



BEURTEILUNG DER WIRKSAMKEIT VON „STEAM-X“
ZUR BEKÄMPFUNG VON *Cimex lectularius*

Test abgeschlossen am

10. März 2024

ENTOSTUDIO S.r.l. Gesellschaftskapital: 40.000,00 € v.e.	Viale del Lavoro, 66 – 35020 Ponte San Nicolò (PD) – ITALIEN	Tel. & Fax + 39 0497402487	USt-IdNr. IT03951900285 Steuernummer 03951900285	www.entostudio.com info@entostudio.com
Report code: Q016A-24-Q042A-24				



INHALTSVERZEICHNIS

1. DATENBLATT DES TESTS	3
2. ZIEL DES TESTS.....	4
3. ZUSAMMENFASSUNG	4
4. MATERIALIEN UND METHODEN	4
4.1 VERWENDETE INSEKTENARTEN UND AUFGUCHTBEDINGUNGEN	4
4.2 EINZELHEITEN ZUR GETESTETEN MASCHINE	5
4.3 ANGEWANDTE DOSIERUNG	5
4.4 SPEZIFIKATIONEN DES TESTRAUMS.....	5
4.5 VERWENDETES INSTRUMENTARIUM	6
4.6 DEFINITION VON TEST UND WIEDERHOLUNG	6
4.7 BEWERTUNGSPARAMETER: TOT, STERBEND UND LEBENDIG	6
4.8 EXPERIMENTELLES VERFAHREN	7
5. ERGEBNISSE	9
5.1 ERWACHSENE UND LARVEN	9
5.2 EIER	10
6. SCHLUSSFOLGERUNGEN	11



1. DATENBLATT DES TESTS

Studie durchgeführt für:	TECNOVAP srl Via dei Sassi, 1/a – 37026 Pescantina (VR) – Italien
Studie durchgeführt von:	Entostudio S.r.l. 35020 Viale del lavoro, 66 – Ponte San Nicolò (PD) – Italien
Studie durchgeführt bei:	Entostudio S.r.l. 35020 Viale del lavoro, 66 – Ponte San Nicolò (PD) – Italien
Koordinator der Studie:	Entostudio S.r.l. 35020 Viale del lavoro, 66 – Ponte San Nicolò (PD) – Italien
Supervisor der Studie:	Dr. Andrea Drago
Verantwortlich für die Studie:	Matteo Cecconello
Geprüftes System:	STEAM-X
Für den Test verwendete Spezies:	<i>Cimex lectularius</i>
Test gestartet am:	26. Februar 2024
Test abgeschlossen am:	10. März 2024



2. ZIEL DES TESTS

Beurteilung der Wirksamkeit des Dampfsystems „STEAM-X“ gegen die zu bekämpfende Spezies durch einen simulierten Einsatztest.

3. ZUSAMMENFASSUNG

Zu bekämpfendes Insekt: *Cimex lectularius*

Formulierung der getesteten Maschine: Bei der für den Test verwendeten Maschine handelt es sich um einen Dampferzeuger „STEAM-X“, der mit einer Pistole mit Überhitzer ausgestattet ist. Für die Behandlung wurde destilliertes Wasser verwendet.

Methodik des Tests: Ein Unterschlupf wurde geschaffen, indem zwei Oberflächen übereinandergelegt wurden, um einen kleinen Spalt zu erzeugen. Der Unterschlupf wird dann in eine Kunststoffarena gestellt, in der 5 Insekten (in unterschiedlichen Entwicklungsstadien und beiderlei Geschlechts) in den Spalt gelegt werden. Nach einer Akklimatisierungsphase wurde die Behandlung durchgeführt, indem der Dampf um die Unterschlupf herum aufgetragen wurde. Anschließend werden die Abtötungszeit und die Mortalität nach 24 Stunden beurteilt.

Das gleiche Verfahren wurde durchgeführt, indem 10 Eier in den Unterschlupf gelegt wurden, die nach der Behandlung 1 Woche lang beobachtet werden.

4. MATERIALIEN UND METHODEN

4.1 VERWENDETE INSEKTENARTEN UND AUFGUCHTBEDINGUNGEN

Die für den Test verwendeten Wanzen werden im Labor von Entostudio gezüchtet.

