

UYGULAMALI ENTOMOLOJİ LABORATUVARI - AGROBLU

BUGBUSTER TESTİ

BUGBUSTER ile uygulanan kurubuhar işleminin tahtakurularına (*Cimex lectularius*) karşı etkinliğinin belirlenmesine yönelik laboratuvar testi

Türkçe çeviri

1. ÖZET

Çalışmanın amacı, BUGSBUSTER cihazı tarafından üretilen kuru buhar uygulamasının etkinliğini, *Cimex lectularius*'un (tahtakurusu) tüm yaşamsal evrelerindeki ölüm oranlarını değerlendirerek belirlemektir. Uygulamalar, makinenin iki farklı hareket hızıyla (V01: 5 cm/sn; V02: 10 cm/sn) ve hedef böceklerden üç farklı uzaklıkta (D01: 3 cm; D02: 5 cm; D03: 10 cm) gerçekleştirilmiştir. Dikişli kumaş içeren Petri kaplarına yerleştirilen böcekler, her deney koşulu için 5 tekrarlı olarak test edilmiştir.

2. MATERYALLER

2.1. Kuru buhar cihazı

Saplı bir başlığa sahip kuru buhar jeneratörü müşteri tarafından sağlanmıştır. Cihazın temel özelliği, başlıktan çıkan buharın nem içeriğini azaltan ikinci bir ısıtma elemanının bulunmasıdır. Başlık, tekerlekli kayar bir düzeneğe monte edilmiş ve buharın belirli bir mesafede sabit hızla hareket etmesini sağlamak amacıyla elle hareket ettirilmiştir.

2.2. Hedef böcekler

Testte kullanılan hedef böcekler, uzman bir haşere kontrol firması tarafından istila edilmiş ortamlardan toplanmış ve böceklerin yaşamına uygun sıcaklık ile bağlı nem koşullarında tutulmuştur. Tahtakuruları seçilerek 5 bireylik gruplar (ergin + nimf) ve 5'ten fazla yumurta halinde, 12 cm çapındaki Petri kaplarına yerleştirilmiştir. Ev ortamındaki normal yuvalanma koşullarını taklit etmek amacıyla, her tekrarda böceklerin dikişli bir kumaş diski üzerinde bulunan Petri kabında 24 saat ortama alışmasına izin verilmiştir.

3. YÖNTEMLER

Laboratuvarın yeni bireyler temin edebilmesi için uygulama 31/05/2024 ve 17/06/2024 tarihlerinde, iki ayrı günde yapılmıştır. Uygulamalar; bir haşere kontrol operatörünün yatak dikişi boyunca buhar vermesini gerçekçi biçimde taklit etmek amacıyla, 150 cm'lik doğrusal bir güzergâh boyunca dizilmiş, istila edilmiş kumaştan oluşan 5 tekrar üzerine doğrudan buhar uygulanarak gerçekleştirilmiştir.

3.1. Kalibrasyon

Destek üzerine monte edilen uygulama başlığının izlediği yol işaretlenmiş ve 4 noktada süre ölçümü yapılmıştır. Uygulamadan önce buhar akışı 3 tekrarda kalibre edilmiştir. Her test mesafesi için başlığın yüksekliği ölçülmüş ve kayar destek üzerinde sabitlenmiştir.

3.2. Uygulama

Her uygulama, Petri kaplarındaki kumaş yüzeyinin eşit biçimde kaplanmasını sağlamak amacıyla iki geçişte yapılmıştır. Her geçişten önce, cihazın kazanı ile ikinci ısıtıcısının ışıkları yandıktan sonra, buharın en uygun sıcaklığa ulaşması için başlık en az 30 saniye çalıştırılmıştır. Ardından buhar akışı kesilmeden deney düzeneklerine uygulama yapılmıştır. Uygulamalar sırasındaki sıcaklık, AB/AT/487 dijital veri kaydedicisi ile kaydedilmiştir.

