



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YARI SENTETİK SPİNOSİN İNSEKTİSİDİ
SPİNETORAM' ın ALMAN HAMAMBÖCEĞİ (*Blatella
germanica* (L.))' nin 3. VE 4. DÖNEM NİMF VE ERĐİN
DÖNEMİNE KARŞI REZİDUAL KONTAK
TOKSİSİTESİNİN BELİRLENMESİ**

FERHAT KÜÇÜKSARI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2016

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YARI-SENTETİK SPİNOSİN İNSEKTİSİTİ
SPİNETORAM' IN ALMAN HAMAM BÖCEĞİ
(*Blatella germanica* (L.)) ‘ nin 3. ve 4. DÖNEM NİMF
VE ERGİN DÖNEMİNE KARŞI RESİDUAL KONTAK
TOKSİSİTESİNİN BELİRLENMESİ

FERHAT KÜÇÜKSARI

Bu tez,
Bitki Koruma Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2016

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ferhat KÜÇÜKSARI tarafından hazırlanan “Yarı-Sentetik Spinosin İnsektisidi Spinetoram’ ın Alman Hamam Böceği (*Blatella germanica* (L.))’ nin 3. ve 4. Dönem Nimf ve Ergin Dönemine Karşı Rezidual Kontak Toksisitesinin Belirlenmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 01 /02 /2016 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hasan TUNAZ (DANIŞMAN)

.....

Bitki Koruma Anabilim Dalı, KSÜ

Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER (ÜYE)

.....

Bitki Koruma Anabilim Dalı, KSÜ

Yrd. Dç. Dr. Özgür SAĞLAM (ÜYE)

.....

Bitki Koruma Anabilim Dalı, NKÜ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKEİ

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ferhat KÜÇÜKSARI

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**YARI-SENTETİK SPİNOSİN İNSEKTİSİTİ SPİNETORAM' IN ALMAN HAMAM
BÖCEĞİ (*Blatella germanica* (L.))' nin 3. ve 4. DÖNEM NİMF VE ERGİN
DÖNEMİNE KARŞI RESİDUAL KONTAK TOKSİSİTESİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FERHAT KÜÇÜKSARI

ÖZET

Bu çalışmada spinosin (yarı-sentetik) insektisidi Spinetoram' ın solüsyon halinde beton, fayans ve parke yüzeyde *Blatella germanica* (L.)' nin 3. ve 4. dönem nimf ve ergin dönemine karşı rezidual kontak toksisitesi araştırılmıştır. Üç farklı yüzeyde *B. germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimf ve erginlerine karşı 1, 3, 5, 7, 9 gün süreyle Spinetoram' ın 2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25, 50, 75, 100 mg aktif madde/m² konsantrasyonlarında biyolojik testler yürütülmüştür. Tüm uygulama yüzeylerinde spinetoram konsantrasyonu ve maruz bırakma süresi *B. germanica* nimf ve erginlerinin ölüm oranları üzerine önemli etkiye sahip olmuştur. Spinetoram' ın düşük konsantrasyonları (2.5 ve 5 mg/m²) tüm uygulama yüzeylerinde *B. germanica* nimf ve erginlerini düşük oranlarda öldürmüştür. Diğer yandan Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonları her üç uygulama yüzeyinde uygulamanın 9. gününde *B. germanica* nimf ve erginlerinde % 100 ölüme sebep olmuştur. Genel olarak Spinetoram' ın diğer konsantrasyonlarında (7.5, 10, 15, 25 ve 50 mg/m²) uygulama süresinin artışına rağmen % 100 ölüme ulaşılamamıştır. Ayrıca spinetoram' ın uygulama konsantrasyonlarının her üç uygulama yüzeyinde *B. germanica* nimf ve erginlerine karşı etkinliğinde de önemli farklılıklar görülmüştür. Beşinci gündeki ölüm oranlarına göre Spinetoram' ın 100 mg/m² konsantrasyonunda beton yüzeydeki Spinetoram' ın *B. germanica* nimf ve erginlerine karşı etkinliğin fayans ve parke yüzeylere oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak genel olarak diğer konsantrasyonlarda Spinetoram' ın *B. germanica* nimf ve erginlerine karşı etkinliği her üç yüzeydede benzer olmuştur. Bu çalışmadan elde edilen biyolojik test sonuçlarına göre Spinetoram' ın ev ve diğer binalarda sorun olan *B. germanica* mücadelesinde kullanılabilme potansiyeline sahip olabileceği düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Spinetoram, *Blatella germanica* , nimf, ergin, rezidual kontak toksisite

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı,
Şubat / 2016

Danışman: Prof. Dr. Hasan TUNAZ

Sayfa sayısı: 57

**DETERMINATION OF RESIDUAL CONTACT TOXICITY OF SPINOSYN
INSECTICIDE, SPINETORAM AGAINST GERMAN COCKROACH
(*Blatella germanica* (L.)) 3-4. NYMPH AND ADULT STAGES**

MSc THESIS

FERHAT KÜÇÜKSARI

SUMMARY

This study investigated the residual contact toxicity of Spinetoram suspension, which is spinosyn (semi-synthetic) insecticide, against *Blatella germanica* (L.) 3-4. nymph and adult stages on the surfaces of concrete, ceramic floor tile and laminate flooring. On three different surfaces, *B. germanica* 3-4. nymphs and adults were exposed with Spinetoram suspension at the rates of 2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25, 50, 75, 100 mg AI/m² and mortality of both adults and nymphs of *B. germanica* were recorded at the day of 1, 3, 5, 7 and 9. In all surface applications of Spinetoram, exposure times and concentrations had significant effect on mortality rates of *B. germanica* nymphs and adults. Lower concentrations of Spinetoram (2.5 and 5 mg/m²) on the all applied surfaces, caused low mortality of nymphs and adults of *B. germanica*. However, 75 and 100 mg/m² concentrations resulted in 100 % mortality of nymph stages and adults of *B. germanica* after 5 day of exposure time. In general, although mortality rate of *B. germanica* nymphs and adults increased with increasing of exposure time, 100 % mortality was not achieved for the other concentrations of Spinetoram (7.5, 10, 15, 25 and 50 mg/m²). There were significant differences in the *B. germanica* nymph stage and adult mortalities of Spinetoram concentrations on all three applied surfaces. At 100 mg/m² concentration of Spinetoram, mortality of *B. germanica* nymphs and adults was significantly higher on concrete surface than those on the other surfaces. However, at other concentrations of Spinetoram mortality of the nymphs and adults was generally similar on all three surfaces. As a result, Spinetoram has potential to control of house pest, *B. germanica*.

Keywords: Spinetoram, *Blatella germanica*, nymph, adult, residual contact toxicity.

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı,

February / 2016

Danışman: Prof. Dr. Hasan TUNAZ

Sayfa sayısı: 57

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ilminden faydalandığım, yanından çalışmaktan onur duyduğum, ayrıca tecrübe ve bilgilerinden yararlanırken göstermiş olduğu sabır ve hoşgöründen dolayı değerli hocam, sayın Prof. Dr. Hasan Tunaz' a

Yine tez çalışmam boyunca birçok konuda bilgi ve desteklerini aldığım, tez çalışmamın her anında her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen, çok değerli hocam sayın Prof. Dr. Ali Arda IŞIKBER' e,

Tez çalışmam boyunca her türlü yardım ve desteklerinden dolayı başta değerli arkadaşım Zir. Yük. Müh. Ahmet ÇELİK' e, Arş. Gör. İnanç DOĞANAY' a, Zir. Müh. Sercen ORAL ve Zir. Müh. Berna TAŞER ANILAR'a

Ve bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan, eğitim hayatım boyunca bana her zaman destek olan sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE METOT.....	8
3.1 Materyal.....	8
3.1.1 Biyolojik testlerde kullanılan Alman hamamböceği (<i>Blatella germanica</i> (L.)).....	8
3.1.1.1 Sistematikteki yeri.....	8
3.1.2 <i>Blatella germanica</i> (L.)' nın morfolojik özellikleri ve kısa biyolojisi	8
3.1.3 <i>Blatella germanica</i> (L.)' nın yaşam alanları ve zararları.....	8
3.1.4 Biyolojik testler için kullanılan insektisit.....	9
3.1.4.1 Spinetoram (Delegate 250 WG).....	9
3.1.5 Biyolojik testlerde kullanılan yüzeyler.....	10
3.1.5.1 Parke yüzey	10
3.1.5.2 Fayans yüzey	10
3.1.5.3 Beton yüzey.....	11
3.1.6 Yüzey ilaçlamalarında kullanılan basıncı ayarlanabilen ilaçlama makinesi .	11
3.2 Metot.....	12
3.2.1 <i>Blatella germanica</i> (L.)' nın laboratuvarında yetiştirilmesi.....	12
3.2.2. Biyolojik testler	12

3.2.2.1. Alman Hamam Böceğine karşı laboratuvar koşullarında spinetoram yüzey uygulamaları	12
3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiksel analizi	13
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	15
4.1 Spinetoram' ın yüzey uygulamasına ait biyolojik testler.....	15
4.1.1 Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin ölüm oranları.....	15
4.1.2 Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> ' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranları	17
4.1.3 Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin ölüm oranları.....	20
4.1.4 Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> ' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranları	22
4.1.5 Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin ölüm oranları.....	25
4.1.6 Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> ' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranları	27
4.2 Uygulama yapılan yüzeyin <i>Blatella germanica</i> etkinliği üzerine etkisi.....	30
4.2.1 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin 3. gündeki ölüm oranları	30
4.2.2 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> ' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin 3. gündeki ölüm oranları.....	33
4.2.3 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin 5. gündeki ölüm oranları	35
4.2.4 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> ' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin 5. gündeki ölüm oranları.....	38
4.2.5 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin 9. gündeki ölüm oranları	40
4.2.6 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> ' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin 9. gündeki ölüm oranları.....	43

5.	TARTIşMA VE SONUÇ.....	47
6.	KAYNAKLAR.....	50
	ÖZGEÇMİş.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. <i>Blatella germanica</i> (L.)' nın yumurta, ergin birey ve nimfleri	8
Şekil 3.2. Biyolojik testlerde kullanılan Spinetoram' ın ticari preparatı Delagate 250 WG.....	10
Şekil 3.3. Biyolojik testlerde kullanılan parke (A) , fayans (B), beton yüzey (C).....	11
Şekil 3.4. Biyolojik testlerde yüzey ilaçlaması için kullanılan Airbrush ilaçlama aleti.	12
Şekil 4.5. Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerin ölüm oranı (%).....	17
Şekil 4.6. Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin ölüm oranı (%).....	20
Şekil 4.7. Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin ölüm oranı (%).....	22
Şekil 4.8. Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin ölüm oranı(%).....	25
Şekil 4.9. Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin ölüm oran(%).....	27
Şekil 4.10. Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin ölüm oranı (%).....	30
Şekil 4.11. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin 3. gündeki ölüm oranları.....	33

Şekil 4.12	Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin 3. gündeki ölüm oranları.....	35
Şekil 4.13	Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin 5. gündeki ölüm oranları.....	38
Şekil 4.14	Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin 5. gündeki ölüm oranları.....	40
Şekil 4.15	Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin 9. gündeki ölüm oranları.....	43
Şekil 4.16	Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin 9. gündeki ölüm oranları.....	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1.	Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin ölüm oranı	16
Çizelge 4.2.	Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin ölüm oranı	19
Çizelge 4.3.	Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin ölüm oranı	21
Çizelge 4.4.	Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin ölüm oranı	24
Çizelge 4.5.	Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin ölüm oranı	26
Çizelge 4.6.	Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin ölüm oranı	29
Çizelge 4.7.	Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin 3. gündeki ölüm oranları	32
Çizelge 4.8.	Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin 3. gündeki ölüm oranları	34
Çizelge 4.9.	Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin 5. gündeki ölüm oranları	37

Çizelge 4.10. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin 5. gündeki ölüm oranları	39
Çizelge 4.11. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> erginlerinin 9. gündeki ölüm oranları	42
Çizelge 4.12. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan <i>Blatella germanica</i> nimflerinin 9. gündeki ölüm oranları	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

g	: Gram
mg	: Miligram
kg	: Kilogram
µg	: Mikrogram
cm²	: Santimetrekare
m²	: Metrekare
mm	: Milimetre
ml	: Mililitre
lt	: Litre
µl	: Mikrolitre
WG	: Islanabilir granül formülasyon
WP	: Islanabilir toz formülasyon
EC	: Emülsiyе konsantre formülasyon
SC	: Akıcı konsantre formülasyon
°C	: Santigrat derece
ppm	: Milyonda bir birim
LD 50	: Ağız veya temas yoluyla deney hayvanlarına uygulandığında hayvanın %50' sini öldürmek için gerekli doz miktarı
LC 50	: Deney hayvanların %50' sini öldürmek için gerekli konsantrasyon miktarı
LSD	: En küçük önemlilik fark
HDF	: Neme karşı dayanıklılık

1. GİRİŞ

Hamamböcekleri ülkemizde geniş bir dağılım gösteren (Demirsoy, 1990), sıcak ve nemli yerlerde bulunan ve genellikle ev, lokanta, fırın, otel gibi insanlarla ortak yaşam alanlarına sahip yerlerde bulunan bir böcektir. İnsanları rahatsız etmelerinin yanında besin maddelerine zarar verirler. Kolera, veba, çocuk felci gibi hastalıkları çevreye bulaştırmaları nedeniyle de büyük önem taşırlar (Bitter ve Williams., 1949; Öden, 1962; Burgess ve ark., 1973; Çetin ve ark., 1973). Ayrıca patojenleri taşıdığı gibi insanlarda alerji oluşturmaktadır (Waldvogel ve ark., 1999). Hayatsal faaliyetlerini bu şekilde sürdürmelerinin yanı sıra, özellikle bir çok alanda gezmelerinden dolayı tezgahlarda bulunan eşyalara patojen mikroorganizmaları taşıyarak çeşitli hastalıklara vektörlük yapmaktadırlar. Gıda zehirlenmelerinin büyük bir bölümü hamamböceklerinin salya, dışkı ve yumurtalarını bıraktığı besin maddelerini insanların tüketmesi ile gerçekleşir. Pislikte ve daha sonra yiyecekler üzerinde gezindiklerinden bakteri ve sporozoaları bulaştırırlar. Gezdikleri yerlerde pis koku bırakırlar. Bu yüzden bu zararlı tıbbi ve ekonomik bir zararlıdır (Roberts, 1996).

Evlerde ve yiyecek imal edilen bölgelerde zararlı böceklere karşı yoğun şekilde sentetik insektisit uygulaması yapılmaktadır. Hamamböceği yaygın olarak klorlanmış hidrokarbon, organophosphate, pyrethroid ve karbamatlı bileşenler ile kontrol edilmektedir (Rust ve ark., 1993). Geniş spektrumlu sentetik insektisitlerin uzun süre kullanılmasının çevre, insan sağlığı ve faydalı organizmalar üzerine çok zararlı etkileri olduğu bilinmektedir (Pimentel ve ark., 1992; Mansouri ve ark., 2004). Ayrıca hamamböceği geniş ölçüde kullanılmakta olan insektisitlere karşı dayanıklılık geliştirmiştir (Rust ve Reiersen, 1991; Dong ve ark., 1998; Holbrook ve ark., 1999; Jialin ve ark., 2007). Bundan dolayı Alman hamamböceklerinin insan ve hayvan sağlığı yönünden tehdit oluşturması, insektisitlere karşı dayanıklılık geliştirme durumundan dolayı, zararlarını en aza indirmek veya popülasyonlarını azaltmak amacıyla hamamböceklerine karşı alternatif mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Son zamanlarda insanların çevreye karşı artan bilinci ve pestisitlerin insan sağlığına olumsuz etkileri nedeniyle sentetik ilaçlara oranla daha çabuk ve kolay parçalanabilen, hedef dışı organizmalara ve çevreye etkisi çok az olan alternatifler aranmaktadır (Arnason ve ark., 1989; Feng ve Isman, 1995; Wewetzer, 1995; Hedin ve ark., 1997; Momen ve ark., 2004).