Die Wanzen werden im Labor bei 27 °C und 75 % relativer Luftfeuchtigkeit gehalten. Die Photoperiode dauert 12 Stunden. Sie sind in Röhrchen mit einem Stück schwarzer Pappe eingeschlossen und mit einem Tüllnetz verschlossen. Einmal pro Woche wird der Behälter mit der Tüllseite nach unten auf einen mit defibrilliertem Kaninchenblut gefüllten Parafilmbeutel gestellt, damit sich die Wanze ernähren kann. Die Weibchen legen die Eier auf den Karton. Die Kolonie entstand im Jahr 2022 aus Wanzen der Tschechischen Universität für Lebenswissenschaften in Prag (CZU).

4.2 EINZELHEITEN ZUR GETESTETEN MASCHINE

Name: EVO SANITIZER

Beschreibung der getesteten Maschine: Der Test wurde mit dem Dampferzeuger Mod. Evo Sanitizer (Kesselleistung 2 kW/h, Dampfleistung 3,8 kg/h bei 165 °C – 6 bar) und Dampfpistole mit Überhitzer durchgeführt. Für den durchgeführten Test sind folgende Modelle kompatibel: Evo Sanitizer, Evo Blu, Evo 304, Steam Box Mini, Junior Star, Carmen Plus, Carmen Mini, Gal und Tosca.



Abb. 1 Für den Test verwendete Maschine

4.3 ANGEWANDTE DOSIERUNG

Jeder Unterschlupf wurde 4 Sekunden lang behandelt, wobei der Dampf in einem Abstand von 20 cm aufgetragen wurde.

4.4 SPEZIFIKATIONEN DES TESTRAUMS

Der Raum, in dem die Tests durchgeführt werden, hat einen rechteckigen Grundriss und misst 3,15 x 2,90 x 3,03(H) m, was einer Fläche von 9,14 m² und einem Volumen von 27,7 m³ entspricht. Der Raum ist komplett weiß und abwaschbar. Die Umgebungsparameter (Temperatur und Luftfeuchtigkeit) werden automatisch kontrolliert und geregelt, ebenso wie die Beleuchtung, die durch künstliches Licht mit Sonnenspektrum erfolgt (4.000 °K).

ENTOSTUDIO S.r.l. Gesellschaftskapital: 40.000,00 € v.e.	Viale del Lavoro, 66 – 35020 Ponte San Nicolò (PD) – ITALIEN	Tel. & Fax + 39 0497402487	USt-IdNr. IT03951900285 Steuernummer 03951900285	www.entostudio.com info@entostudio.com
Report code: Q016A-24-Q042A-24				

Während des Tests wird die Temperatur auf 27 ± 1 °C, die relative Luftfeuchtigkeit auf 50 ± 5 % und die Lichtintensität auf 300 Lux gehalten. Am Ende jeder Wiederholung wird die Luft im Raum durch den Betrieb einer Absauganlage ersetzt, die 2.800 m³/h absaugen kann.

4.5 VERWENDETES INSTRUMENTARIUM

Im Rahmen des Tests wurden einige Vorrichtungen verwendet, deren Spezifikationen im Folgenden aufgeführt werden:

- CompactSteam humidifier (CAREL S.p.A.);
- TFA, digitales Thermo-Hygrometer zur Messung der Umgebungsparameter;
- Nimex Ni 2600, digitales Lux-Messgerät zur Messung der Lichtintensität;
- Daikin FDXM25F2V1B (Inneneinheit) und Daikin RXM25M (Außeneinheit), für die Luft-Klimatisierungstemperatur;
- BITICINO H4684-AM5864, für das Management der Photoperiode;
- Arena SAMLA 78 x 56 x 18 cm (Volumen 56 l)
- Stereomikroskop ZEISS Stemi 508;
- Dampfgenerator, Mod. Evo sanitizer.

4.6 DEFINITION VON TEST UND WIEDERHOLUNG

Test: das vollständige Verfahren zur Bewertung eines Produkts. Es ist durch die Gesamtheit der durchgeführten Wiederholungen gegeben.

Wiederholung: entspricht einer behandelten Arena und einer Kontrollarena. Das Verfahren beginnt mit dem Einbringen der Insekten in den Behälter.

4.7 BEWERTUNGSPARAMETER: TOT, STERBEND UND LEBENDIG

Tot: Insekten, die keine Lebenszeichen von sich geben, gelten als tot.