Çeviri notu

Bu belge, İngilizce imzalı raporun Türkçe çevirisidir. Ölçüm değerleri, deney kodları, tarihler ve sayısal sonuçlar kaynak rapordaki biçimleriyle korunmuştur.

4. UYGULAMA VERİLERİ

4.1. IT01 - Hız 5 cm/sn

Uygulama kodu	IT01
Uygulama tarihi	31/05/2024
Hedef uygulama hızı	V01: 5 cm/sn
Uygulama yolu	150 cm
Hedef uygulama süresi	30 sn
Ortalama sıcaklık	21,8°C

Hız - hedefe uzaklık	Uygulama saati	Geçiş	Uygulama süresi
V01 - D01: 3 cm	12:32	1	30,14 sn
		2	30,93 sn
V01 - D02: 5 cm	14:16	1	29,87 sn
		2	30,15 sn
V01 - D03: 10 cm	14:38	1	29,12 sn
		2	30,64 sn

31/05/2024 tarihinde kaydedilen çevre sıcaklıkları kaynak rapordaki grafikte gösterilmiştir. Günlük ortalama sıcaklık 21,8°C'dir.

4.2. IT02 - Hız 10 cm/sn

Uygulama kodu	IT02
Uygulama tarihi	17/06/2024
Hedef uygulama hızı	V02: 10 cm/sn
Uygulama yolu	150 cm
Hedef uygulama süresi	15 sn
Ortalama sıcaklık	26,6°C

Hız - hedefe uzaklık	Uygulama saati	Geçiş	Uygulama süresi
V02 - D01: 3 cm	15:50	1	15,43 sn
		2	15,56 sn
V02 - D02: 5 cm	15:57	1	14,87 sn
		2	15,03 sn
V02 - D03: 10 cm	16:00	1	15,24 sn
		2	14,95 sn

17/06/2024 tarihinde kaydedilen çevre sıcaklıkları kaynak rapordaki grafikte gösterilmiştir. Günlük ortalama sıcaklık 26,6°C'dir.

5. DEĞERLENDİRMELER

Her deney koşulu için, uygulamaya maruz kalındıktan 15 dakika, 30 dakika, 1 saat, 2 saat, 4 saat ve 24 saat sonra canlı hareketli formlar sayılarak toplam 7 zaman noktasında değerlendirme yapılmıştır. Ardından test sistemleri kontrollü sıcaklıkta ($30,0 \pm 1^\circ\text{C}$) 14 gün inkübe edilmiş; bu sürenin sonunda açılan bireyler sayılarak uygulama görmüş yumurtaların yaşama durumu değerlendirilmiştir.

5.1. IT01 - Hız 5 cm/sn: Hayatta kalanlar

Nimf ve ergin değerlendirme tarihleri: 31/05/2024-01/06/2024 | Yumurta değerlendirme tarihi: 14/06/2024

MESAFE	TEKRAR	Nimf ve erginler (5 birey)	Yumurtalar (>5)
D01 - 3 cm	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	1	0
	5	0	0
	ORTALAMA	0,2	
D02 - 5 cm	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	ORTALAMA	0,0	
D03 - 10 cm	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	ORTALAMA	0,0	

5.2. IT02 - Hız 10 cm/sn: Hayatta kalanlar

Nimf ve ergin değerlendirme tarihleri: 17-18/06/2024 | Yumurta değerlendirme tarihi: 01/07/2024