Doğal olarak toprakta bulunan Actinomycete sınıfından *Saccharopolyspora spinosa* bakterisinin fermantasyon ürününden türetilen spinosad, ticari olarak ulaşılabilen bir insektisittir (Mertz ve Yao 1990). İnsektisitlerin yeni grubu olan naturalytes sınıfında yer alır. Spinosad böcek sinir sistemi üzerinde nikotinik asetilkolin resöptörleri üzerinde belirsiz bir yerde etkili ve kontak ya da mide yoluyla aktiftir (Dripps ve ark., 2011). Spinosad memelilere karşı düşük toksisiteye sahip (Sıçanlarda akut oral: LD₅₀ > 5000 mg/kg) ve güneş ışığına maruz kaldığında hızlı bir şekilde etkinliği azalmaktadır (Thompson ve ark., 2000; Dow AgroSciences, 2006). Spinetoram ise yarı-sentetik spinosin insektisitlerinin yeni bir üyesidir. Spinetoram, Actinomycete sınıfından *Saccharopolyspora spinosa* bakterisinin fermantasyonu sonucu elde edilen Spinosin' in (spinosin L ve J) kimyasal modifikasyonu sonucu oluşan düşük riskli bir insektisittir (DeAmicis ve ark., 2011; Dow AgroSciences, 2006; EPA, 2009; FAO, 2010).

Spinetoram, spinosad ile karşılaştırıldığında etkisi daha hızlı ve daha yüksek olan yeni bir spinosin insektisittir (Dripps ve ark., 2008; Sparks ve ark., 2008). Spinetoram çok sayıda bitkide zararlı Lepidoptera, Thysanoptera ve Diptera gibi böceklere karşı geniş spektrumlu bir insektisittir. Spinetoram düşük oranlarda (10 µg/ml) uygulanınca uğur böcekleri Chrysopidae ve Hemiptera takımına ait avcılara karşı düşük toksisite gösterir (Copping ve ark., 2001; DeAmicis ve ark., 1997; Gamal ve ark., 2007; Kirst ve ark., 1991; Mahmoud ve ark., 2007; Williams ve ark., 2003). Bu etkili madde kuşlara ve memelilere karşı düşük toksisiteye sahiptir (Bret ve ark., 1997). ABD Çevre Koruma Ajansı tarafından çevreye düşük toksisitesi olan insektisitlerden bir tanesi olarak gösterilmiştir (Dow AgroSciences, 2008). Spinetoram mide yoluyla mideye alındığında hızlı bir şekilde etki gösterir ve yemeyi 24 saat içerisinde durdurur ve ölüm gerçekleşir. Spinetoramın etki mekanizması incelendiğinde nikotinik asetil kolin ve gamma amino butirik asit (GABA) resöptörleri üzerinde etkilidir (Williams ve ark., 2003). Spinetoram spinosad ile aynı etki mekanizmasına sahip olup kontak ve mide yoluyla etkilidir (Dripps ve ark., 2011). Son araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre spinetoram spinosada göre yaban arısı *Bombus terrestris* (L.) (Hymenoptera: Apidae) karşı daha az toksik olduğunu göstermektedir (Besard ve ark., 2011).

Bu çalışmada laboratuvar koşullarında bu insektisitin püskürtme tekniği kullanılarak üç farklı uygulama yüzeyinde (beton, parke, fayans) Alman hamamböceği (*Blatella*

germanica (L.)) ‘nin 3.ve 4. dönem nimf ve ergin dönemine karşı residual kontak toksisitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Toews ve ark. (2003), yapılan çalışmada Spinosad'ın 0.05 ve 0.1 mg/cm² konsantrasyonlarında galvanize çelik, beton, fayans gibi farklı yüzeylerde *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens), *Trogoderma variabile* (Ballion), *Tribolium confusum* Jacquelin du Val, *Rhyzopertha dominica* (F.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.), *Tribolium castaneum* (Herbst), *Sitophilus oryzae* (L.), *Oryzaephilus mercator* (Fauv.) karşı etkinliklerini araştırmışlardır. Yapılmış olan çalışmalar sonucunda, spinosad uygulanmış yüzeylerdeki ölüm oranları, spinosad uygulanmamış yüzeylerdeki ölüm oranlarından daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Çalışmada *Tribolium* spp. türlerine ait ölüm oranları beton yüzey haricindeki tüm yüzeylerde diğer böceklerin ölüm oranlarından daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Diğer yandan uygulama yapılan yüzeyler arasında (galvanize çelik, beton, fayans gibi.) en yüksek ölüm oranlarının beton yüzeylerde elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Athanassiou ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada Spinosad'ın *T. confusum*, *S. oryzae*, *R. dominica*, ve *Prostephanus truncatus* (Horn) üzerindeki sıcaklık, nem, uygulama süresi, konsantrasyon ve bunların birbirleriyle interaksiyonlarını incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan bütün böcekler için , % 55 ve % 75 oransal nemde, 20 , 25 ve 30 °C sıcaklık ve 0.01, 0.1, 0.5, 1 ppm (mg aktif madde/kg ürün) konsantrasyonlarında 7, 14 ve 21 gün sonlarında ölüm oranlarını hesaplamışlardır. Çalışmalar sonucunda *R. dominica* için, sıcaklık, uygulama süresi konsantrasyon ve konsantrasyon-uygulama süresinin önemli derecede etkili olduğunu ortaya koyarken, *S. oryzae* içinse sıcaklık, nem, konsantrasyon, uygulama süresi, sıcaklık-nem, sıcaklık-konsantrasyon, sıcaklık-uygulama süresi, nem-konsantrasyon ve nem-uygulama süresinin istatistiki olarak önemli etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. *T. confusum* ve *P. truncatus* içinde nem, konsantrasyon, uygulama süresi, sıcaklık-uygulama süresinin etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Mahmoud ve ark. (2009), laboratuvar ve arazi şartlarında Spinetoram' ın *Thrips tabaci* Lindeman (Soğan thrips) ve *Myzus persicae* (Sulzer) (Yeşil Şeftali afidi)' ye karşı etkinliğini araştırmışlardır. Laboratuvar araştırmalarında Yeşil Şeftali afidi ergin ve nimfleri için LC₅₀ değerlerini 12.52 ve 19.26 µg/ml ve Soğan thrips ergin ve larvaları için LC₅₀ değerleri ise 15.37 ve 57.30 µg/ml olarak bulmuşlardır. Spinetoram' ın arazi koşullarında Yeşil Şeftali afidi nimfleri üzerindeki etkinliği erginlerine kıyasla daha

yüksek iken, Soğan thrips' ne yönelik uygulamalarda ise erginlerinin nimflerine oranla duyarlılığının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Sağlam ve ark. (2011), yapılan araştırmada ürünlü ve ürünsüz beton yüzey üzerinde *T. confusum*' un yumurta, larva, pupa ve ergin dönemlerine karşı Spinetoram, İmidacloprid, Thiamethoxam ve Chlorantraniliprol etken maddelerinin 0.05 ve 0.1 ppm konsantrasyonlarında 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. ve 14. gün sonunda ki ölüm oranlarını belirlemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda *T. confusum* ergin ve larvalarının Spinetoram etken maddesine karşı daha hassas olduğunu bildirmişlerdir. Ürünlü beton yüzey üzerine, 0.05 ve 0.1 ppm konsantrasyonlarda Spinetoram ve Thiamethoxam uygulamasına maruz bırakılan *T. confusum*' un genç larva döneminin, 6. ve 7. günlerde % 90 ve % 100 ölüm oranı elde etmişlerdir. İmidacloprid uygulamasında % 45-65, Chlorantraniliprol uygulamasında ise % 40-65 ölüm oranı tespit etmişlerdir. Ürünlü yüzey uygulamasında ise Spinetoram' ın 0.05 ppm konsantrasyonuna maruz bırakılan *T. confusum*' un genç larva dönemine karşı 6. ve 7. günde %100' e yakın ölüm oranı gözlemlenirken diğer uygulama yapılan etken maddelerinde ise İmidacloprid' te %15-25, Thiamethoxam' da %50-60 ve Chlorantraniliprol' de ise %55-65 arasında ölüm oranı olduğunu bildirmişlerdir. 0.1 ppm konsantrasyonunda Spinetoram ve Thiamethoxam' a maruz bırakılan *T. confusum*' un genç larva döneminin 6. ve 7. günde %100' e yakın ölüm oranı elde edilirken, bu oran İmidacloprid etken maddesinde %15-25 ve Chlorantraniliprol etken maddesinde ise %55-65 olarak bildirilmiştir.

Vassilakos ve ark. (2012), bu çalışmada Spinetoram' ın 0.01, 0.1, 0.5, 1, 2, 5 ve 10 ppm konsantrasyonlarında ki *R. dominica*, *S. oryzae*, *S. granarius*, *O. surinamensis*, *T. confusum* ve *P. truncatus*' a karşı etkisini araştırmışlardır. Çalışma boyunca 1. 2. 7. 14. ve 21. günlerde ölüm oranlarını ve 65. gün sonrasında ise F1 döl verimini kaydetmişlerdir. Spinetoram' ın 0.1, 0.5, 1, 2, 5 ve 10 ppm konsantrasyonlarında 14. günden itibaren *P.truncatus* uygulamalarında % 100 ölüm olduğunu belirlemişlerdir. F1 döl verimi kontrolde 166.7 iken, 0.5, 1, 2, 5 ve 10 ppm konsantrasyonlarda ise yeni nesil ergin çıkışı gözlemlenmemişlerdir. *R. dominica*' ya yönelik uygulamalarda ise 1, 2, 5 ve 10 ppm konsantrasyonlarında % 100 ölüm görüldüğünü bildirmişlerdir. *S. oryzae* uygulamalarında 7. gün sonunda 5 ve 10 ppm, 21. gün sonunda 0.5, 1, 2, 5 ve 10 ppm konsantrasyonlarında % 100 ölüm oranı elde etmişlerdir. 65. gün sonunda yeni nesil ergin çıkışı yalnızca 10 ppm

konsantrasyonunda gözlemlememişlerdir. Çalışma sonunda Spinetoram' a karşı en dayanıklı türler *O. surinamensis* ve *T. confusum* olarak bildirilmişlerdir.

Vassilakos ve ark. (2012), depolanmış tahıl zararlıları *Sitophilus oryzae*, *Rhyzopertha dominica* ve *Tribolium confusum*' a karşı Spinetoram' ın % 25 WG (suda çözünabilir granül) ve % 11.7 SC (süspansiyon konsantre) etkili madde içeren formülasyonlarının etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmada Spinetoram' ın WG ve SC formülasyonları için 1 ppm' lik (mg/kg) konsantrasyonda, buğday üzerinde farklı maruz bırakılma sürelerinde (0, 2, 4, 6, 8, 16, 40 ve 72 saat) teste tabi tutulan böcekler belirtilen sürelerde, uygulama tüplerinden çıkarılıp ölüm oranları kaydedilmiştir. Spinetoram' ın WG formülasyonunda 72 saat sonunda *R. dominica*, *S. oryzae* ve *T. confusum* için elde edilen ölüm oranları sırasıyla % 43.4, % 3.0, %4.2 ve 7. gün sonunda %88.8, %14.0, %24.3 olarak belirlemişlerdir. Spinetoram' ın SC formülasyonunda 72 saat sonunda *R. dominica*, *S. oryzae* ve *T. confusum* için elde edilen ölüm oranları sırasıyla % 39.8, % 46.5, % 0.0 ve 7. gün sonunda % 96.9, % 88.9, % 1.1 olarak belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda böceklerin Spinetoram' a maruz bırakıldığı süre arttıkça ölüm oranının genellikle arttığını gözlemlemişlerdir.

Çelik (2013), yaptığı çalışmada Spinetoram' ın *Acanthoscelides obtectus* (Say) erginlerine karşı beton, fayans ve parke yüzeylerde solüsyon ve fasülye üzerinde toz halinde residual kontak toksisitesini araştırmıştır. Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarında (0.25, 0.5, 0.75, 1, 1.5, 2.5, 5 mg aktif madde/m²) yürütülen biyolojik testlerde spinetoramın maruz bırakılma süresi ve konsantrasyonunun ölüm oranı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu belirtmiştir. Beton, parke ve fayans yüzeylerde Spinetoram' ın 0.25, 0.5, 0.75 mg/m² konsantrasyonlarında ki *A. obtectus* erginlerin ölüm oranı, 1.5, 2.5, 5 mg/m² konsantrasyonlarda ki ölüm oranlarından daha düşük olduğu görülmüştür. *A. obtectus* erginlerinde %100 ölüm oranları Spinetoram' ın 1.5, 2.5, 5 mg/m² konsantrasyonlarında olduğunu bildirmiştir. Spinetoram' ın düşük konsantrasyonlarında *A. obtectus* erginlerine karşı farklı yüzeylerde ki etkinliğinin yüksekten yüksekte düşüğe doğru sırasıyla fayans, beton ve parke yüzey olduğunu belirtmiştir.

Eroğlu (2015), yürütmüş olduğu çalışmada buğday üzerinde solüsyon ve toz uygulaması yapılmış spinosin insektisidi Spinetoram' ın, *Sitophilus granarius* (L.) ve *T. confusum* erginlerine karşı residual kontak toksisitesi araştırmıştır. *S. granarius* ve *T. confusum* erginleri, buğday üzerinde solüsyon ve toz halinde uygulanmış Spinetoram' ın

farklı konsantrasyonlarına (0.5, 1, 2.5 , 5 ve 10 ppm (mg aktif madde/kg ürün)) 1, 3, 5, 7 gün süreyle maruz bırakılmıştır. Solüsyon ve toz halindeki Spinetoram' ın 3.günde 0,5 ppm hariç diğer konsantrasyonlarda buğday ile karıştırıldığında *S. granarius* erginlerinde %100 felç ya da ölüm elde edilirken, *T. confusum* erginlerinde ise bu yüzde 3. günde 10 ppm konsantrasyonda elde edilmiştir. Spinetoramın solüsyon ve toz uygulamalarının *S. granarius* ve *T. confusum*' a karşı duyarlılıkları arasında önemli farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Rişvanlı (2015), laboratuvar koşullarında yapılan çalışmada farklı yüzeyler (beton, fayans ve parke) üzerine solüsyon halinde uygulanmış olan Spinosin insektisidi Spinetoram' ın *P. americana* (L.) nimf ve erginlerine karşı residual kontak toksisitesi araştırılmıştır. *P. americana*' nın nimf ve erginlerine karşı beton, fayans, parke yüzeyler üzerinde 9 gün süreyle Spinetoram' ın 5 farklı (0.01, 0.0075, 0.005, 0.002, 0.001 mg aktif madde/cm²) konsantrasyonunda çalışmalar yürütülmüştür. Her 3 uygulama yüzeyinde de Spinetoram' ın 0.001 ve 0.002 mg/cm² konsantrasyonları *P. americana* nimf ve erginlerinde düşük ölüm oranına neden olurken, diğer taraftan tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın 0.005 mg/cm² ve üzerindeki konsantrasyonları *P. americana* nimf ve erginlerinde % 100 veya % 100' e yakın ölüm olduğunu kaydetmiştir. Bütün uygulama yüzeylerinde maruz bırakma süreleri ve konsantrasyonu arttıkça etkinliğinin arttığını bildirmiştir. Her 3 yüzeyde de ergin ve nimflerde ki %100 ölümler 7. ile 9. gün arasında 0.005 mg/cm² ve üzeri konsantrasyonlarda olduğunu bulmuştur. Bunun yanı sıra düşük dozlarda maruz bırakma süresi süresince ölüm oranının artmasına rağmen *P. americana* nimf ve erginlerinde %100 ölüme ulaşamamıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

3.1.1 Biyolojik testlerde kullanılan Alman hamamböceği (*Blatella germanica* (L.))

3.1.1.1 Sistematikteki yeri

Şube	:	Arthropoda
Sınıf	:	Insecta
Takım	:	Blattodea
Familya	:	Blattellidae
Cins	:	<i>Blatella</i>
Tür	:	<i>Blatella germanica</i> (L.)

