

Dokument-Nr.: D313743-1
 Auftrags-Nr.: A313743
 Eingangsdatum: 08.03.2021
 Analysenbeginn: 08.03.2021

Luzern, 13.05.2021

smartfiber AG
 Herr Heinrich Joos
 Im Weidig 12
 07407 Rudolstadt
 Deutschland

Prüfbericht

Bestimmung der antimikrobiellen Aktivität von Stoff

Einleitung

Das Ziel dieses Laborversuchs war, zu zeigen, dass der mit Zink versetzte Stoff (Stoffmuster 1) eine antimikrobielle Wirkung aufzeigt im Gegensatz zu gewöhnlichem Baumwollstoff (Stoffmuster 2). Dafür wurden Stoffmuster 1 und 2 über einen bestimmten Zeitraum mit einer definierten Menge an Bakterien ausgesetzt und anschliessend berechnet, ob es durch den Kontakt zu einer Reduktion der Bakterienmenge kommt.

Folgende Resulte sind dabei möglich:

- Die Probe (Stoffmuster 1) sowie die Kontrolle (Stoffmuster 2) zeigen einen antimikrobiellen Effekt.
- Weder Probe noch Kontrolle zeigen einen antimikrobiellen Effekt.
- Die Probe zeigt einen antimikrobiellen Effekt wohingegen die Kontrolle keinen solchen Effekt aufzeigt.

Die angewendete Analysemethode lehnt sich an die ASTM (American Society for Testing and Materials) E 2180-18 Norm "Standard test method for determining the activity of incorporated antimicrobial agent(s) in polymeric or hydrophobic materials". Es wurde entschieden, den Versuch mit zwei verschiedenen Keimen durchzuführen (Escherichia coli und Staphylococcus aureus). Escherichia coli ist ein typischer Vertreter der Fäkalkeime wohingegen Staphylococcus ein typischer Hautkeim ist.

Proben

Probenbezeichnung:	Stoffmuster 1 (20% smartcel™ sensitive mit medizinischem Zink und 80% Baumwolle)
Kontrolle:	Stoffmuster 2 (100% Baumwolle)
Prüfmethode:	ASTM E 2180-18, modifiziert ("Standard test method for determining the activity of incorporated antimicrobial agent(s) in polymeric or hydrophobic materials")

Angaben zum Verfahren

Prüfstämme:	- Escherichia coli ATCC 8739 - Staphylococcus aureus ATCC 6538
	Die Identität der Stämme wurde bestätigt. Die für die Beimpfung verwendeten Kulturen war höchstens in der fünften Passage seit der Originalkultur der Stammsammlung.
Konzentration Inokulum:	- 10^8 - 10^9 KBE/ml (Bakterien)
"Agar Slurry":	8.5 g/l NaCl mit 5 g/l Agar und 1 % (v/v) Inokulum (0.9 ml pro Ansatz)
Prüffläche:	2.0 x 4.0 cm
Expositionszeit:	24 h
Expositionstemperatur:	22.5 ± 2.5 °C
Neutralisierungslösung:	40 g/l Tween 20, 20 g/l Pepton, 5 g/l Lecithin
Agarmedien:	- Trypton-Soja-Agar (Bakterien)
Verfahren Keimzahlbestimmungen:	Gussplattenverfahren
Inkubationsbedingungen:	- 32.5 ± 2.5 °C / 2-3 d (Bakterien)

Modifikation gegenüber ASTM E2180-18:

- Statt das Probenmaterial zuzuschneiden, wurde die Prüffläche auf 2.0 x 4.0 cm begrenzt, indem der noch flüssige "Agar Slurry" mit einem Stück zugeschnittener inerter Fotokopierfolie bedeckt wurde. Aus diesem Grund wurde die Agarkonzentration von 3 auf 5 g/l erhöht.
- Um ein Austrocknen der Ansätze zu verhindern, wurde der "Agar Slurry" mit einem Stück inerter Fotokopierfolie bedeckt. Zudem wurde die Atmosphäre um die Proben feucht gehalten, indem befeuchtete Watte zu den Ansätzen in die Petrischalen gelegt wurde.

Resultate**Prüfstamm: Escherichia coli ATCC 8739**

	Ansatz 1 (KBE)	Ansatz 2 (KBE)	Geometr. Mittel (KBE)
Kontrolle (0 h)	2.6×10^5	2.7×10^5	1.9×10^5
Kontrolle (24 h)	1.7×10^6	6.1×10^6	3.2×10^6
Prüfmuster (24 h)	1.8×10^3	1.3×10^3	1.5×10^3

$$\text{Reduktion nach 24 h: } \frac{(3.2 \times 10^6 - 1.5 \times 10^3) \times 100}{3.2 \times 10^6} = \mathbf{99.95 \% (3.3 \text{ log-Stufen})}$$

Prüfstamm: Staphylococcus ATCC 6538

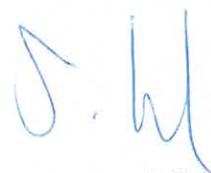
	Ansatz 1 (KBE)	Ansatz 2 (KBE)	Ansatz 3 (KBE)	Geometr. Mittel (KBE)
Kontrolle (0 h)	6.2×10^5	1.1×10^5	5.1×10^5	3.3×10^5
Kontrolle (24 h)	6.5×10^4	1.6×10^5	1.2×10^6	2.3×10^5
Prüfmuster (24 h)	7.0×10^3	2.1×10^4	1.9×10^3	6.5×10^3

$$\text{Reduktion nach 24 h: } \frac{(2.3 \times 10^5 - 6.5 \times 10^3) \times 100}{2.3 \times 10^5} = \mathbf{97.17 \% (1.5 \text{ log-Stufen})}$$

Bemerkung: Beim Prüfstamm Staphylococcus aureus wurde entschieden, 3 Messungen anstelle von 2 Messungen zu machen, da die Resultate nach 24h Stunden etwas ungleichmässiger sind.

Zusammenfassung

Die beiden Versuche haben gezeigt, dass das Stoffmuster 1 mit Smartcel-Anteil im Vergleich zum normalen Baumwollstoff auf beide Keime eine antimikrobielle Wirkung hat, wobei der Effekt bei Escherichia coli (Reduktion um 99.95%; 3.3 log-Stufen) stärker zu sein scheint. Um diese Resultate zu bestätigen, können weitere Tests sinnvoll sein wobei Anzahl Messungen, Keimarten oder Einwirkzeit ergänzt oder angepasst werden können.



Stefanie Kasal, dipl. Ärztin
Laborleiterin

Die in diesem Bericht mitgeteilten Resultate beziehen sich nur auf die untersuchten Muster, bei Entnahme durch den Kunden auf die Proben und die dazugehörigen Informationen wie erhalten. Angaben zur analytischen Zuverlässigkeit können im Labor erfragt werden, für Informationen über die angewendeten Entscheidungsregeln siehe www.bioexam.ch. Der Bericht darf nur vollständig kopiert werden. Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.