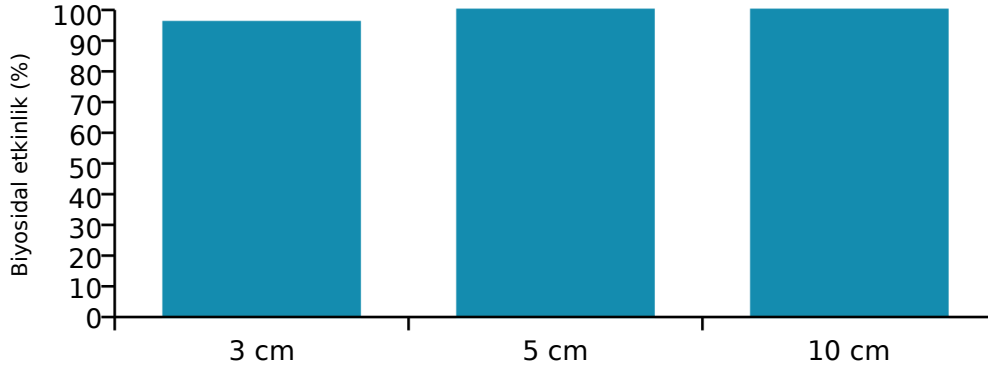
MESAFE	TEKRAR	Nimf ve erginler (5 birey)	Yumurtalar (>5)
D01 - 3 cm	1	0	0
	2	1	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	1
	ORTALAMA	0,2	
D02 - 5 cm	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	ORTALAMA	0,0	
D03 - 10 cm	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	1	0
	ORTALAMA	0,2	

6. SONUÇLAR

TAHTAKURUSU NİMF VE ERGİNLERİ ÜZERİNDE BİYOSİDAL ETKİNLİK

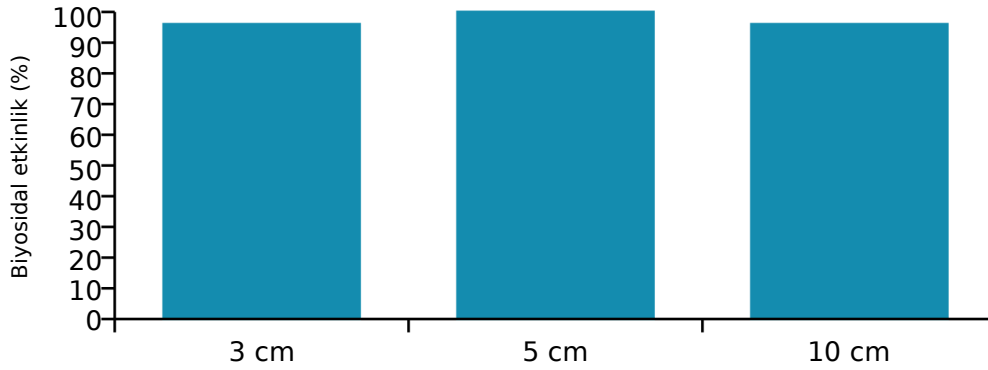
IT01 - Hız 5 cm/sn	D01 - 3 cm	D02 - 5 cm	D03 - 10 cm
Ölüm (5 tekrar ortalaması)	4,8	5,0	5,0
ETKİNLİK (%)	96,0	100,0	100,0

IT01 - Hız 5 cm/sn



IT02 - Hız 10 cm/sn	D01 - 3 cm	D02 - 5 cm	D03 - 10 cm
Ölüm (5 tekrar ortalaması)	4,8	5,0	4,8
ETKİNLİK (%)	96,0	100,0	96,0

IT02 - Hız 10 cm/sn



7. GENEL SONUÇLAR

BUGSBUSTER kuru buhar uygulamasının 5 cm/sn ve 10 cm/sn hızlarda ve hedeften 3, 5 ve 10 cm uzaklıklarda gerçekleştirilen tüm uygulamalarında, tahtakurusu erginleri ve nimflerinde %95'in üzerinde ölüm oranı elde edilmiştir.

Test edilen tüm tekrar ve deney koşullarında yumurtaların açılması önlenmiştir; tek istisna, V02 (10 cm/sn) - D01 (3 cm) koşulunun 5. tekrarında bir yumurtanın canlı bir nimf olarak açılmasıdır. 5 cm/sn hızda erginler ve nimfler üzerindeki en iyi performans 5 ve 10 cm mesafelerde elde edilmiş; hareketli formlar tamamen kontrol altına alınmıştır.