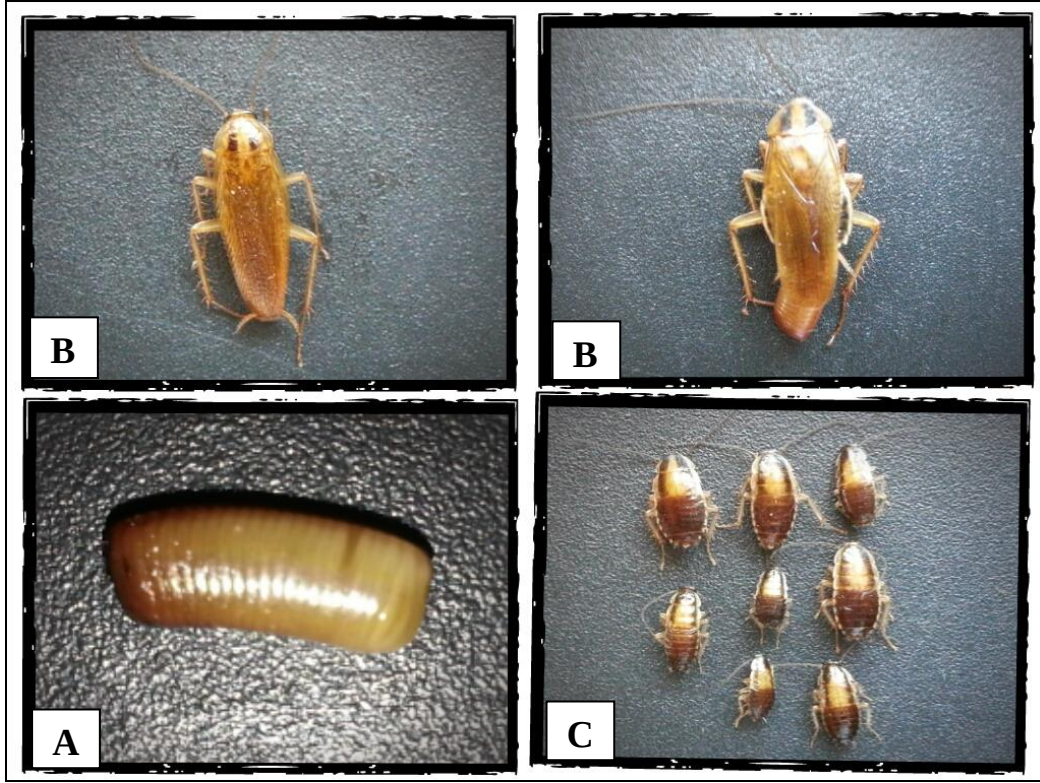
3.1.2 *Blatella germanica* (L.)' nın morfolojik özellikleri ve kısa biyolojisi

B. germanica ülkemizde bulunan ve koloniler halinde yaşayan en yaygın hamam böceği türüdür. Açık sarımsı kahverenkli. Isırıcı-çiğneyici ağız yapıları vardır. Yumurta, nimf ve ergin dönemleri (Şekil 3.1) ile yarı başkalaşım gösterirler. Dişiler yılda 4-8 defa yumurta paketi (ootheca) bırakırlar ve her yumurta paketi içinde 35-40 adet yumurta bulunur. Dişiler normal oda sıcaklığında yumurta paketlerini 4-6 hafta sonra bırakırlar ve bu yumurta paketleri 25 °C' de 1 ayda, 31 °C de ise 2 hafta da açılırlar. Nimfler gelişmelerini normal oda sıcaklığında 2-4 ayda tamamlarken, bu süre yüksek sıcaklık ve gıdanın da bol olduğu ortamlarda 1-1,5 aya kadar inebilir. Alman hamam böcekleri normal şartlarda 6 nimf dönemi geçirirken, uygun olmayan koşullarda bu rakam 5-11 arasında değişebilir. Ergin ömürleri sıcak yerlerde 3-4 ay sürse de, serin yerlerde 5-8 ay yaşayabilirler (Lodos, 1941)

3.1.3 *Blatella germanica* (L.)' nın yaşam alanları ve zararları

Konuttan restorana, fabrikadan gemiye her ortamda yaşarlar. Konutlarda, yiyecek ve suya yakın olmak amacıyla banyo ve mutfaklara yerleşirler. Zamanlarının %80' lik kısmını yarık ve çatlaklarda dinlenerek geçirirler.

Bu böcekler çeşitli hastalıkların mikroplarını taşırlar ve bulaştırırlar. Birçok hamamböceği türü, kendine has kokusu olan bir salgı üretir. Bu koku, üzerinde dolaştıkları yerlere siner ve bazı insanlarda bu yolla hamamböceklerine karşı bir alerji meydana gelebilir. Bunu meydana getiren ve alerjinin adı verilen maddeler insanlara çok çeşitli yollardan bulaşabilir. Bu yollardan birisi, kontamine gıdaların insanlar tarafından tüketilmesidir.



Şekil.3.1. *Blatella germanica* (L.)'nın yumurta (A), ergin birey (B) ve nimfleri (C)

3.1.4 Biyolojik testler için kullanılan insektisit

3.1.4.1 Spinetoram (Delegate 250 WG)

Ülkemizde spinetoram, Armut Psillidi (*Anthocoris nemoralis* (L.))'ne karşı ruhsatlı bir insektisit olan Delegate 250 WG Dow AgroSciences firması tarafından üretilmektedir. İnsektisitlerin yeni grubu olan naturalytes sınıfında yer alan Delegate 250 WG %25 oranında spinetoram etken maddesi içerir. Spinetoram yarı-sentetik spinosin insektisitlerinin yeni bir üyesidir. Kuşlara ve memelilere karşı düşük toksisiteye sahip olan Spinetoram (Sıçanlarda akut oral: LD₅₀ >5000 mg/kg), (Bret ve ark., 1997) ABD Çevre Koruma Ajansı tarafından çevreye düşük toksisitesi olan insektisitlerden bir tanesi olarak

gösterilmiştir (Şekil 3.2). Ülkemizde ise bu insektisit *Cydia pomonella* (L.), *Lobesia botrana* (Denis & Schiffenülller) ve *Anaphothrips vitis* (Priesner)' e karşı mücadelede kullanılabilmektedir (DowAgroSciences,2013).



Şekil.3.2. Biyolojik testlerde kullanılan Spinetoram' ın ticari preparatı Delagate 250 WG

3.1.5 Biyolojik testlerde kullanılan yüzeyler

3.1.5.1 Parke yüzey

Neme karşı dayanıklı (HDF) ve EN 717 E-1 standartlarına uygun olarak üretilen laminant parke yüzey (Şekil 3.3. A) 8*195*1200 mm boyutlarında olup, 100*100 mm boyutlarında kesilerek denemelerde kullanılmak üzere boyutlandırılmıştır.

3.1.5.2 Fayans yüzey

Çalışmada kullanılan fayans yüzey (Şekil 3.3. B) kil, kaolin, kuvars, feldspat, kalker maddelerinin karışımından, TS 202 standartlarına göre 150*150*5.5 mm boyutlarında üretilen fayans yüzeyler 100*100 mm boyutlarında küçültülerek çalışmalarda kullanılacak boyutlara getirilmiştir.

3.1.5.3 Beton yüzey

Biyolojik testlerde kullanılan beton yüzey (Şekil 3.3. C) ; 200 g çimento + 50 ml su karışımından elde edilen harç, plastik kutulara (100x100x60 mm) dökülmüş ve daha sonra harç dökülen plastik kutular kurumaya bırakılarak beton yüzeyin oluşması sağlanmıştır



Şekil.3.3. Biyolojik testlerde kullanılan parke (A) , fayans (B), beton yüzey (C)

3.1.6 Yüzey ilaçlamalarında kullanılan basıncı ayarlanabilen ilaçlama makinesi

Airbrush (havalı boya tabancası) kompresörü biyolojik testler için yüzey ilaçlamalarında kullanılmıştır. HSENG Airbrush AS18 modeldir (Ningbo Haosheng Pnömatik Machinery Co., Zhejiong, Çin). Üzerinde manometre, basınç regülatörü, hava filtresi ve airbrush (boya tabancası) bulunan, ayarlanabilen basınç, 60 psi (mevcut özel basınç) durdurmak 30 psi başlatmak. Airbrush kompresör, güç: 1/5 HP, voltaj: 220-240 V, frekans: 50 HZ, boyut: 25.5*13.5*17 cm, net kilogram: 3.6 kg özelliklerindedir. Boya tabancası, meme ucu: 0.2 mm, çalışma basıncı: 15-50 psi, hazne kapasitesi: 2 ml özelliklerindedir (Şekil 3.4).



Şekil.3.4. Biyolojik testlerde yüzey ilaçlamasında kullanılan ilaçlama makinesi

3.2 Metot

3.2.1 *Blatella germanica* (L.)' nın laboratuvarda yetiştirilmesi

Bu çalışmada ev, lokanta, otel ve diğer binaların zararlısı olan *B. germanica* (Alman hamam böceği) kullanılmıştır. 50 lt' lik plastik kutular içerisinde kültüre alınan *B. germanica*, 25 ± 1 °C sıcaklık ve $\%65 \pm 5$ nispi nem ve tamamen karanlık iklim odasında tutulmuştur. *B. germanica*' nın yaşam alanı plastik kutular içerisine yerleştirilen yumurta kapları ile sağlanmıştır. Besin ihtiyacı için haftanın 2 günü köpek maması ve su ihtiyacı için ise plastik tüpler içerisine konulan suların ağzı tülle kapatılıp kovaların içerisine yerleştirilerek sağlanmıştır. Yerleştirilen su tüplerine haftanın 2 günü su ilavesi yapılmıştır. Biyolojik testler için *B. germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimf ve ergin dönemleri kullanılmıştır.

3.2.2. Biyolojik testler

3.2.2.1. Alman Hamam Böceğine karşı laboratuvar koşullarında spinetoram yüzey uygulamaları

Biyolojik testler 25 ± 1 °C sıcaklık ve $\% 65 \pm 5$ nisbi nemde tamamen karanlık iklim odasında yürütülmüştür.

Biyolojik testlerde Alman hamamböceği' nin 3. ve 4.dönem nimf ve ergin dönemleri, Spinetoram' ın ticari preparatı Delegate 250 WG ve beton, fayans, parke yüzeyli plastik kutular kullanılmıştır.

Yapılan biyolojik testlerde kontrol ve denemeler 5 tekerrürlü yapılmış olup, her bir tekerrür için 10 adet böcek kullanılmıştır. Her bir uygulama için daha önceden aktif madde üzerinden hesaplanan 2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25, 50, 75, 100 mg/m² (mg aktif madde/m² yüzey alanı) konsantrasyonlarına karşılık gelen etken madde miktarı hassas terazi (0.0001 g) ile tartılmıştır. Cam ölçü silindiri (10 ml) ile 10 ml saf su, cam beher (50 ml) içerisine katılmış ve tartılan ilaç miktarı cam beher içerisine aktararak magnetik karıştırıcı ile 10 dk boyunca karıştırılmıştır. Yüzey ilaçlamasında her konsantrasyon uygulamasının her bir tekerrürü için 1 ml Spinetoram solüsyonu ve kontrol uygulamaları için de saf su kullanılmıştır. Her doz uygulamasında her bir tekerrüre kullanılan Spinetoram süspansiyonu mikro pipet (1000 µl) ile basıncı ayarlanabilen ilaçlama pompasının haznesine konularak, ilaçlama pompası ile uygulama yüzeylerine homojen bir şekilde püskürtülmüş ve yine aynı şekilde her kontrol uygulamasına yalnızca saf su püskürtülerek kurumaya bırakılmıştır. Yüzeyler kuruduktan sonra plastik kutunun kapaklarına hava giriş çıkışını sağlayacak delikler açıldıktan sonra, her bir tekerrür için plastik kutuların içerisine 3.- 4. dönem nimf veya ergin bireylerden 10' ar adet konulmuştur. Hazırlanan kutular 25±1 °C sıcaklık ve % 65±5 nisbi nemde tamamen karanlık iklim odasında tutulmuştur.

Denemelerde ölü-canlı sayımı 1. 3. 5. 7. ve 9. günlerde yapılarak kaydedilmiştir. Kontroldeki böceklerle kıyasla anten ve bacakları hareket etmeyen böcekler ölü olarak kabul edilmiştir (Toews ve ark., 2003). Ölü böcekler pens yardımıyla kutulardan çıkartılmış, 9. gün sonunda bütün plastik kutular ile birlikte varsa canlı böceklerde imha edilmiştir.

3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiksel analizi

Yapılan uygulamalarda *B. germanica*' nın 3.ve 4. dönem nimf ve erginlerine Spinetoram konsantrasyonu, farklı yüzey ve konsantrasyonlarda biyolojik testlere tabi tutulmuş ve bunun sonunda uygulama süreleri, uygulamaya alınan birey sayılarını, içeren EXCEL tabloları oluşturulmuştur. Her bir yüzey uygulaması için *B. germanica*' nın ergin ve nimflerinin ölüm oranları (%) hesaplanmıştır. Ölüm oranları Arcsine transformasyonuna tabi tutulduktan sonra bu verilere çift yönlü (faktörler; maruz bırakma süresi ve uygulama

konsatrasyonu) varyans analizi (ANOVA) (Proc GLM; SAS Ins., 2009) uygulanmıştır. Ortalamalar arasında ki farklılıklar % 5' lik önem seviyesi LSD testine göre belirlenmiştir (SAS Ins., 2009).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Spinetoram' ın yüzey uygulamasına ait biyolojik testler

4.1.1 Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin ölüm oranları

Spinetoram konsantrasyonunun ($F_{9, 200} = 206.91$, $P < 0.0001$) ve maruz bırakma süresinin ($F_{4, 200} = 396.38$, $P < 0.0001$) *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun ($F_{36, 200} = 5.57$, $P < 0.0001$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *B. germanica* erginlerinin ölüm oranı (%) Çizelge 4.1'de verilmektedir. Çizelge 4.1 dikey olarak incelendiğinde tüm maruz bırakma sürelerinde Spinetoram' ın tüm konsantrasyonlarına ait ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.1.; $P < 0.0001$). Düşük konsantrasyonlardaki (2.5, 5 mg/m²) ölüm oranlarıyla kontroldeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır (Çizelge 4.1.). Yedinci ve 9. günde 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Birinci gün hariç diğer tüm maruz bırakma süresinde (3., 5., 7. ve 9. gün) Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları 2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25, 50 mg/m² konsantrasyonlarındaki ölüm oranlarından istatistiki olarak önemli seviyede daha yüksek bulunmuştur. Genel olarak 1. gün hariç diğer tüm maruz bırakma sürelerinde Spinetoram' ın 25 mg/m²' den sonraki konsantrasyonlarda ölüm oranlarında önemli bir artış görülmüştür. Her ne kadar böceklerde hareket yavaşlaması 3. günden itibaren gözlemlense de *Blatella germanica* erginlerinin %100 ölüm oranı yalnızca 7. günde 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarında elde edilmiştir. Beton yüzeyde 1. gün sonunda Spinetoram' ın test edilen tüm konsantrasyonları *B. germanica* erginlerinin çok düşük ölümüne neden olurken ve 7. ve 9. gün sonunda Spinetoram' ın yüksek konsantrasyonlarında (50, 75, 100 mg/m²) % 88 ile %100 arasında ölümlerin gerçekleştiği görülmüştür.