Sterbend: Insekten, die am Ende der Dampfexposition Verhaltensänderungen, Zittern, Schwierigkeiten oder Unfähigkeit zum Laufen zeigen, gelten als sterbend.

Lebend: Insekten, die keine Verhaltensänderungen aufweisen.



4.8 EXPERIMENTELLES VERFAHREN

Der Test wurde in einer 78 x 56 x 18 (h) cm großen Arena aus Kunststoff mit einer Fläche von 0,43 cm² und einem Volumen von 56 l durchgeführt.

Jede Arena entspricht einer Wiederholung.

In der Mitte der Arena wurde ein Unterstand eingerichtet (Abbildung 2). Der Unterschlupf wurde hergestellt, indem zwei nicht poröse Oberflächen (Keramikfliesen, glasierte Seite) und zwei poröse Oberflächen (Holzfliesen) übereinandergelegt wurden, um einen Spalt von etwa 4 mm zu erzeugen.

Für jede Art von Oberfläche wurden 3 behandelte Wiederholungen und 3 Kontrollwiederholungen durchgeführt.

Für jede Wiederholung wurden 5 Insekten (beiderlei Geschlechts und mit unterschiedlichen Entwicklungsstadien) verwendet.

Die Insekten werden 15 Minuten vor der Behandlung eingebracht, während dieser Akklimatisierungsphase wird das Licht eingeschaltet gelassen, um die Insekten zu ermutigen, im Spalt zu bleiben.

Vor der Anwendung von Dampf wurden die verwendeten Geräte gemäß den nachstehenden Anweisungen vorbereitet:

- Es wird destilliertes Wasser in den Tank eingefüllt
- Die Pistole mit Überhitzer wird an die Dampfbuchse des Geräts angeschlossen
- Der Kessel wird dann für ca. 5 Minuten eingeschaltet, Zeit bis zum Erreichen des erforderlichen Betriebsdrucks (165 °C – 6 bar)
- Das Dampfkondensat wurde etwa 1 Minute lang in einen Behälter abgegeben, um den Druck des Geräts vor der Anwendung zu standardisieren.

Sobald die Mindestleistung des Geräts eingestellt war, wurde 4 Sekunden lang Dampf um den Unterschlupf geleitet, wobei ein Abstand von 20 cm eingehalten wurde.

Nach Abschluss der Anwendung wurde der Unterschlupf geöffnet und die Abtötungszeit beurteilt (Abbildung 3). Die getöteten Insekten wurden dann in einen Kunststoffbehälter gebracht, in dem die Mortalität nach 24 Stunden aufgezeichnet wurde.

Das gleiche Verfahren wurde an Unterschlupfen durchgeführt, die mit nicht porösen Oberflächen erstellt wurden, wobei für jede Wiederholung 10 Eier verwendet wurden. Nach der Anwendung des Produkts wurden die Eier in einen Kunststoffbehälter gebracht und eine Woche lang beobachtet, ob sie schlüpfen oder nicht.

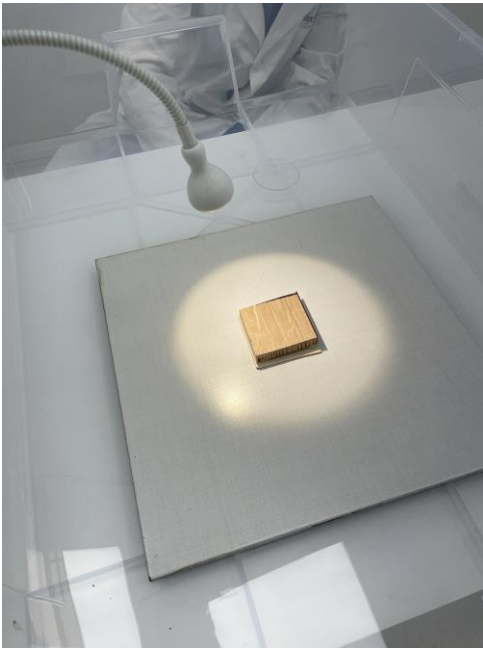


Abb. 2. Für den Test verwendeter Unterschlupf



Abb. 3. Mit Dampf behandelte Wanzen



5. ERGEBNISSE

5.1 ERWACHSENE UND LARVEN

Nachfolgend sind die erzielten Ergebnisse aufgeführt.