10 cm/sn hızda uygulama, hedeften 5 cm uzakta yapıldığında en etkili olmuş; erginler ve nimfler tamamen kontrol altına alınmıştır.

Test edilen koşullarda, uygulamada kullanılan en kısa mesafe olan D01'in (3 cm), üç farklı deney düzeneğindeki kumaşların üzerinde bulunan böceklerle buhar akışının iki geçişte ulaşmasına muhtemelen izin vermediği değerlendirilmiştir.

NOTLAR

Kumaştan 3 cm uzakta ve daha düşük düzeyde olmak üzere 5 cm uzakta gerçekleştirilen uygulamalarda, buhar çıkış basıncının hedef böceklerin - özellikle nimflerin - yer değiştirmesine neden olabildiği gözlenmiştir.

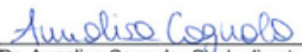
İMZA BİLGİSİ

Dr. Annalisa Cagnola - Çalışma Direktörü

Tarih: 01/07/2024

Bu Türkçe metin bilgilendirme amaçlı çeviridir. Resmî ve imzalı kaynak belge İngilizce rapordur.

SIGNATURE:


Dr. Annalisa Cagnola- Study director


Data

Laboratory test to determine the effectiveness of dry steam treatment applied with BUGBUSTER against bed bugs (*Cimex lectularius*)

1. SUMMARY

The aim of the study is to determine the effectiveness of the dry steam treatment, generated by the BUGSBUSTER device, by assessing the mortality of *Cimex lectularius* (bed bugs) in all the vital stages. The treatments were performed with 2 movement speeds of the machinery (V01: 5 cm/s; V02: 10 cm/s), placed at 3 different distances from the target insects (D01: 3 cm; D02: 5 cm; D03: 10 cm). The insects, placed in Petri dishes containing cloth with seams, were tested in 5 replicates for each thesis.

2. MATERIALS

2.1. Dry steam device

The dry steam generator, equipped with a nozzle with handle, was provided by the customer.

The main feature of the device is the presence of a second heating element, that reduces the moisture content of the steam that exits from the nozzle.

The nozzle was mounted on a sliding support with wheels, and manually moved to ensure the constant speed of the steam at a given distance.

2.2. Target insects

The target insects used for the test were collected in environments infested by a specialized pest control company and kept at controlled climatic conditions, with temperature and relative humidity suitable for the insects' survival.

The bed bugs were selected and placed in petri dishes (diameter: 12 cm) in groups of 5 individuals (adults + nymphs) and >5 eggs. In each replica, the insects were allowed to acclimate for 24 hours in the Petri dish on a tissue disc with a seam, to simulate the normal conditions of nesting in the domestic environment.

3. METHODS

The treatment was performed into two application days, 31/05/2024 and 17/06/2024, to allow the Laboratory to supply new individuals.

The treatments are performed by direct application of the steam on 5 replicas of infested fabric, arranged along a linear path of 150 cm, to simulate the operating reality of a pest control operator delivery of the steam along the seam of a mattress.

3.1. Calibration

The path of the dispenser mounted on the support has been marked and timed in 4 points.

Before application, the steam flow was calibrated in 3 replicates.

For each test distance, the height of the nozzle was measured and fixed on the sliding support.

3.2. Application

Each application was carried out in two passes to allow uniform coverage of the fabric surface in the Petri dishes.

Before each pass, once the lights of the boiler and the second heater of the device have been turned on, the nozzle has been activated for at least 30 seconds to obtain the optimal heating of the steam.

Subsequently, without interrupting the steam flow, the treatment was applied to the experimental systems.

The temperature during the applications was recorded by the digital data logger AB/AT/487.