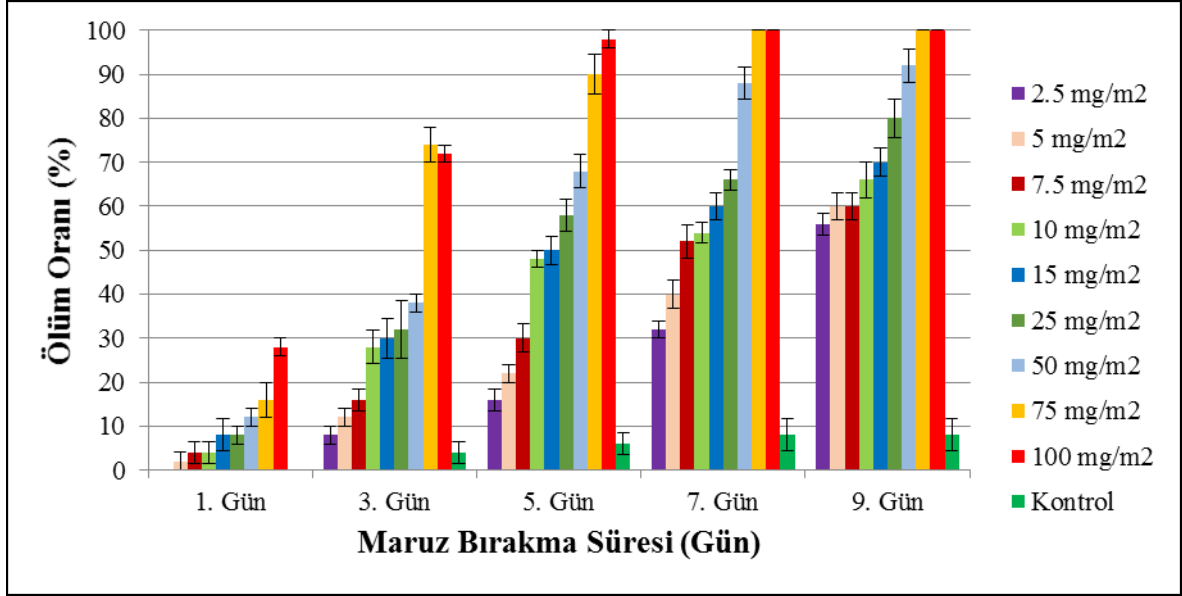
Çizelge 4.1. Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin ölüm oranı

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}					F ve P değeri	LSD değeri
	1.gün	3.gün	5.gün	7.gün	9.gün		
2.5	0±0 Cd	8±2 EFc	16±2.44 DEc	32±2 Eb	56±2.44 Da	F _{4,20} =81.45 P<0.0001	6.0466
5	2±2 Cd	12±2 DEFc	22±2 Dc	40±3.16 DEb	60±3.16 CDa	F _{4,20} =65.08 P<0.0001	6.5905
7.5	4±2.44 BCc	16±2.44 CDEb	30±3.16 CDb	52±3.74 CDEa	60±3.16 CDa	F _{4,20} =36.49 P<0.0001	7.9713
10	4±2.44 BCc	28±3.74 BCDb	48±2 BCa	54±2.44 CDa	66±4 CDa	F _{4,20} =47.70 P<0.0001	7.8893
15	8±3.74 BCc	30±4.47 BCDb	50±3.16 BCab	60±3.16 CDa	70±3.16 CDa	F _{4,20} =31.94 P<0.0001	9.1284
25	8±2 BCd	32±6.63 BCc	58±3.74 Bb	66±2.44 Cab	80±4.47 BCa	F _{4,20} =36.63 P<0.0001	9.4334
50	12±2 ABd	38±2 Bc	68±3.74 Bb	88±3.74 Ba	92±3.74 ABa	F _{4,20} =45.56 P<0.0001	10.406
75	16±4 ABd	74±4 Ac	90±4.47 Ab	100±0 Aa	100±0 Aa	F _{4,20} =75.28 P<0.0001	9.4972
100	28±2 Ac	72±2 Ab	98±2 Aa	100±0 Aa	100±0 Aa	F _{4,20} =193.58 P<0.0001	5.4598
Kontrol	0±0 Ca	4±2.44 Fa	6±2.44 Ea	8±3.74 Fa	8±3.74 Ea	F _{4,20} =1.45 P=0.2540	-
F ve P değeri	F _{9,40} =9.73 P<0.0001	F _{9,40} =34.61 P<0.0001	F _{9,40} =56.57 P<0.0001	F _{9,40} =85.01 P<0.0001	F _{9,40} =59.06 P<0.0001		
LSD değeri	9.4962	8.2654	8.8151	7.5522	8.4936		

* Verilere çift yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.1. yatay olarak incelendiğinde beton yüzeyde Spinetoram' ın tüm konsantrasyonlarında maruz kalma sürelerine ait *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.1.; P<0.0001). Tüm konsantrasyonlarda en yüksek ergin ölüm oranı 9. günde elde edilirken en düşük ölüm oranı ise 1. günde elde edilmiştir (Çizelge 4.1.; Şekil 4.5.). Nitekim tüm konsantrasyonlarda 3., 5., 7. ve 9. gündeki ölüm oranları 1. günde elde edilen ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek bulunmuştur. Yine tablo yatay olarak incelendiğinde 2.5, 5, 25 mg/m² konsantrasyonlarda 9. gündeki ölüm oranları 7. gündeki ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1.; Şekil 4.5.). Bu sonuçlar her ne kadar böceklerde hareket yavaşlaması 3. günden itibaren gözlemlense de *B. germanica* erginlerinin %100 ölüm oranları 75 ve 100 mg/m²

konsantrasyonlarında 7. günde gözlemlenirken %100' e yakın ölüm oranları Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² 5. günde ve 50 mg/m² konsantrasyonunda 9. günde gerçekleştiğini göstermiştir.



Şekil 4.5. Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerin ölüm oranı (%).

4.1.2 Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranları

Maruz bırakma süresinin ($F_{4, 200} = 208.06$, $P < 0.0001$) ve Spinetoram konsantrasyonunun ($F_{9, 200} = 66.3$, $P < 0.0001$) *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun ($F_{36, 200} = 4.11$, $P < 0.0001$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *B. germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranı (%) Çizelge 4.2'de verilmektedir. Çizelge 4.2 dikey olarak incelendiğinde 1. gün hariç diğer maruz bırakma sürelerinde Spinetoram' ın tüm konsantrasyonlarına ait ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.2.; $P < 0.0001$). Çizelge 4.2. dikey olarak incelendiğinde 1. gün hariç diğer tüm maruz bırakma sürelerinde Spinetoram konsantrasyonu arttıkça ölüm oranlarında bir artış görülmüştür (Çizelge 4.2.; Şekil 4.6.).

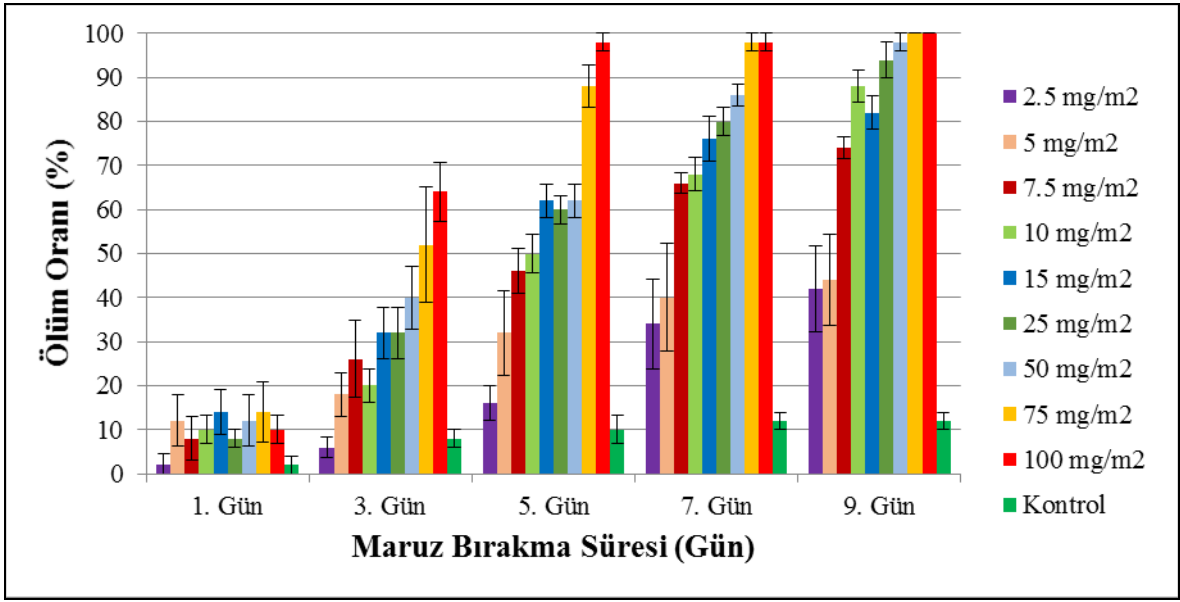
Tüm konsantrasyonlarda en düşük ölüm oranları 1. günde elde edilirken, 1. günde bütün konsantrasyonlardaki ölüm oranlarıyla, kontroldeki ölüm oranı arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır (Çizelge 4.2). Tüm maruz bırakma sürelerinde 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Yedinci ve 9. günde Spinetoram' ın 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları 2.5, 5, 7.5, 10 ve 15 mg/m² konsantrasyonlarındaki ölüm oranlarından önemli seviyede yüksek bulunmuştur. Her ne kadar böceklerde hareket yavaşlaması 3. günden itibaren gözlemlensede *B. germanica* nimflerinin % 100 ölüm oranları 9. günde 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarında elde edilmiştir. Bu sonuçlar beton yüzeyde 1. gün sonunda Spinetoram' ın test edilen tüm konsantrasyonları *B. germanica* nimflerinin çok düşük ölümüne neden olduğunu ve yalnızca 9. gün sonunda Spinetoram' ın yüksek konsantrasyonlarında (75 ve 100 mg/m²) %100 ölümünün gerçekleştiğini göstermiştir.

Çizelge 4.2. Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranı

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}					F ve P değeri	LSD değeri
	1.gün	3.Gün	5.Gün	7.Gün	9.Gün		
2.5	2±2.44 Ab	6±2.44 Cb	16±4 Cab	34±10.29 Da	42±9.69 Ea	F _{4,20} =8.60 P=0.0003	15.487
5	12±5.83 Aa	18±4.89 BCa	32±9.69 BCa	40±12.24 CDa	44±10.29 DEa	F _{4,20} =2.82 P=0.0528	-
7.5	8±4.89 Ac	26±8.71 BCbc	46±5.09 Bab	66±2.44 BCa	74±2.44 CDa	F _{4,20} =17.28 P<0.0001	14.218
10	10±3.16 Ac	20±3.74 BCc	50±4.47 Bb	68±3.74 BCb	88±3.74 ABCa	F _{4,20} =38.02 P<0.0001	10.712
15	14±5.09 Ab	32±5.83 ABCb	62±3.74 Ba	76±5.09 Ba	82±3.74 BCa	F _{4,20} =27.04 P<0.0001	10.964
25	8±2 Ad	32±5.83 ABCc	60±3.16 Bb	80±3.16 Bb	94±4 Aba	F _{4,20} =46.70 P<0.0001	11.103
50	12±5.83 Ad	40±7.07 ABc	62±3.74 Bbc	86±2.44 ABb	98±2 Aa	F _{4,20} =42.25 P<0.0001	12.294
75	14±6.78 Ac	52±13.19 ABb	88±4.89 Aa	98±2 Aa	100±0 Aa	F _{4,20} =29.17 P<0.0001	16.753
100	10±3.16 Ac	64±6.78 Ab	98±2 Aa	98±2 Aa	100±0 Aa	F _{4,20} =79.80 P<0.0001	10.471
Kontrol	2±2 Ab	8±2 Cab	10±3.16 Cab	12±2 Da	12±2 Fa	F _{4,20} =4.38 P=0.0105	9.487
F ve P değeri	F _{9,40} =1.01 P=0.4465	F _{9,40} =6.99 P<0.0001	F _{9,40} =28.49 P<0.0001	F _{9,40} =28.25 P<0.0001	F _{9,40} =37.40 P<0.0001		
LSD değeri	-	14.195	11.38	11.498	11.267		

* Verilere çift yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.2. yatay olarak incelendiğinde beton yüzeyde Spinetoram' ın 5 mg/m² hariç diğer konsantrasyonlarında maruz kalma sürelerine ait *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.2.; P< 0.0001). Tüm konsantrasyonlarda en yüksek nimf ölüm oranı 9. günde elde edilirken en düşük ölüm oranı ise 1. günde elde edilmiştir (Çizelge 4.2.; Şekil 4.6.). Nitekim 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarında 3., 5., 7. ve 9. gündeki ölüm oranları 1. günde elde edilen ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek bulunmuştur. Genel olarak Spinetoram 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarında 9. gündeki ölüm oranları ile 5. ve 7. gündeki ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunurken, 10, 25, ve 50 mg/m² konsantrasyonlarda 9. gündeki ölüm oranları 7. gündeki ölüm oranından önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.2.; Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Beton yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica* nimflerinin ölüm oranı (%).

4.1.3 Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin ölüm oranları

Spinetoram konsantrasyonunun ($F_{9, 200} = 176.25$, $P < 0.0001$) ve maruz bırakma süresinin ($F_{4, 200} = 419.25$, $P < 0.0001$) *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun ($F_{36, 200} = 4.65$, $P < 0.0001$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *B. germanica* erginlerinin ölüm oranı (%) Çizelge 4.3'te verilmektedir. Çizelge 4.3 dikey olarak incelendiğinde tüm maruz bırakma sürelerinde Spinetoram' ın tüm konsantrasyonlarına ait ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.3.; $P < 0.0001$). Çizelge 4.3. dikey olarak incelendiğinde genel olarak tüm maruz bırakma sürelerinde Spinetoram konsantrasyonu arttıkça ölüm oranlarında bir artış görülmüştür (Çizelge 4.3.; Şekil 4.7.). Yedinci ve 9. günde Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları 2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25 ve 50 mg/m² konsantrasyonlarındaki ölüm oranlarından önemli seviye de yüksek bulunmuştur. *B. germanica* erginlerinin %100 ölüm oranları 9. Günde 75 ve 100

mg/m² konsantrasyonlarında elde edilmiştir (şekil 4.7.). Bu sonuçlar fayans yüzeyde 1. gün sonunda Spinetoram' ın test edilen tüm konsantrasyonları *B.germanica* erginlerinin çok düşük ölümüne neden olduğunu ve yalnızca her ne kadar böceklerde hareket yavaşlaması 3. günden itibaren gözlemlensede 9. gün sonunda Spinetoram' ın yüksek konsantrasyonlarında (75 ve 100 mg/m²) %100 ölümünün gerçekleştiğini göstermiştir.

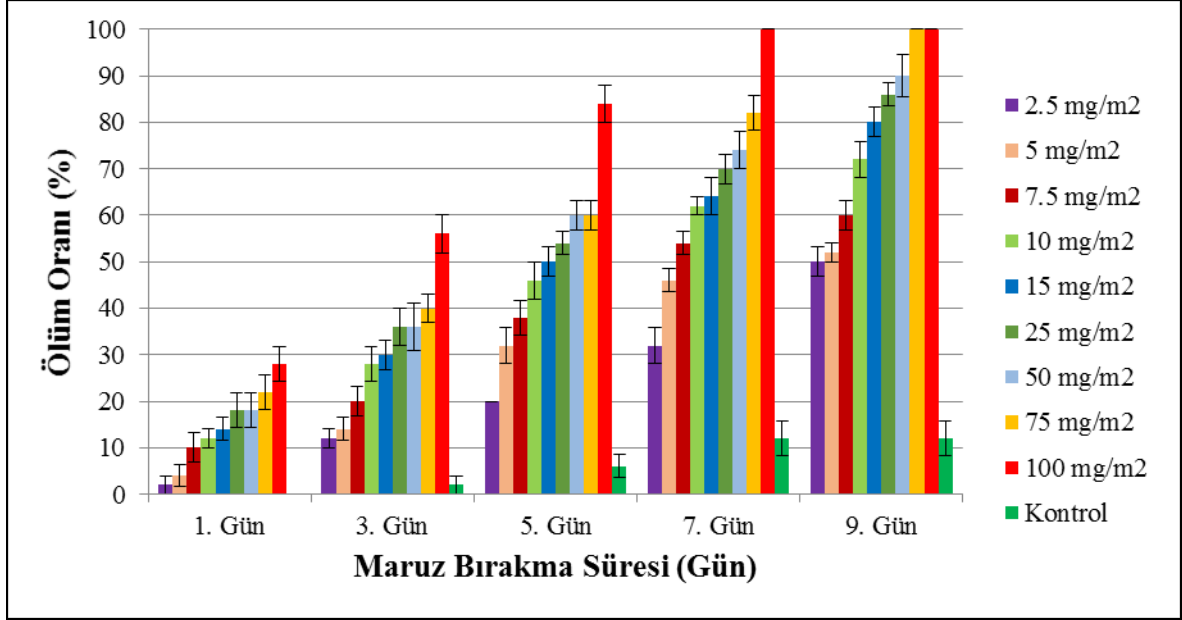
Çizelge 4.3. Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin ölüm oranı

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}					F ve P değeri	LSD değeri
	1.gün	3.Gün	5.Gün	7.Gün	9.Gün		
2.5	2±2 DEd	12±2 Ec	20±0 Ebc	32±3.74 Fb	50±3.16 Ea	F _{4,20} =47.95 P<0.0001	6.6105
5	4±2.44 CDEd	14±2.44 DEc	32±3.74 DEb	46±2.44 EFab	52±2 Ea	F _{4,20} =38.39 P<0.0001	7.6046
7.5	10±3.16 BCDc	20±3.16 CDEc	38±3.74 CDb	54±2.44 DEab	60±3.16 DEa	F _{4,20} =29.60 P<0.0001	7.8154
10	12±2 ABCd	28±3.74 BCDc	46±4 BCDb	62±2 CDEa	72±3.74 CDEa	F _{4,20} =56.71 P<0.0001	6.0195
15	14±2.44 ABd	30±3.16 BCDc	50±3.16 BCDb	64±4 CDEb	80±3.16 BCDa	F _{4,20} =60.87 P<0.0001	6.2428
25	18±3.74 ABe	36±4 BCd	54±2.44 BCc	70±3.16 BCDb	86±2.44 BCa	F _{4,20} =61.63 P<0.0001	6.3904
50	18±3.74 ABd	36±5.09 BCcd	60±3.16 Bbc	74±4 BCb	90±4.47 BAa	F _{4,20} =30.68 P<0.0001	10.558
75	22±3.74 ABe	40±3.16 BAAd	60±3.16 Bc	82±3.74 Bb	100±0 Aa	F _{4,20} =131.73 P<0.0001	6.2301
100	28±3.74 Ad	56±4 Ac	84±4 Ab	100±0 Aa	100±0 Aa	F _{4,20} =162.70 P<0.0001	5.9302
Kontrol	0±0 Eb	2±2 Fab	5±2.44 Fab	12±3.74 Ga	12±3.74 Fa	F _{4,20} =4.14 P=0.0132	11.88
F ve P değeri	F _{9,40} =12.91 P<0.0001	F _{9,40} =26.06 P<0.0001	F _{9,40} =40.34 P<0.0001	F _{9,40} =62.32 P<0.0001	F _{9,40} =58.68 P<0.0001		
LSD değeri	8.5161	6.9917	6.8479	6.9156	8.2441		

