

Informe

Cliente Polímeros Mexicanos S.A. de C.V.

Actividad Efectividad antimicrobiana de muestras PE por rotomoldeo

Por Eugenio Gómez / NanoBioMatters Asistencia Técnica

- Metodología: JIS Z 2801 (Ver Anexo I)
- Microorganismos:
 - Staphylococcus aureus (CECT 240, ATCC 6538P)
 - Escherichia coli (CECT 516, ATCC 8739)
 - Aspergillus niger (CECT 2807, ATCC 6275)
- **Preparación de las Muestras:** Seis muestras de material termoplástico procesado por rotomoldeo, identificadas con las letras desde A hasta F, en diferentes colores. No hay material identificado como control sin antimicrobiano y también desconocemos la diferente composición de las muestras en lo que contenido a antimicrobiano se refiere. Para respetar el carácter ciego del ensayo se ha introducido una probeta de plástico estéril como control y no se han verificado ensayos de caracterización química sobre las muestras.

Resultados

Staphylococcus aureus. Frente a control neutro.

descripcion_m	descEb	desc_bact	ufc1	ufc2	ufc3	medi	dsln	R	red
Control interno	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Staphylococcus aureus</i> (CECT 240, ATCC 6538P)	6,16E+05	1,12E+05	7,48E+05	4,92E+05	0,45		
Prueba A	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Staphylococcus aureus</i> (CECT 240, ATCC 6538P)	3,60E+02	7,20E+02	1,00E+01	3,63E+02	1,00	3,13	99,93%
Prueba B	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Staphylococcus aureus</i> (CECT 240, ATCC 6538P)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	4,69	100,00%
Prueba C	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Staphylococcus aureus</i> (CECT 240, ATCC 6538P)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	4,69	100,00%
Prueba D	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Staphylococcus aureus</i> (CECT 240, ATCC 6538P)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	4,69	100,00%
Prueba E	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Staphylococcus aureus</i> (CECT 240, ATCC 6538P)	1,20E+03	1,84E+03	1,32E+03	1,45E+03	0,10	2,53	99,70%
Prueba F	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Staphylococcus aureus</i> (CECT 240, ATCC 6538P)	3,60E+02	1,00E+01	1,00E+01	1,27E+02	0,90	3,59	99,97%

Escherichia coli. Frente a control neutro.

descripcion_m	descEb	desc_bact	ufc1	ufc2	ufc3	medi	dsln	R	red
Control interno	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Escherichiacoli</i> (CECT 516, ATCC 8739)	1,06E+06	3,60E+06	4,80E+06	3,15E+06	0,35		
Prueba A	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Escherichiacoli</i> (CECT 516, ATCC 8739)	1,00E+01	0,00E+00	1,00E+01	6,67E+00		5,67	100,00%
Prueba B	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Escherichiacoli</i> (CECT 516, ATCC 8739)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	5,50	100,00%
Prueba C	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Escherichiacoli</i> (CECT 516, ATCC 8739)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	5,50	100,00%
Prueba D	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Escherichiacoli</i> (CECT 516, ATCC 8739)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	5,50	100,00%
Prueba E	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Escherichiacoli</i> (CECT 516, ATCC 8739)	9,24E+03	4,62E+03	3,96E+04	1,78E+04	0,48	2,25	99,43%
Prueba F	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Escherichiacoli</i> (CECT 516, ATCC 8739)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	5,50	100,00%

Aspergillus niger. Frente a control neutro.

descripcion_m	descEb	desc_bact	ufc1	ufc2	ufc3	medi	dsln	R	red
Control interno	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Aspergillus niger</i> (CECT 2807, ATCC 6275)	9,90E+02	1,32E+03	8,80E+02	1,06E+03	0,09		
Prueba A	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Aspergillus niger</i> (CECT 2807, ATCC 6275)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	2,03	99,06%
Prueba B	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Aspergillus niger</i> (CECT 2807, ATCC 6275)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	2,03	99,06%
Prueba C	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Aspergillus niger</i> (CECT 2807, ATCC 6275)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	2,03	99,06%
Prueba D	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Aspergillus niger</i> (CECT 2807, ATCC 6275)	7,70E+01	6,60E+01	3,30E+01	5,87E+01	0,20	1,26	94,48%
Prueba E	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Aspergillus niger</i> (CECT 2807, ATCC 6275)	4,40E+02	3,30E+02	6,60E+02	4,77E+02	0,15	0,35	55,17%
Prueba F	JIS Z 2801 (ISO 22196)	<i>Aspergillus niger</i> (CECT 2807, ATCC 6275)	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	1,00E+01	0,00	2,03	99,06%

