) del néctar de duraznose mantienen similares al término del tratamiento a los del néctar original.

Las muestras tratadas se evaluaron durante siete días después del tratamiento almacenadas a 25 y 4 °C. Para *A. niger* hubo aumento microbiano, menor en las muestras refrigeradas. Sin embargo, para *A. flavus* se redujeron 2.2 ciclos logarítmicos en las muestras refrigeradas en la mayor parte del periodo de evaluación, y para las muestras a temperatura ambiente hubo aumento en la población microbiana. De estas muestras se quiso evaluar la posibilidad de foto-reactivación cubriendo algunas con papel aluminio. Sin embargo, no hubo

diferencia significativa ($p>0.05$) entre las muestras cubiertas y las descubiertas, por lo que se puede decir que la foto-reactivación fue mínima.

Se observó que las esporas de *A. niger* son más resistentes al tratamiento de inactivación que las de *A. flavus*. Ambos mohos fueron inactivados, pero *A. niger* se recuperó después del tratamiento durante el almacenamiento de siete días.

Es necesario evaluar la eficiencia de los tratamientos con UVC con otros microorganismos y en otras condiciones para poder obtener productos seguros para el consumidor.

Debido a la acción antagónica del sorbato de potasio con la radiación UVC, se cree que el antimicrobiano absorbe parte de la radiación, evitando la inactivación de los mohos estudiados. Sin embargo, necesita ser estudiada con mayor profundidad. Esta observación es muy importante, ya que se debe tener cuidado en tratamientos de alimentos con sorbato de potasio que pasen por radiación UVC, provocando problemas mayores.

Una sugerencia para estudios posteriores es la introducción de un sistema de limpieza CIP (*clean in place*) para eficientar el tratamiento, así como evaluar la posibilidad de aumentar otra lámpara UVC o mamparas en el tubo que contiene las lámparas, de tal manera que se asegure que el flujo sea turbulento, lo que favorecería la eficacia antimicrobiana de los tratamientos. Aemás, se propone el posterior estudio del tratamiento combinando radiación UVC y sorbato de potasio, dejando actuar el compuesto antimicrobiano durante mínimo cuatro días, para poder estudiar su efecto sobre los microorganismos.