* Verilere çift yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.3. yatay olarak incelendiğinde fayans yüzeyde Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarında maruz kalma sürelerine ait *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.3.; P<0.0001). Tüm konsantrasyonlarda en yüksek ölüm oranı 9. günde elde edilirken en düşük ölüm oranı ise 1. günde elde edilmiştir (Çizelge 4.3.; Şekil 4.7.). Sonuç olarak 7.5 ve 50 mg/m² dışında tüm konsantrasyonlarda 3., 5., 7., ve 9. gündeki *B. germanica* erginlerinin

ölüm oranları 1. gündeki ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek bulunmuştur. 7. ve 9. gündeki 5, 7.5, 15 ve 50 mg/m² dışındaki bütün konsantrasyonlardaki ölüm oranları 5. gündeki ölüm oranlarından istatiki olarak daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.3.; Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin ölüm oranı (%)

4.1.4 Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranları

Spinetoram konsantrasyonunun ($F_{9, 200} = 169.17$, $P < 0.0001$) ve maruz bırakma süresinin ($F_{4, 200} = 440.02$, $P < 0.0001$) *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun ($F_{36, 200} = 7.13$, $P < 0.0001$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *B. germanica* nimflerinin ölüm oranı (%) Çizelge 4.4'te verilmektedir. Çizelge 4.4 dikey olarak incelendiğinde bütün maruz bırakma sürelerinde Spinetoram' ın tüm konsantrasyonlarına ait ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.4.; $P < 0.0001$). Genel olarak tüm maruz bırakma sürelerinde Spinetoram konsantrasyonu arttıkça ölüm oranlarında bir artış görülmüştür (Çizelge 4.4.;

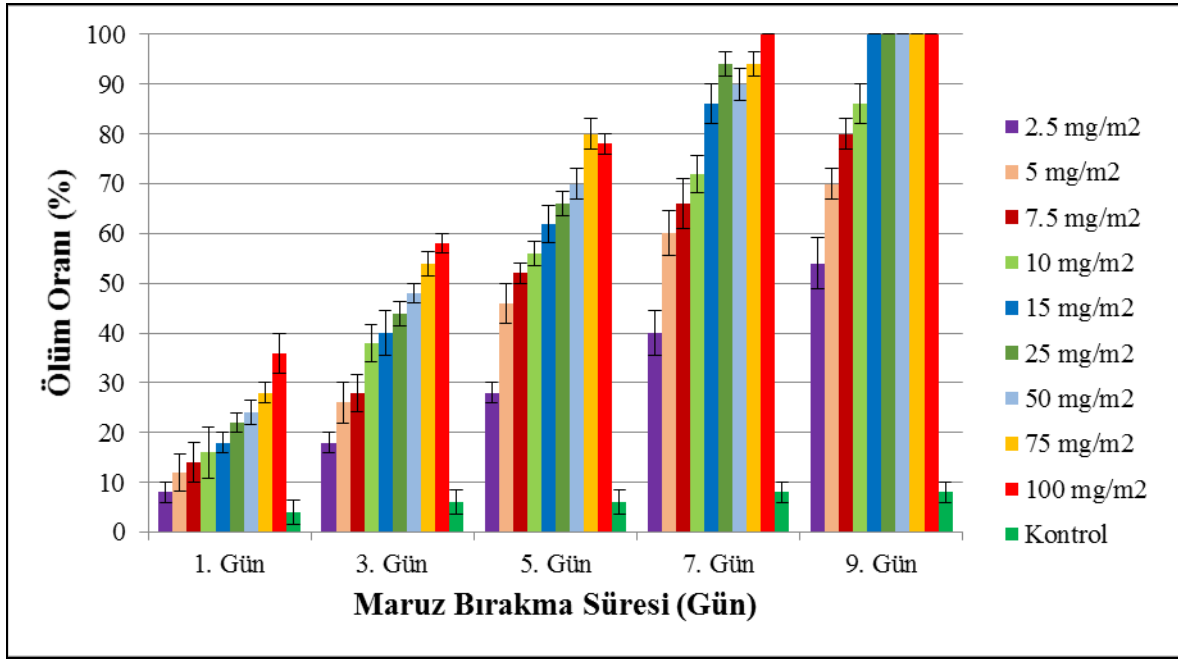
Şekil 4.8.). Tüm konsantrasyonlarda en düşük ölüm oranları 1. günde elde edilmiştir (Çizelge 4.4.). Dokuzuncu günde 15, 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait *B.germanica* nimflerinin ölüm oranları % 100 bularak istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Tüm maruz bırakma sürelerinde Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarında *B.germanica* nimflerinin ölüm oranlarında önemli bir artış görülmüştür. Her ne kadar böceklerde hareket yavaşlaması 3. günden itibaren gözlemlense de %100 ölüm oranı 7. günde 100 mg/m² konsantrasyonunda görülürken, 9. günde Spinetoram' ın 15, 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarında elde edilmiştir (Şekil 4.8.). Bütün bu sonuçlar fayans yüzeyde 1. gün sonunda Spinetoram' ın test edilen tüm konsantrasyonları *B.germanica* nimflerinin çok düşük ölümüne neden olduğunu ve 7. günde yalnızca 100 mg/m² konsantrasyonunda, 9. gün sonunda ise Spinetoram' ın 15, 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarında %100 ölümünün gerçekleştiğini göstermiştir.

Çizelge 4.4. Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranı

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}					F ve P değeri	LSD değeri
	1.gün	3.Gün	5.Gün	7.Gün	9.Gün		
2.5	8±2 CDd	18±2 Ecd	28±2 Fbc	40±4.47 Fab	54±5.09 Da	F _{4,20} =23.40 P<0.0001	7.6747
5	12±3.74 BCDd	26±4 DEcd	46±4 Ebc	60±4.47 EFab	70±3.16 CDa	F _{4,20} =26.62 P<0.0001	8.9814
7.5	14±4 ABCDc	28±3.74 CDEc	52±2 DEb	66±5.09 DEFab	80±3.16 BCa	F _{4,20} =47.02 P<0.0001	7.343
10	16±5.09 ABCDd	38±3.74 BCDc	56±2.44 CDEbc	72±3.74 CDEab	86±4 Ba	F _{4,20} =24.88 P<0.0001	11.2
15	18±2 ABCe	40±4.47 ABCDd	62±3.74 BCDEc	86±4 BCDb	100±0 Aa	F _{4,20} =19.96 P<0.0001	8.4518
25	22±2 ABCe	44±2.44 ABCd	66±2.44 ABCDc	94±2.44 ABb	100±0 Aa	F _{4,20} =125.88 P<0.0001	6.7694
50	24±2.44 ABCe	48±2 ABd	70±3.16 ABCc	90±3.16 ABCb	100±0 Aa	F _{4,20} =105.35 P<0.0001	6.8847
75	28±2 ABe	54±2.44 ABd	80±3.16 Ac	94±2.44 ABb	100±0 Aa	F _{4,20} =92.60 P<0.0001	7.1831
100	36±4 Ad	58±2 Ac	78±2 ABb	100±0 Aa	100±0 Aa	F _{4,20} =329.42 P<0.0001	3.8885
Kontrol	4±2.44 Da	6±2.44 Fa	6±2.44 Ga	8±2 Ga	8±2 Ea	F _{4,20} =0.54 P=0.7092	-
F ve P değeri	F _{9,40} =6.63 P<0.0001	F _{9,40} =25.06 P<0.0001	F _{9,40} =50.36 P<0.0001	F _{9,40} =38.62 P<0.0001	F _{9,40} =109.61 P<0.0001		
LSD değeri	9.6344	6.6257	6.3369	10.285	6.9156		

* Verilere çift yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.4. yatay olarak incelendiğinde fayans yüzeyde Spinetoram' ın tüm konsantrasyonlarında maruz kalma sürelerine ait *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.4.; P<0.0001). Tüm konsantrasyonlarda en yüksek nimf ölüm oranı 9. günde elde edilirken en düşük ölüm oranı ise 1. günde elde edilmiştir (Çizelge 4.4.; Şekil 4.8.). Nitekim 2.5, 5, 7.5, 10 ve 100 mg/m² hariç bütün konsantrasyonlarda 9. gündeki ölüm oranları, 7. gündeki ölüm oranlarından önemli derecede yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde 2.5, 5, 7.5 ve 10 mg/m² konsantrasyonlarda 7. gündeki ölüm oranı 5. gündeki ölüm oranlarından önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.4.; Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Fayans yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica* nimflerinin ölüm oranı (%).

4.1.5 Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin ölüm oranları

Spinetoram konsantrasyonunun ($F_{9, 200} = 136.42$, $P < 0.0001$) ve maruz bırakma süresinin ($F_{4, 200} = 308.87$, $P < 0.0001$) *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun ($F_{36, 200} = 3.20$, $P < 0.0001$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *B. germanica* erginlerinin ölüm oranı (%) Çizelge 4.5'te verilmektedir. Çizelge 4.5 dikey olarak incelendiğinde tüm maruz bırakma sürelerinde Spinetoram' ın tüm konsantrasyonlarına ait ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.5.; $P < 0.0001$). Uygulanan bütün konsantrasyonlarda *B. germanica* erginlerinin en düşük ölüm oranları 1. günde elde edilmiştir. 9. günde 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonu istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Benzer şekilde 9. günde 10, 15 ve 25 mg/m², 2.5, 5 ve 7.5 mg/m² konsantrasyonları da istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Tüm maruz bırakma sürelerinde 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları 2.5, 5, 7.5, 10, 15 ve 25 mg/m² konsantrasyonlarındaki ölüm oranlarından istatistiki olarak

önemli seviyede daha yüksek bulunmuştur. 3, 5 ve 7. günde 25 ve 50 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunurken, 1. ve 9. günde istatistiki olarak önemli derece farklı bulunmuştur (Çizelge 4.5.). Yine her ne kadar böceklerde hareket yavaşlaması 3. günden itibaren gözlemlense de *B. germanica* erginlerinin %100 ölüm oranı 9. günde 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarında elde edilmiştir. Parke yüzeyde 1. gün sonunda Spineoram' ın test edilen tüm konsantrasyonları *B. germanica* erginlerinin çok düşük ölümüne neden olurken ve 7. ve 9. gün sonunda Spineoram' ın yüksek konsantrasyonlarında (75, 100 mg/m²) %100 veya %100' e yakın ölümün gerçekleştiği görülmüştür.

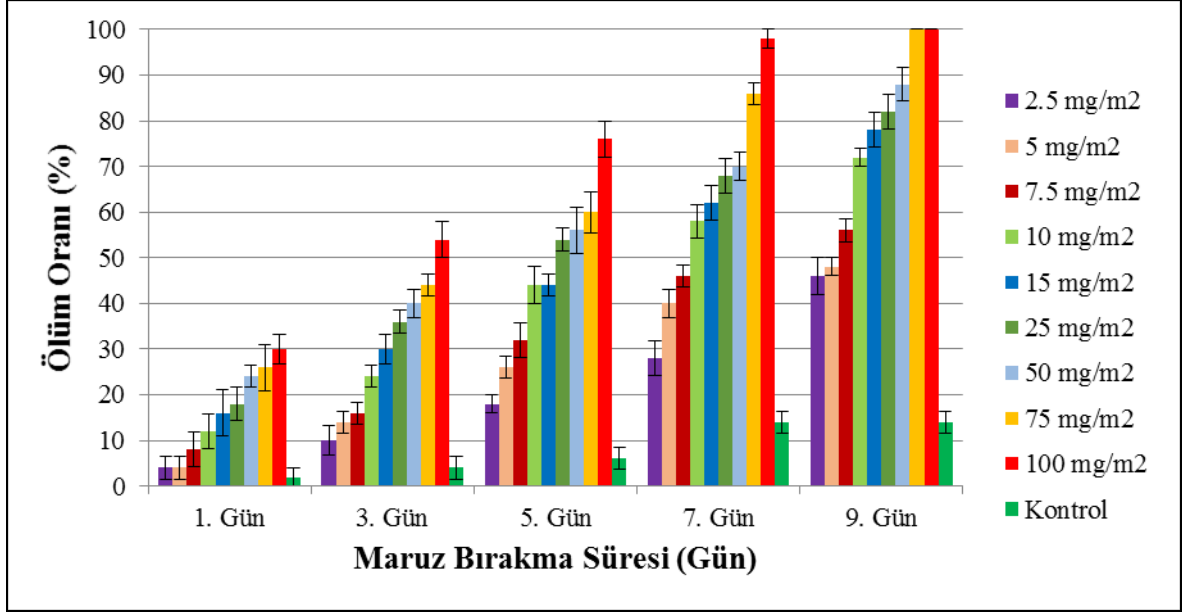
Çizelge 4.5. Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin ölüm oranı

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}					F ve P değeri	LSD değeri
	1.gün	3.Gün	5.Gün	7.Gün	9.Gün		
2.5	4±2.44 CDd	10±3.16 EFcd	18±2 Dbc	28±3.74 FGab	46±4 Ea	F _{4,20} =17.43 P<0.0001	9.6312
5	4±2.44 CDd	14±2.44 DEc	26±2.44 CDbc	40±3.16 EFab	48±2 Ea	F _{4,20} =33.26 P<0.0001	7.4412
7.5	8±3.74 BCDd	16±2.44 DEcd	32±3.74 CDbc	46±2.44 DEab	56±2.44 DEa	F _{4,20} =24.65 P<0.0001	8.6038
10	12±3.74 ABCDc	24±2.44 CDc	44±4 BCb	58±3.74 CDEab	72±2 CDa	F _{4,20} =33.31 P<0.0001	8.1686
15	16±509 ABCDd	30±3.16 BCDcd	44±2.44 BCbc	62±3.74 CDab	78±3.74 CBa	F _{4,20} =25.33 P<0.0001	9.4487
25	18±3.74 ABCd	36±2.44 ABCc	54±2.44 Bbc	68±3.74 Cab	82±3.74 CBa	F _{4,20} =45.35 P<0.0001	6.83
50	24±2.44 ABd	40±3.16 ABCcd	56±5.09 Bbc	70±3.16 Cb	88±3.74 Ba	F _{4,20} =31.70 P<0.0001	8.6062
75	26±5.09 ABd	44±2.44 ABc	60±4.47 ABc	86±2.44 Bb	100±0 Aa	F _{4,20} =108.53 P<0.0001	6.6591
100	30±3.16 Ad	54±4 Ac	76±4 Ab	98±2 Aa	100±0 Aa	F _{4,20} =61.90 P<0.0001	8.8563
Kontrol	2±2 Db	4±2.44 Fab	6±2.44 Eab	14±2.44 Ga	14±2.44 Fa	F _{4,20} =5.48 P=0.0038	10.414
F ve P Değeri	F _{9,40} =6.70 P<0.0001	F _{9,40} =22.88 P<0.0001	F _{9,40} =31.95 P<0.0001	F _{9,40} =65.01 P<0.0001	F _{9,40} =65.25 P<0.0001		
LSD Değeri	11.681	7.4092	7.2923	6.517	7.3919		

* Verilere çift yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.5. yatay olarak incelendiğinde parke yüzeyde Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarında maruz kalma sürelerine ait *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları

arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.5.; $P < 0.0001$). Tüm konsantrasyonlarda en yüksek ergin ölüm oranı 9. günde elde edilirken en düşük ölüm oranı ise 1. günde elde edilmiştir (Çizelge 4.5.; Şekil 4.9.). 9. günde 50 ve 75 mg/m^2 dışındaki bütün konsantrasyonlardaki ergin ölüm oranları 7. gündeki ergin ölüm oranlarından istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Benzer şekilde 7. günde bütün konsantrasyonlardaki ergin ölüm oranları 5. gündeki ergin ölüm oranlarından istatistiki olarak önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.5.; Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin ölüm oranı (%).