4. APPLICATION DATA

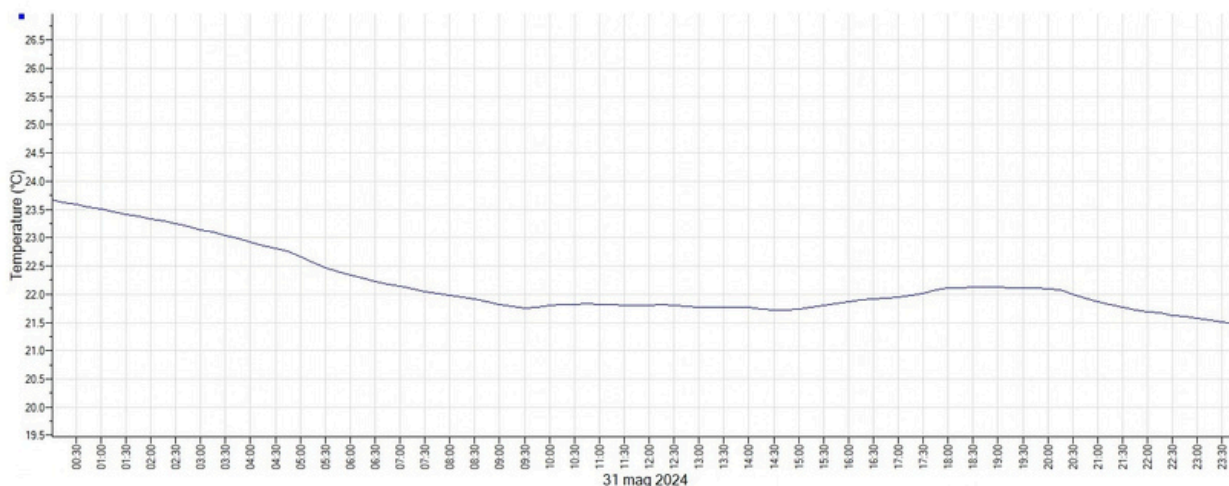
4.1. IT01 – Speed 5 cm/s

Application code	IT01
Application data	31/05/2024
Targetapplication speed	V01: 5 cm/s
Application path	150 cm
Targetapplication period	30 s
Meantemperature	21,8°C

Speed – Distance from the target insects

	Application time	Pass	Application period
V01 – D01: 3cm	12:32	1	30,14 s
		2	30,93 s
V01 – D02: 5cm	14:16	1	29,87 s
		2	30,15 s
V01 –D03: 10cm	14:38	1	29,12 s
		2	30,64 s

The environmental temperatures recorded on 31/05/2024 are shown in the following graph.



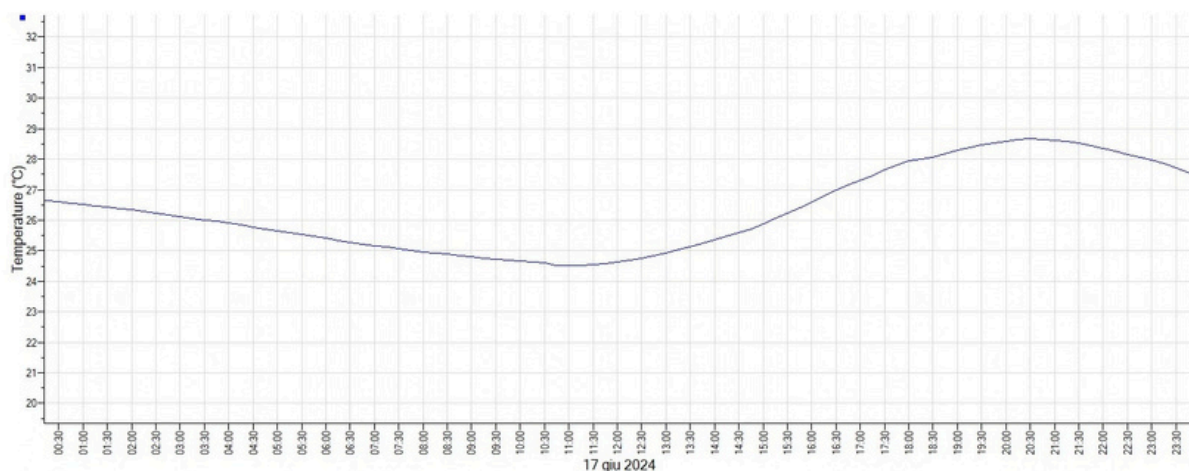
4.2. IT02 – Velocità 10 cm/s

Application code	IT02
Application data	17/06/2024
Targetapplication speed	V02:10 cm/s
Application path	150 cm
Targetapplication period	15 s
Meantemperature	26,6°C

