

Osuna García, J.A.<sup>1</sup>, Nolasco González, Y.<sup>1</sup>, Sánchez Lucio, R.<sup>1</sup>

## RESUMEN

Se monitoreó la calidad microbiológica del agua y de superficies de contacto durante el empaque del mango para exportación. El estudio se realizó en dos empaques en Nayarit y 12 en Sinaloa. Se muestreó tanto en aguas de proceso como superficies de contacto. Se utilizaron cuatro métodos rápidos de muestreo microbiológico de Hach®. Los muestreos se realizaron durante Julio-Agosto, 2008.

Se encontró que para Coliformes totales, la frecuencia de contaminación en fuente fue de 85.7%; en tinas de lavado fue de 64.3%; en tinas de hidrotérmico fue de 66.7% y para tinas de hidrogenfriado fue de 50.0%. Para Coliformes totales y *E. coli*, la frecuencia de contaminación en fuente fue de 92.8%; en tinas de lavado fue de 57.1%; en tinas de hidrotérmico fue de 77.7% y para tinas de hidrogenfriado fue de 50.0%. Respecto a *Salmonella*, en fuente fue de 21.4%; en tinas de lavado fue de 42.8%; en tinas de hidrotérmico fue de 22.2% y para tinas de hidrogenfriado fue de 25.0%. La parte más crítica se detectó en superficies de contacto donde la presencia de bacterias aerófilas totales fue del 100% en cajas de campo y empaque, bancos y bandas; mientras en frutos fue de 85.7% con rangos de 10<sup>2</sup> hasta 10<sup>7</sup>. Se concluye que los métodos rápidos de muestreos microbiológicos pueden ser una excelente alternativa para establecer controles para el monitoreo de la higiene durante el empaque de mango para exportación.

## METODOLOGÍA

### Esquema de pruebas

Método	Detecta	Muestreo
Broth 8319	Coliformes totales	Agua de Proceso
Broth con MUG 8364	Coliformes totales y <i>E. coli</i>	
PathoScreen™	<i>Salmonella</i>	
Pruebas de paletas	Bacterias aerobias totales y coliformes totales	
		Superficie de Contacto
		Cajas de campo
		Cajas de empaque
		Bandas
		Bancos
		Fruto empaqueado



Muestreo en agua de proceso



Incubadora portátil



Antes de incubación



Pruebas positivas

Muestras para presencia de Coliformes totales, *E. coli* y *Salmonella*

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la presencia de Coliformes totales, *E. coli* y *Salmonella* se detectó en diferentes grados en agua de proceso de todos los empaques.

Cuadro 1. Resultados de Coliformes totales en empaques

MUESTRAS	BROTH 8319 (P/A COLIFORMES TOTALES)												Frecuencia (%)		
	1N	2N	1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	9S	10S		11S	12S
Fuente	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	87.5
Lavado	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	64.3
Hidrotérmico	-	+	-	+	-	+	+	+	+	0	0	0	0	0	66.7
Hidrogenfriado	-	+	0	-	-	+	-	+	-	0	0	0	0	0	50.0

0 = No Aplica, + = Positivo, - = Negativo

Cuadro 2. Resultados de Coliformes totales y *E. coli* en empaques

MUESTRAS	BROTH con MUG 8364 (P/A COLIFORMES TOTALES Y <i>E. COLI</i> )												Frecuencia (%)		
	1N	2N	1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	9S	10S		11S	12S
Fuente	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	92.8
Lavado	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	57.1
Hidrotérmico	-	+	+	+	-	+	+	+	+	0	0	0	0	0	77.7
Hidrogenfriado	-	+	0	-	-	+	-	+	-	0	0	0	0	0	50.0

0 = No Aplica, + = Positivo, - = Negativo

Cuadro 3. Resultados de *Salmonella* en empaques

MUESTRAS	PATHOSCREEN™ FIELD KIT ( <i>SALMONELLA</i> )												Frecuencia (%)		
	1N	2N	1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	9S	10S		11S	12S
Fuente	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	21.4
Lavado	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	42.8
Hidrotérmico	-	+	-	+	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	22.2
Hidrogenfriado	-	+	0	-	-	+	-	-	-	0	0	0	0	0	25.0

0 = No Aplica, + = Positivo, - = Negativo

La parte más crítica se detectó en superficies de contacto ya que la presencia de bacterias aerófilas se observó en todos los empaques.

Cuadro 4. Resultados de Bacteria aerobias totales y Coliformes totales en empaques

MUESTRAS	PRUEBA DE PALETAS (BACT. AEROBIAS TOT., COLIFORMES TOTALES)												Frecuencia (%)		
	1N	2N	1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	9S	10S		11S	12S
Caja campo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
Caja empaque	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
Bandas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
Banco	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
Fruto	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	85.7

0 = No Aplica, + = Positivo, - = Negativo, Nivel de contaminación 10<sup>2</sup>- 10<sup>7</sup>

## CONCLUSIONES

Los métodos rápidos de muestreos microbiológicos son una excelente alternativa para establecer controles para el monitoreo de la higiene en tiempo real durante el empaque de mango para exportación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Empacadoras de Mango de Exportación (EMEX, A. C.). 2008. <http://www.mangoemex.org>. Fecha de acceso: noviembre de 2008.
- Osuna García, J.A., Morales Loredo, A. y Álvarez Ojeda, G. 2007. Manual de Buenas Prácticas de Manejo y Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización en Empaques de mango para exportación adecuado a las condiciones de Nayarit. INIFAP, CIRPAC. Campo Experimental Santiago Ixcuintla. Publicación Técnica No. 1, Santiago Ixcuintla, Nayarit, México.



Muestreo en superficies de contacto



Pruebas de paletas positivas