4.1.6 Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranları

Spinetoram konsantrasyonunun ($F_{9, 200} = 131.91$, $P < 0.0001$) ve maruz bırakma süresinin ($F_{4, 200} = 356.23$, $P < 0.0001$) *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun ($F_{36, 200} = 5.53$, $P < 0.0001$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *B. germanica* nimflerinin ölüm oranı (%) Çizelge 4.6'da verilmektedir. Çizelge 4.6 dikey olarak incelendiğinde tüm maruz bırakma sürelerinde Spinetoram' ın tüm konsantrasyonlarına ait ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar

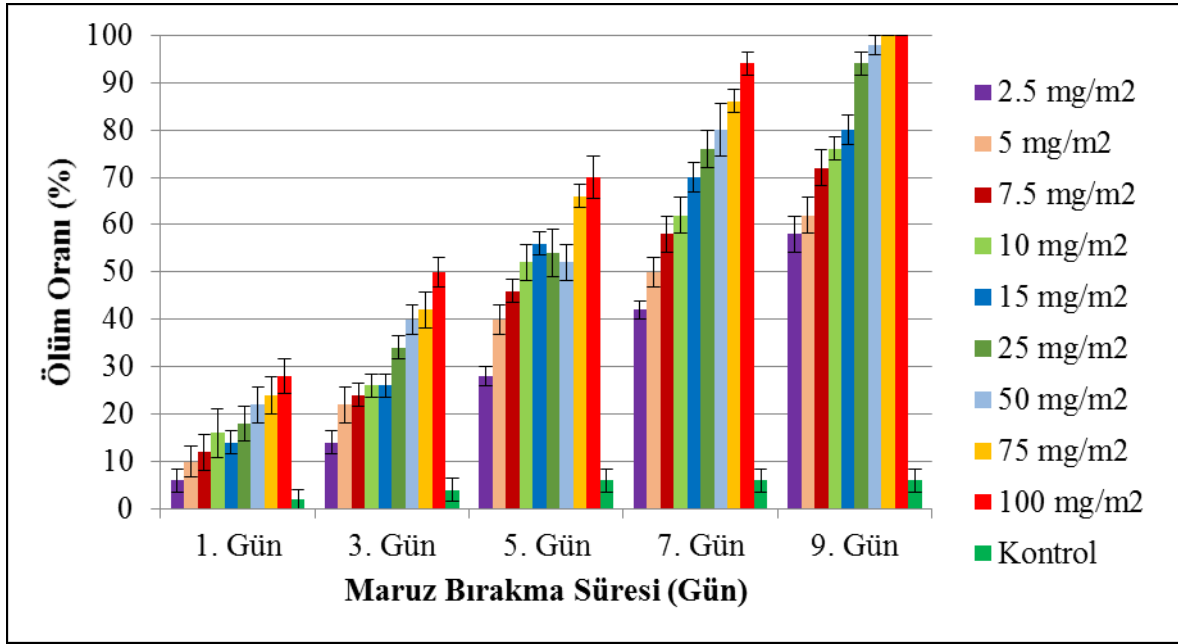
bulunmuştur (Çizelge 4.6.; $P < 0.0001$). Uygulanan bütün konsantrasyonlarda *B. germanica* nimflerinin en düşük ölüm oranları 1. günde elde edilmiştir. 1. günde 100 mg/m^2 bütün konsantrasyonlardan istatistiki olarak önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.6.). Beşinci günde 75 ve 100 mg/m^2 konsantrasyonlarına ve 9. gündeki 25 , 50 , 75 ve 100 mg/m^2 konsantrasyonlarına ait ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 4.6.). Yedinci ve 9. günde Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarında *B. germanica* nimflerinin ölüm oranlarında önemli bir artış görülmüştür. Bu sonuçlar parke yüzeyde 1. gün sonunda Spinetoram' ın test edilen tüm konsantrasyonları *B. germanica* nimflerinin çok düşük ölümüne neden olduğunu, 9.günde ise Spinetoram' ın yüksek konsantrasyonlarında (75 ve 100 mg/m^2) *B. germanica* nimflerinin %100 ölümünün gerçekleştiğini göstermiştir.

Çizelge 4.6. Parke yüzey üzerinde *Spinetoram*' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin ölüm oranı

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}					F ve P değeri	LSD değeri
	1.gün	3.Gün	5.Gün	7.Gün	9.Gün		
2.5	6±2.44 BCd	14±2.44 Ecd	28±2 Cbc	42±2 Fab	58±3.74 Ca	F _{4,20} =35.67 P<0.0001	7.4967
5	10±3.16 ABCd	22±3.74 DEcd	40±3.16 BCbc	50±3.16 EFab	62±3.74 BCa	F _{4,20} =26.17 P<0.0001	8.1741
7.5	12±3.74 ABCc	24±2.44 CDEc	46±2.44 BCb	58±3.74 DEFab	72±3.74 BCa	F _{4,20} =33.32 P<0.0001	8.2111
10	16±5.09 ABCc	26±2.44 BCDEc	52±3.74 ABb	62±3.74 CDEFab	76±2.44 BCa	F _{4,20} =27.31 P<0.0001	9.1197
15	14±2.44 ABd	26±2.44 BCDEc	56±2.44 ABb	70±3.16 BCDEa	80±3.16 Ba	F _{4,20} =86.53 P<0.0001	5.616
25	18±3.74 ABd	34±2.44 ABCDcd	54±5.09 ABc	76±4 BCDb	94±2.44 Aa	F _{4,20} =47.40 P<0.0001	9.129
50	22±3.74 ABd	40±3.16 ABCcd	52±3.74 ABc	80±5.47 BCb	98±2 Aa	F _{4,20} =60.57 P<0.0001	8.7198
75	24±4 ABe	42±3.74 ABd	66±2.44 Ac	86±2.44 ABb	100±0 Aa	F _{4,20} =146.56 P<0.0001	5.8276
100	28±3.74 Ad	50±3.16 Ac	70±4.47 Ab	94±2.44 Aa	100±0 Aa	F _{4,20} =76.40 P<0.0001	8.0729
Kontrol	2±2 Ca	4±2.44 Fa	6±2.44 Da	6±2.44 Ga	6±2.44 Da	F _{4,20} =0.57 P=0.6864	-
F ve P değeri	F _{9,40} =5.13 P<0.0001	F _{9,40} =21.37 P<0.0001	F _{9,40} =29.69 P<0.0001	F _{9,40} =40.04 P<0.0001	F _{9,40} =75.09 P<0.0001		
LSD değeri	10.818	6.6158	6.8854	8.3913	7.9799		

* Verilere çift yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.6. yatay olarak incelendiğinde parke yüzeyde *Spinetoram*' ın tüm konsantrasyonlarında maruz kalma sürelerine ait *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.6.; P<0.0001). Tüm konsantrasyonlarda en yüksek nimf ölüm oranı 9. günde elde edilirken en düşük ölüm oranı ise 1. günde elde edilmiştir (Çizelge 4.6.; Şekil 4.10.). Sonuç olarak 25, 50 ve 75 mg/m² hariç bütün konsantrasyonlarında 9. günde elde edilen ölüm oranları, 7. gündeki ölüm oranlarından istatistiki olarak önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.6.; Şekil 4.10.).



Şekil 4.10. Parke yüzey üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına 9 gün süreyle maruz bırakılan *Blatella germanica* nimflerinin ölüm oranı (%).

4.2 Uygulama yapılan yüzeyin *Blatella germanica* etkinliği üzerine etkisi

4.2.1 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin 3. gündeki ölüm oranları

Uygulama yüzeyinin ($F_{2, 120} = 2.51$, $P = 0.0851$) *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli olmadığı, Spinetoram konsantrasyonunun ise ($F_{9, 120} = 80.12$, $P < 0.0001$) *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun ($F_{18, 120} = 2.6$, $P = 0.0011$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Beton, fayans ve parke yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *B. germanica* erginlerinin 3. gündeki ölüm oranları (%) Çizelge 4.7.' de verilmektedir. Çizelge 4.7. dikey olarak incelendiğinde tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarına ait *B. germanica* erginlerinin 3. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.7; $P < 0.0001$). Uygulama yapılan yüzeylerde Spinetoram konsantrasyonu arttıkça *B. germanica* erginlerinin ölüm oranının önemli derecede arttığı görülmüştür (Çizelge 4.7.). Beton,

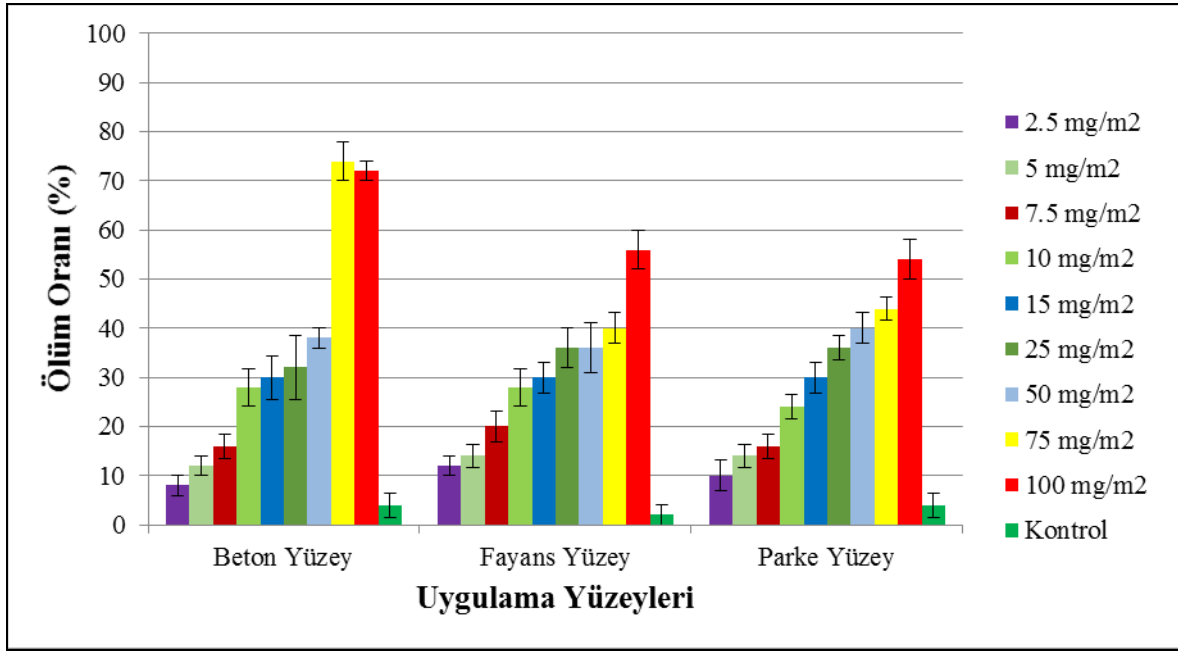
fayans ve parke yüzeylerdeki Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m², fayans yüzeyde 100 mg/m² ve parke yüzeyde 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Beton yüzeyde Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları diğer konsantrasyonlardaki (2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25 ve 50 mg/m²) ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.7.). Fayans yüzeylerde Spinetoram'ın 100 mg/m² konsantrasyonuna ait ölüm oranı 75 mg/m² hariç diğer konsantrasyonlardakinden (2.5, 5, 7.5, 10, 15 ve 25 mg/m²) önemli seviyede daha yüksek olduğu görülmüştür. Uygulama yapılan yüzeylerdeki hiçbir Spinetoram uygulamasında *B. germanica* erginlerinin %100 ölümü gerçekleşmemiştir (Şekil 4.11.). *Blatella germanica* erginlerinin en yüksek ölüm oranları beton yüzeyde 75 ve 100 mg/m² (%70 üzeri ölüm oranı), fayans ve parke yüzeyde 100 mg/m² (%50 üzeri ölüm oranı) konsantrasyonundan elde edilmiştir (Şekil 4.11.).

Çizelge 4.7. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin 3. gündeki ölüm oranları

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}			F ve P değeri	LSD değeri
	Beton yüzey	Fayans yüzey	Parke yüzey		
2.5	8±2 FEa	12±2 Ea	10±3.16 EFa	F _{2,12} =0.63 P=0.5509	-
5	12±2 FEDa	14±2.44 EDa	14±2.44 EDa	F _{2,12} =0.26 P=0.7828	-
7.5	16±2.44 CEDa	20±3.16 ECDa	16±2.44 EDa	F _{2,12} =0.65 P=0.5392	-
10	28±3.74 CBDa	28±3.74 BCDa	24±2.44 DCa	F _{2,12} =0.46 P=0.6439	-
15	30±4.47 CBDa	30±3.16 BCDa	30±3.16 BDCa	F _{2,12} =0.00 P=0.9990	-
25	32±6.63 CBa	36±4 BCa	36±2.44 BACa	F _{2,12} =0.32 P=0.7288	-
50	38±2 Ba	36±5.09 BCa	40±3.16 BACa	F _{2,12} =0.33 P=0.7273	-
75	74±4 Aa	40±3.16 BAb	44±2.44 BAb	F _{2,12} =31.18 P<0.0001	6.1556
100	72±2 Aa	56±4 Ab	54±4 Ab	F _{2,12} =8.34 P=0.0054	-
Kontrol	4±2.44 Fa	2±2 Fa	4±2.44 Fa	F _{2,12} =0.25 P=0.7828	-
F ve P değeri	F _{9,40} =34.61 P<0.0001	F _{9,40} =26.06 P<0.0001	F _{9,40} =22.88 P<0.0001		
LSD değeri	8.2654	6.9917	7.4092		

* Verilere çiftk yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.7. yatay olarak incelendiğinde 75 ve 100 mg/m² hariç tüm konsantrasyonlarda bütün uygulama yüzeylerine ait *B. germanica* erginlerinin 3. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.7.). Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² hariç (2.5, 5, 10, 15, 25 ve 50 mg/m²) beton, fayans ve parke yüzeylerde ki ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 4.7.). Genel olarak beton yüzeyde Spinetoram' ın *B. germanica* erginlerine karşı etkinliğinin fazla olduğunun ve özellikle yüksek konsantrasyonlarda (75 ve 100 mg/m²) fayans ve parke yüzeylerde Spinetoram' ın *B. germanica* erginlerine karşı etkinliğinin beton yüzeydekine göre daha düşük olduğu görülmüştür (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin 3. gündeki ölüm oranları

4.2.2 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin 3. gündeki ölüm oranları

Uygulama yüzeyinin ($F_{2, 120} = 6.82$, $P = 0.0016$) ve Spinetoram konsantrasyonunun ($F_{9, 120} = 33.66$, $P < 0.0001$) *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksyonun ($F_{18, 120} = 1.04$, $P = 0.4227$) istatistiksel açıdan önemli olmadığı yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Beton, fayans ve parke yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *B. germanica* nimflerinin 3. gündeki ölüm oranları (%) Çizelge 4.8.' de verilmektedir. Çizelge 4.8. dikey olarak incelendiğinde tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarına ait *B. germanica* nimflerinin 3. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.8; $P < 0.0001$). Uygulama yapılan yüzeylerde Spinetoram konsantrasyonu arttıkça *B. germanica* nimflerinin ölüm oranının önemli derecede arttığı görülmüştür (Çizelge 4.8.). Beton, fayans ve parke yüzeylerde Spinetoram' ın 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Beton ve fayans yüzeylerde

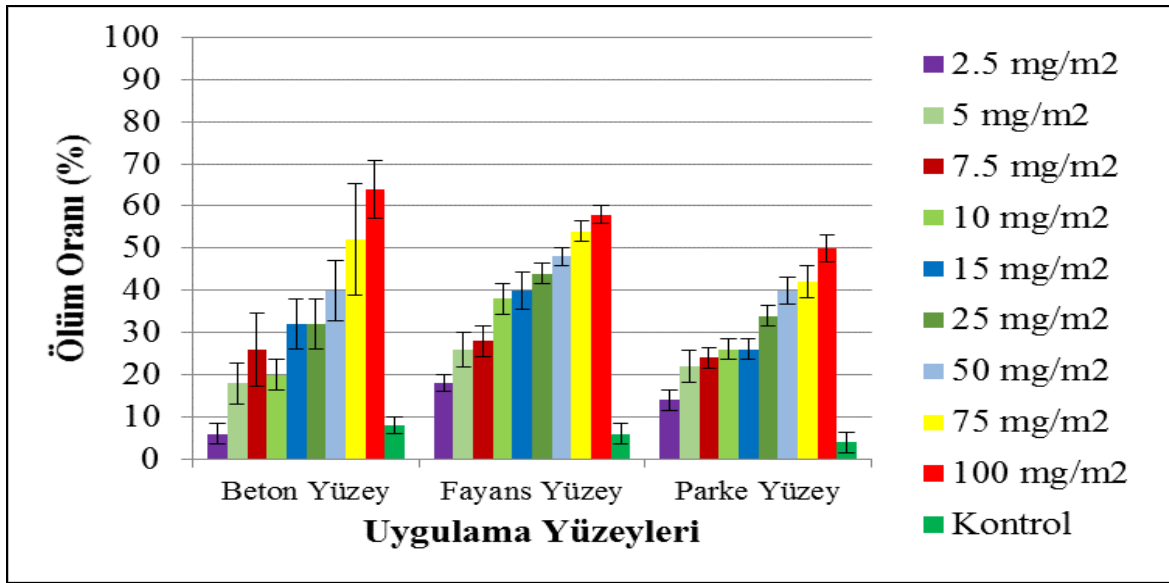
Spinetoram' ın 100 mg/m² konsantrasyonuna ait ölüm oranları diğer konsantrasyonlardaki (2.5, 5, 7.5 ve 10 mg/m²) ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.8.). Parke yüzeyde Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları diğer konsantrasyonlardaki (2.5, 5 ve 7.5 mg/m²) ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.8.). Uygulama yapılan yüzeylerdeki hiçbir Spinetoram uygulamasında *B. germanica* nimflerinin %100 ölümü gerçekleşmemiştir (Şekil 4.12.).