Conclusiones

Tal como se puede observar en las tablas de resultados, de la valoración de las muestras frente a un control neutro, se desprende que todas las muestras A hasta F presentan actividad antibacteriana, tanto frente a aureus como frente a coli, con $R > 2$ en todos los casos y en los dos microorganismos. De todas ellas la muestra E, aun pasando la norma, es la que muestra un comportamiento más débil.

Mientras, frente al hongo *Aspergillus niger*, el crecimiento del control no ha sido tolo lo alto que cabría esperar. Como consecuencia la muestra E queda por debajo del límite de $R > 2$ que exige el cumplimiento de la Norma. También la muestra D se mantiene por debajo del límite exigido, aunque el crecimiento del microorganismo ha sido muy pequeño. Nuevamente esto puede ser atribuible al bajo crecimiento del control.

Información adicional sobre las diferentes composiciones de las muestras sería deseable para una mejor interpretación de los resultados.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

PROBETA	ADITIVO	R1 (<i>Staphylococcus aureus</i>)	R2 (<i>Escherichia coli</i>)	R3 (<i>Aspergillus niger</i>)
A	AAA	3.13	5.67	2.03
B	POLYGARD	4.69	5.50	2.03
C	CCC	4.69	5.50	2.03
D	DDD	4.69	5.50	1.26
E	S/ADITIVO BIOCIDA	2.53	2.25	0.35
F	FFF	3.59	5.50	2.03

De estos resultados se observa que los valores más altos coincidentes en las tres pruebas, corresponden a las probetas: B,C,y D, lo cual nos indica que hay un desempeño bactericida superior al del aditivo de línea (probeta F), al aditivo de las probetas A y por supuesto a la que no contiene aditivo (probeta E).

Anexo I

Efectividad antimicrobiana según Norma JIS Z 2801:2006 (ISO 22196) Materiales antimicrobianos – Ensayos de actividad y efectividad antimicrobiana

Introducción:

Para ensayar el comportamiento antimicrobiano de los materiales se usa un protocolo estándar que mide la actividad antimicrobiana superficial JIS Z 2801 (JIS significa Estándar Industrial Japonesa). La norma JIS equivale al método internacional ISO 22196:2007. Este método sirve como referencia para la industria y se utiliza en todo el mundo.

El laboratorio de NBM está especializado en llevar a cabo este método, proporcionando un excelente servicio al cliente.

El método pretende reflejar las condiciones reales sobre el material. El valor de R define cuando un producto, o material, se considera con propiedades antimicrobianas.

Cada muestra se inocula con ca. 1×10^5 CFU (unidades formadoras de colonias) y se incuba a 37°C, 100% RH (humedad saturada) durante 24 horas.

El valor de la actividad antimicrobiana de las muestras ensayadas según la norma JIS Z 2801 se determina a partir de la siguiente fórmula:

$$R = \log (B/C)$$

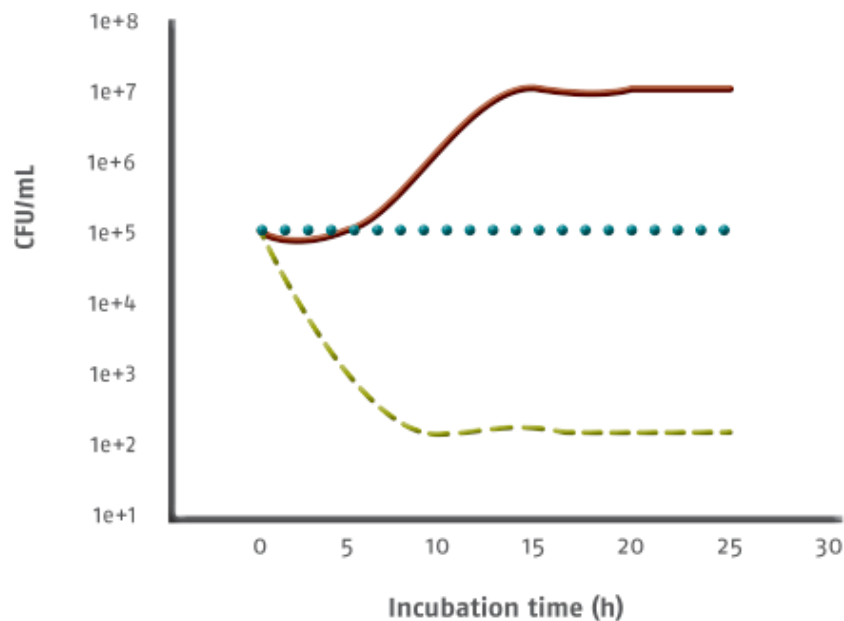
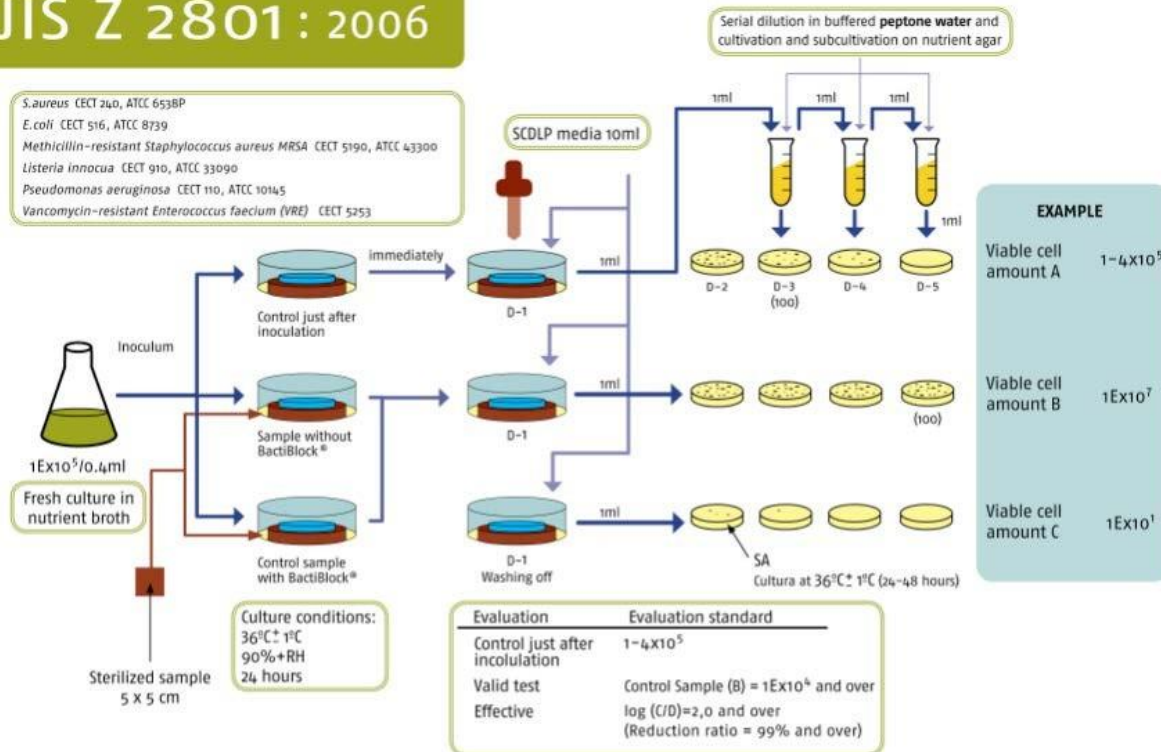
Donde B es la media del número de células bacterianas viables, sobre la muestra sin tratamiento, después de 24 h y C es la media del número de células bacterianas viables, sobre la muestra tratada, después de 24 h.

Cuando $R \geq 2.0$ se considera que la muestra presenta propiedades bactericidas.



JIS Z 2801: 2006

S. aureus CECT 240, ATCC 6538P
E. coli CECT 516, ATCC 8739
Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* MRSA CECT 5190, ATCC 43300
Listeria innocua CECT 910, ATCC 33090
Pseudomonas aeruginosa CECT 110, ATCC 10145
Vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* (VRE) CECT 5253



- Control sample
- Inhibitory effect R=2 99% of microbial reduction
- Bactericidal effect R>2 99.999% microbial reduction