Speed – Distance from the target insects

	Application time	Pass	Application period
V02 – D01: 3cm	15:50	1	15,43 s
		2	15,56 s
V02 – D02: 5cm	15:57	1	14,87 s
		2	15,03 s
V02 – D03:10cm	16:00	1	15,24 s
		2	14,95 s

The environmental temperatures recorded on 17/06/2024 are shown in the following graph.



5. ASSESSMENTS

For each thesis, assessments were conducted in 7 timings, with the counting of the vital mobile forms 15 min, 30 min, 1 hour, 2 hours, 4 hours and 24 hours after the exposure to the treatment.

The test systems were then incubated for 14 days at controlled temperature ($30,0 \pm 1$ °C); at the end of this period assessments were made on the treated eggs survivals, counting the hatched individuals.

5.1. IT01 – Speed 5 cm/s: Survivals

DISTANCE	REPLICATION	31-05/2024 - 01/06/2024	14/06/2024
		Nymphs and adults	Eggs(>5)
D01 – 3 cm	1	(5 individuals)	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	1	0
	MEAN	0	
D02 – 5 cm	1	0,2	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	MEAN	0,0	
D03 - 10 cm	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	MEAN	0,0	

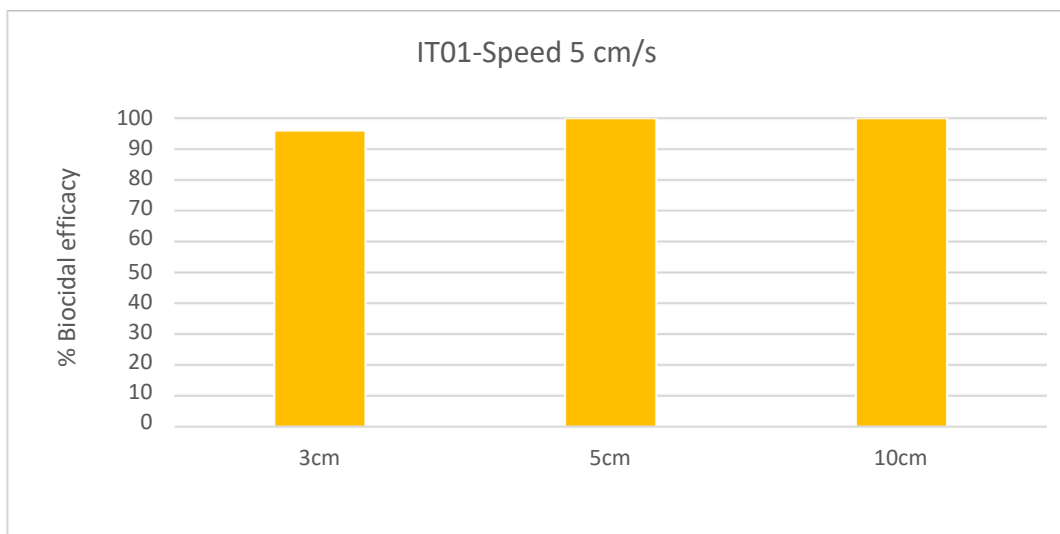
5.2. IT02– Speed 10 cm/s: Survivals

DISTANCE	REPLICATION	17-18/06/2024 Nymphs and adults (5 individuals)	01/07/2024 Eggs (>5)
D01 – 3 cm	1	0	0
	2	1	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	1
	MEAN	0,2	
D02 – 5 cm	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0
	MEAN	0,0	
D03 - 10cm	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	1	0
	MEAN	0,2	