Çizelge 4.8. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* nimflerinin 3. gündeki ölüm oranları

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%)*±S.Hata			F ve P değeri	LSD değeri
	Beton yüzey	Fayans yüzey	Parke yüzey		
2.5	6±2.44 Cb	18±2 Ea	14±2.44 Eba	F _{2,12} =5.85 P=0.168	-
5	18±4.89 BCa	26±4 DEa	22±3.74 DEa	F _{2,12} =1.03 P=0.3875	-
7.5	26±8.71 BCa	28±3.74 DECa	24±2.44 DECa	F _{2,12} =0.20 P=0.8187	-
10	20±3.74 BCb	38±3.74 BDCa	26±2.44 BDECba	F _{2,12} =5.96 P=0.160	-
15	32±5.83 BACa	40±4.47 BDACa	26±2.44 BDECa	F _{2,12} =2.47 P=0.1265	-
25	32±5.83 BACa	44±2.44 BACa	34±2.44 BDACa	F _{2,12} =2.37 P=0.1353	-
50	40±7.07 BAa	48±2 BAa	40±3.16 BACa	F _{2,12} =1.00 P=0.3976	-
75	52±13.19 BAa	54±2.44 BAa	42±3.74 BAa	F _{2,12} =0.58 P=0.5756	-
100	64±6.78 Aa	58±2 Aa	50±3.16 Aa	F _{2,12} =2.50 P=0.1235	-
Kontrol	8±2 Ca	6±2.44 Fa	4±2.44 Fa	F _{2,12} =0.75 P=0.4933	-
F ve P değeri	F _{9,40} =6.99 P<.0001	F _{9,40} =25.06 P<.0001	F _{9,40} =21.37 P<.0001		
LSD değeri	14.195	6.6257	6.6158		

* Verilere çift yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.8. yatay olarak incelendiğinde bütün konsantrasyonlarda tüm uygulama yüzeylerine ait *B. germanica* nimflerinin 3. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.8.). Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarında (2.5, 5, 10, 15, 25, 50, 75 ve 100 mg/m²) beton, fayans ve parke yüzeylerde ki ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 4.8.). Genel olarak tüm yüzeylerde Spinetoram' ın *B. germanica* nimflerine karşı etkinliğinin aynı olduğu ve özellikle yüksek konsantrasyonlarda (100 mg/m²) Spinetoram' ın *B. germanica* nimflerine karşı etkinliğinin daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* nimflerinin 3. gündeki ölüm oranları

4.2.3 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin 5. gündeki ölüm oranları

Uygulama yüzeyinin ($F_{2, 120} = 12.68$, $P < 0.0001$) ve Spinetoram konsantrasyonunun ($F_{9, 120} = 124.72$, $P < 0.0001$) *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun ($F_{18, 120} = 5.03$, $P = 0.0011$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Beton, fayans ve parke yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *B. germanica* erginlerinin 5. gündeki ölüm oranları (%) Çizelge 4.9.' de

verilmektedir. Çizelge 4.9. dikey olarak incelendiğinde tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarına ait *B. germanica* erginlerinin 5. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.9; $P < 0.0001$). Uygulama yapılan yüzeylerde Spinetoram konsantrasyonu arttıkça *B. germanica* erginlerinin ölüm oranının önemli derecede arttığı görülmüştür (Çizelge 4.9.). Beton yüzeyde Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları diğer konsantrasyonlardaki (2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25 ve 50 mg/m²) ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.9.). Fayans yüzeyde Spinetoram' ın 100 mg/m² konsantrasyonuna ait ölüm oranı diğer konsantrasyonlardaki (2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25, 50 ve 75 mg/m²) ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.9.). Parke yüzeyde Spinetoram' ın 100 mg/m² konsantrasyonuna ait ölüm oranları diğer konsantrasyonlardaki (2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25 ve 50 mg/m²) ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.9.). Uygulama yapılan yüzeylerdeki hiçbir Spinetoram uygulamasında *B. germanica* erginlerin %100 ölümü gerçekleşmemiştir (Şekil 4.13.). *Blatella germanica* erginlerinin en yüksek ölüm oranları beton yüzeyde 75 ve 100 mg/m² (%90 üzeri ölüm oranı), fayans yüzeyde 100 mg/m² (%80 üzeri ölüm oranı) ve parke yüzeyde 100 mg/m² (%70 üzeri ölüm oranı) konsantrasyonundan elde edilmiştir (Şekil 4.13.).

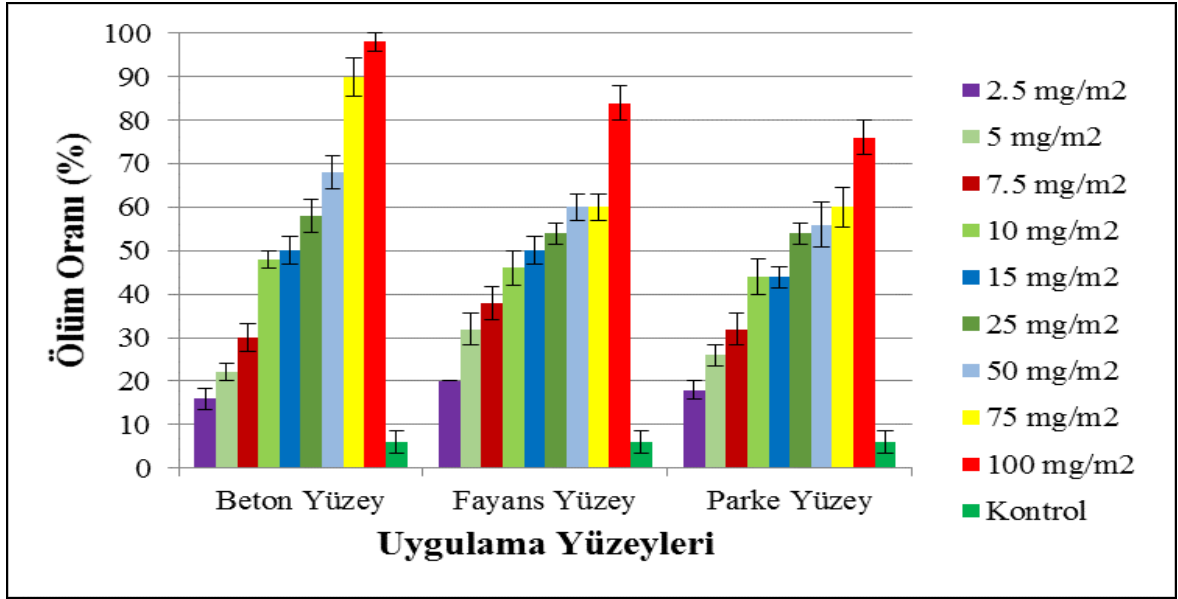
Çizelge 4.9. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin 5. gündeki ölüm oranları

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}			F ve P değeri	LSD değeri
	Beton yüzey	Fayans yüzey	Parke yüzey		
2.5	16±2.44 EDa	20±0 Ea	18±2 Da	F _{2,12} =1.20 P=0.3349	-
5	22±2 Da	32±3.74 EDa	26±2.44 DCa	F _{2,12} =3.11 P=0.816	-
7.5	30±3.16 CDa	38±3.74 CDa	32±3.74 DCa	F _{2,12} =1.35 P=0.2964	-
10	48±2 CBa	46±4 CBDa	44±4 BCa	F _{2,12} =0.34 P=0.7169	-
15	50±3.16 CBa	50±3.16 CBDa	44±2.44 BCa	F _{2,12} =1.38 P=0.2877	-
25	58±3.74 Ba	54±2.44 CBa	54±2.44 Ba	F _{2,12} =0.63 P=0.5495	-
50	68±3.74 Ba	60±3.16 Ba	56±5.09 Ba	F _{2,12} =2.27 P=0.1461	-
75	90±4.47 Aa	60±3.16 Ba	60±4.47 BAa	F _{2,12} =13.20 P=0.0009	12.167
100	98±2 Aa	84±4 Ab	76±4 Ab	F _{2,12} =16.81 P=0.0003	9.9217
Kontrol	6±2.44 Ea	5±2.44 Fa	6±2.44 Ea	F _{2,12} =0.00 P=1.0000	-
F ve P değeri	F _{9,40} =56.57 P<.0001	F _{9,40} =40.34 P<.0001	F _{9,40} =31.95 P<.0001		
LSD değeri	8.8151	6.8479	7.2923		

* Verilere çiftk yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.9. yatay olarak incelendiğinde 75 ve 100 mg/m² hariç diğer konsantrasyonlarda tüm uygulama yüzeylerine ait *B. germanica* erginlerinin 5. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.9.). Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarında (2.5, 5, 10, 15, 25 ve 50 mg/m²) beton, fayans ve parke yüzeylerde ki ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 4.9.). Genel olarak beton yüzeyde Spinetoram' ın *B. germanica* erginlerine karşı etkinliğinin fayans ve parke yüzeye göre önemli seviyede daha yüksek olduğunu ve özellikle yüksek konsantrasyonlarda fayans ve parke yüzeylerde 100 mg/m²

konsantrasyonunda Spinetoram' ın *B. germanica* erginlerine karşı etkinliğinin daha düşük olduğu görülmüştür (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin 5. gündeki ölüm oranları

4.2.4 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin 5. gündeki ölüm oranları

Uygulama yüzeyinin ($F_{2, 120} = 8.09$, $P = 0.0005$) *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli olduğu, Spinetoram konsantrasyonunun ise ($F_{9, 120} = 88.95$, $P < 0.0001$) *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksyonun ($F_{18, 120} = 4.72$, $P < 0.0001$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Beton, fayans ve parke yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *B. germanica* nimflerinin 5. gündeki ölüm oranları (%) Çizelge 4.10' da verilmektedir. Çizelge 4.10. dikey olarak incelendiğinde tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın konsantrasyonlarına ait *B. germanica* nimflerinin 5. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.10; $P < 0.0001$). Beton, fayans ve parke yüzeylerde Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm

oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Uygulama yapılan yüzeylerdeki hiçbir Spinetoram uygulamasında *B. germanica* nimflerin %100 ölümü gerçekleşmemiştir (Şekil 4.14.). *Blatella germanica* nimflerinin en yüksek ölüm oranları beton yüzeyde 75 ve 100 mg/m² (%80 üzeri ölüm oranı), fayans yüzeyde 50, 75 ve 100 mg/m² (%70 üzeri ölüm oranı) ve parke yüzeyde 100 mg/m² (%70 üzeri ölüm oranı) konsantrasyonundan elde edilmiştir (Şekil 4.14.).

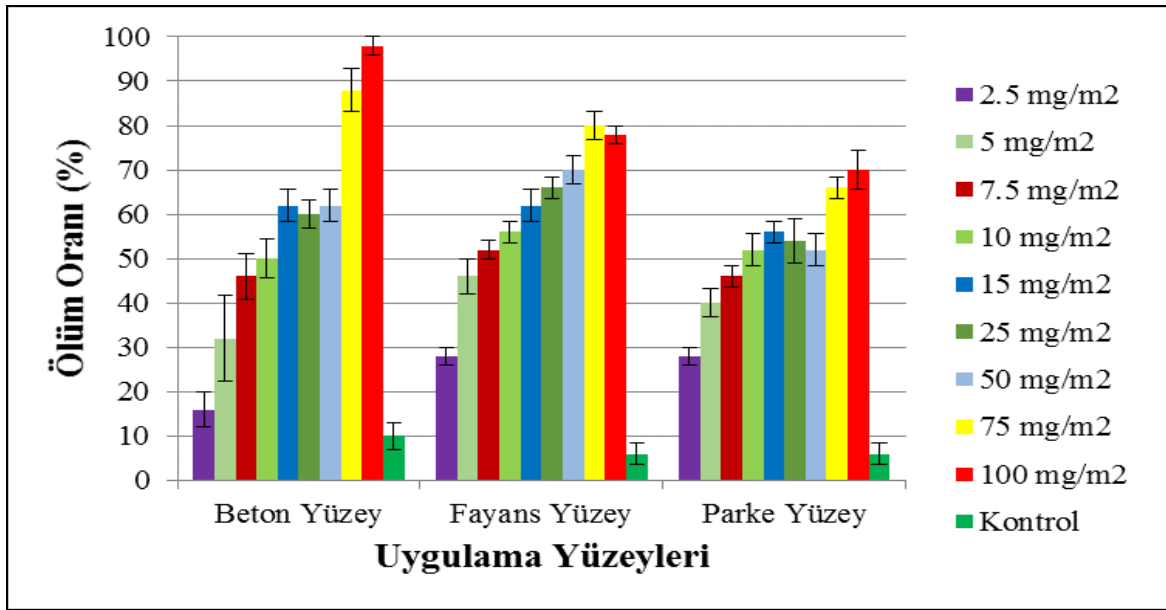
Çizelge 4.10. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* nimflerinin 5. gündeki ölüm oranları

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) * $\pm$ S.Hata			F ve P değeri	LSD değeri
	Beton yüzey	Fayans yüzey	Parke yüzey		
2.5	16 $\pm$ 4 Ca	28 $\pm$ 2 Fa	28 $\pm$ 2 Ca	F _{2,12} =3.56 P=0.0612	-
5	32 $\pm$ 9.69 CBa	46 $\pm$ 4 Ea	40 $\pm$ 3.16 BCa	F _{2,12} =1.38 P=0.2876	-
7.5	46 $\pm$ 5.09 Ba	52 $\pm$ 2 DEa	46 $\pm$ 2.44 BCa	F _{2,12} =1.00 P=0.3982	-
10	50 $\pm$ 4.47 Ba	56 $\pm$ 2.44 DECa	52 $\pm$ 3.74 BAa	F _{2,12} =0.70 P=0.5158	-
15	62 $\pm$ 3.74 Ba	62 $\pm$ 3.74 BDECa	56 $\pm$ 2.44 BAa	F _{2,12} =1.08 P=0.3716	-
25	60 $\pm$ 3.16 Ba	66 $\pm$ 2.44 BDACa	54 $\pm$ 5.09 BAa	F _{2,12} =2.54 P=0.1199	-
50	62 $\pm$ 3.74 Bba	70 $\pm$ 3.16 BACa	52 $\pm$ 3.74 BAb	F _{2,12} =6.42 P=0.127	-
75	88 $\pm$ 4.89 Aa	80 $\pm$ 3.16 Aba	66 $\pm$ 2.44 Ab	F _{2,12} =6.80 P=0.0106	10.591
100	98 $\pm$ 2 Aa	78 $\pm$ 2 BAb	70 $\pm$ 4.47 Ab	F _{2,12} =31.40 P<0.0001	8.6031
Kontrol	10 $\pm$ 3.16 Ca	6 $\pm$ 2.44 Ga	6 $\pm$ 2.44 Da	F _{2,12} =0.47 P=0.6358	-
F ve P değeri	F _{9,40} =28.49 P<.0001	F _{9,40} =50.36 P<.0001	F _{9,40} =29.69 P<.0001		
LSD değeri	11.38	6.3369	6.8854		