Tab. 1: Ergebnisse für die Holzoberfläche

26. Februar 2024	Behandelt (Anz. bekämpfter Insekten)			Durchschnitt (%) ± SEM	Kontrolle (Anz. bekämpfter Insekten)			Durchschnitt (%) ± SEM	
	Zeit (Min)	Behandl. 1	Behandl. 2		Behandl. 3	Kontr. 1	Kontr. 2		Kontr. 3
		Behandl. 1	Behandl. 2		Behandl. 3	Kontr. 1	Kontr. 2		Kontr. 3
2	5	5	5	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00	
5	5	5	5	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00	
Lebend 24 h	0	0	0	0,00±0,00	5	5	5	100,00±0,00	
Sterbend 24 h	0	0	0	0,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00	
Tot 24 h	5	5	5	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00	

Tab. 2: Ergebnisse für die keramische Fliesenoberfläche

26. Februar 2024	Behandelt (Anz. bekämpfter Insekten)			Durchschnitt (%) ± SEM	Kontrolle (Anz. bekämpfter Insekten)			Durchschnitt (%) ± SEM	
	Zeit (Min)	Behandl. 1	Behandl. 2		Behandl. 3	Kontr. 1	Kontr. 2		Kontr. 3
		Behandl. 1	Behandl. 2		Behandl. 3	Kontr. 1	Kontr. 2		Kontr. 3
2	5	5	5	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00	
5	5	5	5	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00	
Lebend 24 h	0	0	0	0,00±0,00	5	5	5	100,00±0,00	
Sterbend 24 h	0	0	0	0,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00	
Tot 24 h	5	5	5	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00	



5.2 EIER

Nachfolgend sind die erzielten Ergebnisse aufgeführt.

Tab. 3: Ergebnisse für *Cimex lectularius*

3. März 2024	Behandelte Fliesen (Anz. geschlüpfter Eier)			Durchschnitt (%) ± SEM	Kontrolle (Anz. bekämpfter Insekten)			Durchschnitt (%) ± SEM
	Behandl. 1	Behandl. 2	Behandl. 3		Kontr. 1	Kontr. 2	Kontr. 3	
Anz. der Eggs für Replikate	10	10	10	100,00±0,00	10	10	10	100,00±0,00
Geschlüpft 1 Tag	0	0	0	0,00±0,00	5	4	3	40,00±5,77
Nicht geschlüpft 1 Tag	10	10	10	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00
Geschlüpft 2 Tage	0	0	0	0,00±0,00	6	8	6	66,67±6,67
Nicht geschlüpft 2 Tage	10	10	10	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00
Geschlüpft 3 Tage	0	0	0	0,00±0,00	9	8	9	86,67±3,33
Nicht geschlüpft 3 Tage	10	10	10	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00
Geschützt 4 Tage	0	0	0	0,00±0,00	10	10	10	100,00±0,00
Nicht geschlüpft 4 Tage	10	10	10	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00
Geschlüpft 5 Tage	0	0	0	0,00±0,00	10	10	10	100,00±0,00
Nicht geschlüpft 5 Tage	10	10	10	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00
Geschlüpft 6 Tage	0	0	0	0,00±0,00	10	10	10	100,00±0,00
Nicht geschlüpft 6 Tage	10	10	10	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00
Geschlüpft 7 Tage	0	0	0	0,00±0,00	10	10	10	100,00±0,00
Nicht geschlüpft 7 Tage	10	10	10	100,00±0,00	0	0	0	0,00±0,00



6. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Auf der Grundlage der durchgeführten Tests wurde Folgendes festgehalten:

Larven und Erwachsene:

In den behandelten Wiederholungen betrug die Abtötung für beide getesteten Oberflächen nach 2 Minuten 100 % und die Mortalität nach 24 Stunden 100 %. In den Kontrollwiederholungen wurde kein Abtötungs- und Mortalitätswert aufgezeichnet.

Eier:

In den behandelten Wiederholungen hat während der 7 Bewertungstage kein Ei das Schlüpfen abgeschlossen.

In den Kontrollwiederholungen (die nicht mit Dampf behandelt wurden) hingegen waren alle Eier nach 4 Tagen Beobachtung geschlüpft.

Ponte San Nicolò,

15. April 2024

Unterschrift

Andrea Drago PhD