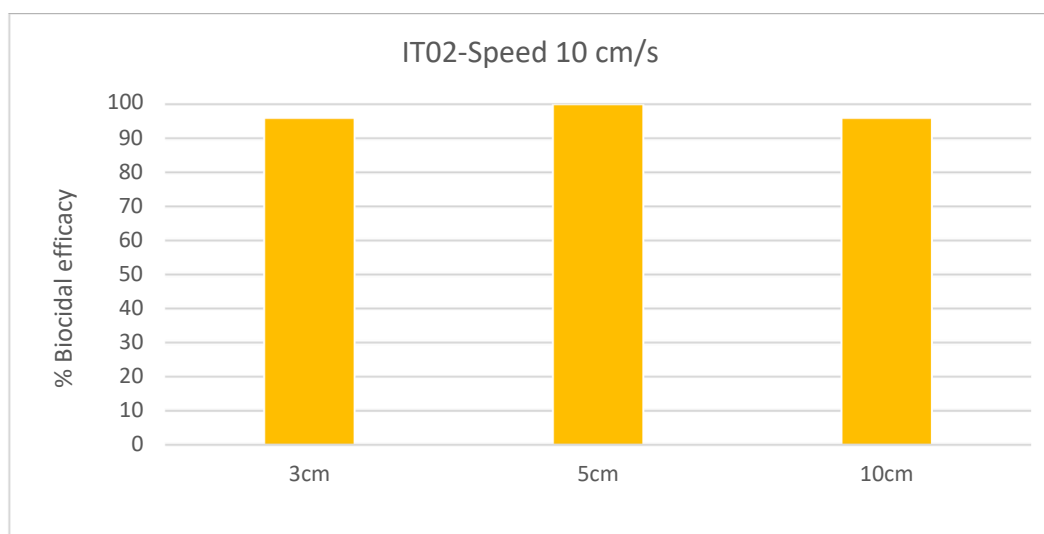
6. RESULTS

BIOCIDAL EFFICACY ON BED BUGS NYMPHS AND ADULTS

IT01- Speed 5 cm/s	Distance from target		
	D01 3 cm	D02 5 cm	D03 10 cm
Mortality (mean of 5 replicates)	4,8	5,0	5,0
%EFFICACY	96,0	100,0	100,0



IT02 - Speed 10 cm/s	Distance from target		
	D01 3 cm	D02 5 cm	D03 10 cm
Mortality (mean of 5 replicates)	4,8	5,0	4,8
%EFFICACY	96,0	100,0	96,0



7. CONCLUSIONS

All the applications of BUGSBUSTER dry steam treatment, tested at speeds of 5 cm/s and 10 cm/s and at distances of 3, 5 and 10 cm from the target, obtained a mortality rate of bed bugs adults and nymphs greater than 95%.

Egg hatching was prevented in all the replicates and thesis tested, except in the replication 5 of V02 (10 cm/s) - D01 (3 cm), where one egg hatched in a vital nymph.

At the speed of passing of 5 cm/s, the best performance on adults and nymphs was obtained at distances of 5 and 10 cm, with total control of the mobile forms.

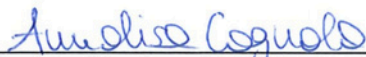
At the speed of 10 cm/s, the treatment was most effective when applied at 5 cm from the target, with total control of adults and nymphs.

Probably, under the conditions tested, the smaller distance between those used for the application (D01: 3 cm) didn't allow the steam flow to hit in two passes all the insects present on the tissues in 3 different experimental systems.

NOTES

During the treatments performed at a distance of 3 cm from the tissue and more moderately at a distance of 5 cm, it was observed that the steam delivery pressure can cause the displacement of the target insects, especially of the nymphs.

SIGNATURE:


Dr. Annalisa Cagnola- Study director


Data