* Verilere çift yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.10. yatay olarak incelendiğinde 75 ve 100 mg/m² hariç tüm konsantrasyonlarda bütün uygulama yüzeylerine ait *B. germanica* nimflerinin 5. gündeki

ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.10.). Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² hariç bütün konsantrasyonlarında (2.5, 5, 10, 15, 25 ve 50 mg/m²) beton, fayans ve parke yüzeylerde ki ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 4.10.). Genel olarak beton yüzeyde Spinetoram' ın *B. germanica* nimflerine karşı etkinliğinin fazla olduğunun ve özellikle yüksek konsantrasyonlarda (75 ve 100 mg/m²) fayans ve parke yüzeylerde Spinetoram' ın *B. germanica* nimflerine karşı etkinliğinin beton yüzeydekine göre daha düşük olduğu görülmüştür (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* nimflerinin 5. gündeki ölüm oranları

4.2.5 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin 9. gündeki ölüm oranları

Uygulama yüzeyinin ($F_{2, 120} = 0.75$, $P = 0.4751$) *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli olmadığı, Spinetoram konsantrasyonunun ise ($F_{9, 120} = 179.99$, $P < 0.0001$) *B. germanica* erginlerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksyonun ($F_{18, 120} = 1.00$, $P = 0.4613$) istatiki açıdan önemli olmadığı yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Beton, fayans ve parke yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *B. germanica* erginlerinin 9. gündeki ölüm oranları (%) Çizelge 4.11.' de

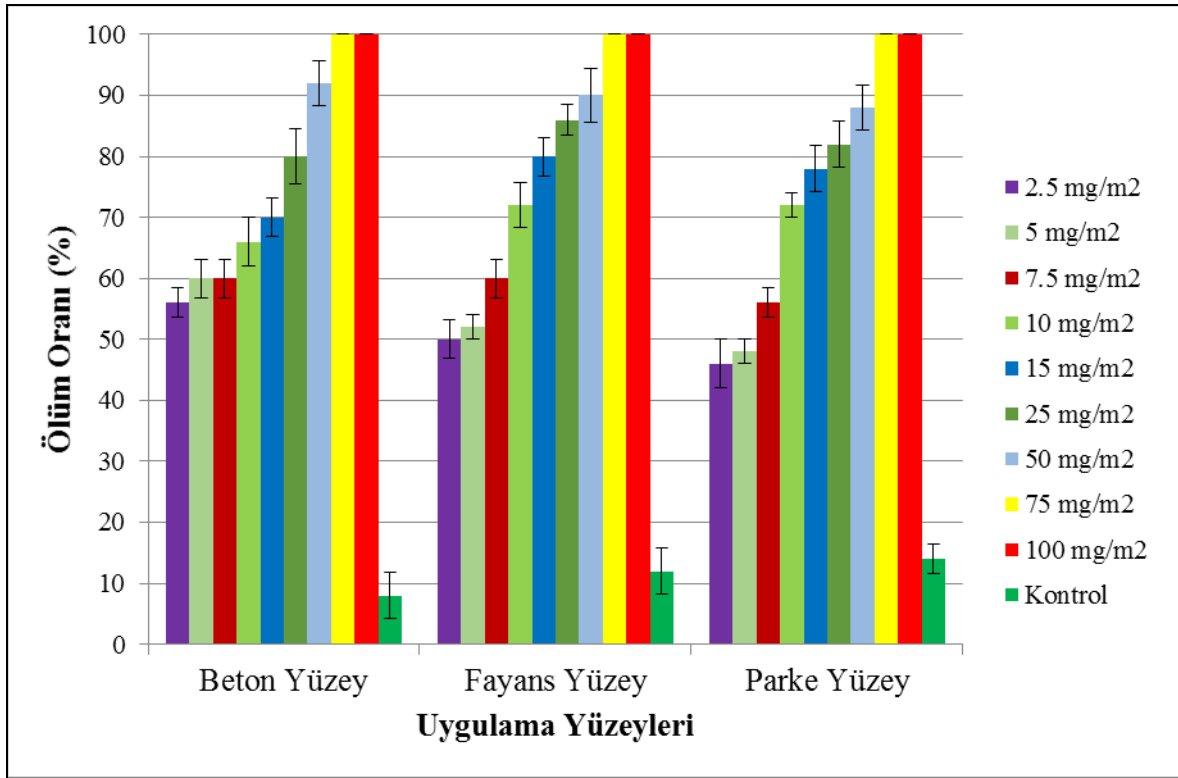
verilmektedir. Çizelge 4.11. dikey olarak incelendiğinde tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarına ait *B. germanica* erginlerinin 9. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.11; $P<0.0001$). Bütün yüzeylerde Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Aynı şekilde tüm yüzeylerde Spinetoram' ın 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranlarına ait ölüm oranları diğer konsantrasyonlardaki (2.5, 5, 7.5, 10, 15 ve 25 mg/m²) ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.11.). Uygulama yapılan yüzeylerdeki Spinetoram uygulamasında *B. germanica* erginlerinin %100 ölümü yalnızca 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarında gerçekleşmemiştir (Şekil 4.15.).

Çizelge 4.11. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin 9. gündeki ölüm oranları

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}			F ve P değeri	LSD değeri
	Beton yüzey	Fayans yüzey	Parke yüzey		
2.5	56±2.44 Da	50±3.16 Ea	46±4 Ea	F _{2,12} =2.37 P=0.1352	-
5	60±3.16 DCa	52±2 Eba	48±2 Eb	F _{2,12} =6.17 P=0.1444	-
7.5	60±3.16 DCa	60±3.16 EDa	56±2.44 EDa	F _{2,12} =0.62 P=0.5537	-
10	66±4 DCa	72±3.74 CEDa	72±2 CDa	F _{2,12} =0.98 P=0.4039	-
15	70±3.16 DCa	80±3.16 CBDa	78±3.74 CBa	F _{2,12} =2.31 P=0.1417	-
25	80±4.47 BCa	86±2.44 CBa	82±3.74 CBa	F _{2,12} =0.64 P=0.5479	-
50	92±3.74 BAa	90±4.47 Ba	88±3.74 Ba	F _{2,12} =0.25 P=0.7828	-
75	100±0 Aa	100±0 Aa	100±0 Aa	F _{2,12} = - P= -	-
100	100±0 Aa	100±0 Aa	100±0 Aa	F _{2,12} =1.00 P=0.3966	-
Kontrol	8±3.74 Ea	12±3.74 Fa	14±2.44 Fa	F _{2,12} =1.09 P=0.3686	-
F ve P değeri	F _{9,40} =59.06 P<.0001	F _{9,40} =58.68 P<.0001	F _{9,40} =65.25 P<.0001		
LSD değeri	8.4936	8.2441	7.3919		

* Verilere çiftk yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.11. yatay olarak incelendiğinde bütün konsantrasyonlarda tüm uygulama yüzeylerine ait *B. germanica* erginlerinin 9. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.11.). Spinetoram' ın bütün konsantrasyonlarında (2.5, 5, 10, 15, 25, 50, 75 ve 100 mg/m²) beton, fayans ve parke yüzeylerde ki ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 4.11.). Genel olarak tüm yüzeylerde Spinetoram' ın *B. germanica* erginlerine karşı etkinliğin aynı olduğu görülmüştür (Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* erginlerinin 9. gündeki ölüm oranları

4.2.6 Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimflerinin 9. gündeki ölüm oranları

Uygulama yüzeyinin ($F_{2, 120} = 12.34$, $P < 0.0001$) ve Spinetoram konsantrasyonunun ($F_{9, 120} = 179.26$, $P < 0.0001$) *B. germanica* nimflerinin ölüm oranları üzerine istatistiki olarak önemli derecede etkiye sahip olduğu ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun ($F_{18, 120} = 3.29$, $P < 0.0001$) istatistiksel açıdan önemli olduğu yapılan çift yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda saptanmıştır.

Beton, fayans ve parke yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *B. germanica* nimflerinin 9. gündeki ölüm oranları (%) Çizelge 4.12.' de verilmektedir. Çizelge 4.12. dikey olarak incelendiğinde tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın konsantrasyonlarına ait *B. germanica* nimflerinin 5. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.12; $P < 0.0001$). Uygulama yapılan yüzeylerde Spinetoram konsantrasyonu arttıkça *B. germanica* nimflerinin ölüm oranının önemli derecede arttığı görülmüştür (Çizelge 4.12.). Beton ve

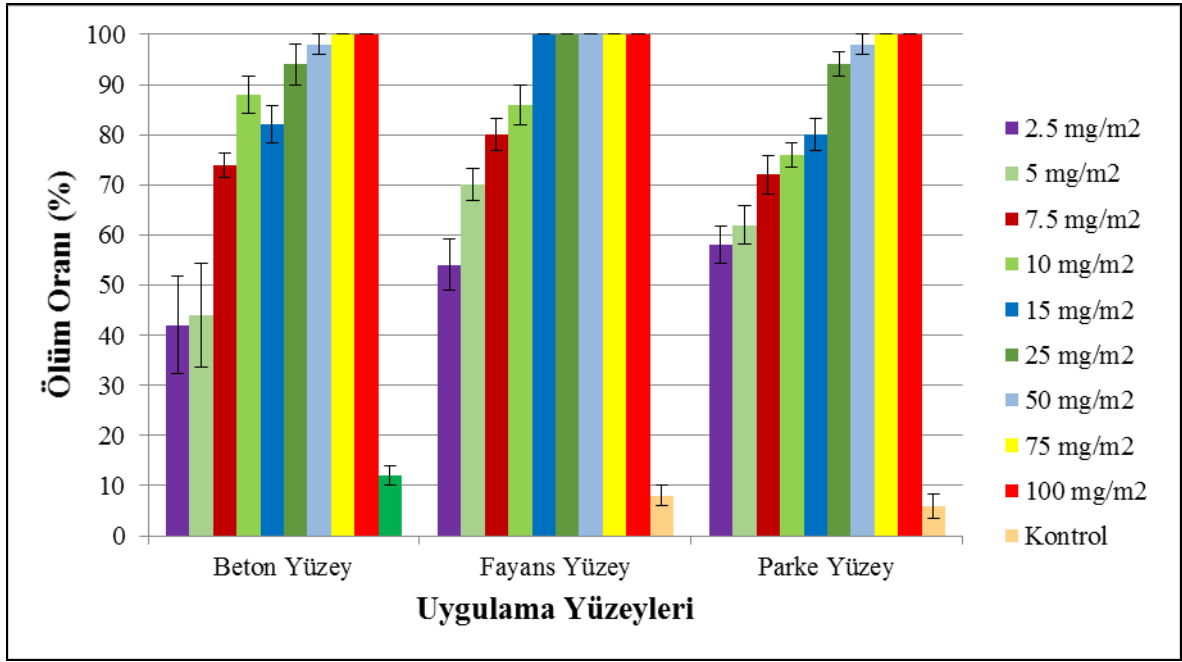
parke yüzeylerde Spinetoram' ın 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Bütün yüzeylerde Spinetoram' ın 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları diğer konsantrasyonlardaki (2.5, 5, 7.5, 10 ve 15 mg/m²) ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.12.). Fayans yüzeyde Spinetoram' ın 15, 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarına ait ölüm oranları diğer konsantrasyonlardaki (2.5, 5, 7.5 ve 10 mg/m²) ölüm oranlarından önemli seviyede daha yüksek olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.12.). Uygulama yapılan tüm yüzeylerde Spinetoram' ın 25, 50, 75 ve 100 mg/m² konsantrasyonlarında *B. germanica* nimflerinin %100' e yakın veya %100 ölümü gerçekleşmiştir (Şekil 4.16.).

Çizelge 4.12. Farklı yüzeyler üzerinde Spineteram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* nimflerinin 9. gündeki ölüm oranları

Konsantrasyon (mg/m ²)	Ölüm Oranı (%) ^{*±S.Hata}			F ve P değeri	LSD değeri
	Beton yüzey	Fayans yüzey	Parke yüzey		
2.5	42±9.69 Ea	54±5.09 Da	58±3.74 Ca	F _{2,12} =1.58 P=0.2462	-
5	44±10.29 EDb	70±3.16 CDa	62±3.74 CBba	F _{2,12} =3.85 P=0.0511	-
7.5	74±2.44 DCa	80±3.16 CBa	72±3.74 CBa	F _{2,12} =1.80 P=0.2066	-
10	88±3.74 BACa	86±4 Ba	76±2.44 CBa	F _{2,12} =2.09 P=0.1662	-
15	82±3.74 BCb	100±0 Aa	80±3.16 Bb	F _{2,12} =48.56 P<0.0001	6.5086
25	94±4 BAa	100±0 Aa	94±2.44 Aa	F _{2,12} =1.98 P=0.1807	-
50	98±2 Aa	100±0 Aa	98±2 Aa	F _{2,12} =0.50 P=0.6186	-
75	100±0 Aa	100±0 Aa	100±0 Aa	F _{2,12} = - P= -	-
100	100±0 Aa	100±0 Aa	100±0 Aa	F _{2,12} = - P= -	-
Kontrol	12±2 Fa	8±2 Ea	6±2.44 Da	F _{2,12} =1.68 P=0.2280	-
F ve P değeri	F _{9,40} =37.40 P<.0001	F _{9,40} =109.61 P<.0001	F _{9,40} =75.09 P<.0001		
LSD değeri	11.267	6.9156	7.9799		

* Verilere çiftk yönlü varyans analizi (ANAVO) uygulanmış olup, ortalamalar arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde LSD testine göre ortaya konmuştur. Aynı sütunda bulunan farklı büyük harfler ve aynı satırda bulunan farklı küçük harfler istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.12. yatay olarak incelendiğinde 15 mg/m² hariç diğer konsantrasyonlarda tüm uygulama yüzeylerine ait *B. germanica* nimflerinin 9. gündeki ölüm oranları arasında istatistiki olarak önemli seviyede farklılıklar olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.12.). Spineteram' ın bütün konsantrasyonlarında (2.5, 5, 10, 15, 25, 50 ve 100 mg/m²) beton, fayans ve parke yüzeylerde ki ölüm oranları istatistiki olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 4.12.). Genel olarak beton ve parke yüzeylerde Spineteram' ın *B. germanica* nimflerine karşı etkinliğinin aynı olduğu ve özellikle düşük konsantrasyonda (5, 7.5, 10 ve 15 mg/m²) fayans yüzeyde Spineteram' ın *B. germanica* nimflerine karşı etkinliğinin beton ve parke yüzeylerdekine göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.16.).



Şekil 4.16. Farklı yüzeyler üzerinde Spinetoram' ın farklı konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Blatella germanica* nimflerinin 9. gündeki ölüm oranları

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Laboratuar koşullarında yapılan bu çalışmada Spinetoram' ın solüsyon halinde üç farklı uygulama yüzeyinde (beton, fayans ve parke) *B. germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimf ve erginlerine karşı rezidual kontak toksisitesini araştırılmıştır. Solüsyon haldeki Spinetoram' ın farklı konsantrasyonları ve maruz bırakılma süreleri *B. germanica*' nın 3. ve 4. dönem nimf ve erginlerinin ölüm oranları üzerinde önemli etkiye sahip olmuştur. Genel olarak 1. gün sonunda Spinetoram' ın test edilen tüm konsantrasyonlarında *B. germanica*' nın nimf ve erginlerinin hemen hemen hiç ölmediğini ve tüm konsantrasyonlarda 1. günden sonra ise *B. germanica*' nın nimf ve erginlerinin ölümünün önemli derecede arttığını görülmüştür. Bu sonuçlara benzer olarak Çelik (2003) Spinetoram' ın solüsyon halinde beton, fayans ve parke yüzey üzerine *Acanthoscelides obtectus* erginlerine karşı residual kontak toksisitesi araştırmış ve araştırma sonucunda spinetoramın maruz bırakma süresi ve konsantrasyonunun böceğin ölüm oranı üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu belirlemiştir. Yine Rişvanlı (2015) da yaptığı araştırmada Spinetoram' ın solüsyon halinde beton, fayans ve parke yüzey üzerinde *P. americana* ergin ve nimflerine karşı residual kontak toksisitesi araştırmış ve Spinetoramın maruz bırakma süresi ve konsantrasyonunun *P. americana* ergin ve nimflerinin ölüm oranı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın düşük konsantrasyonları (0.001 ve 0.002 mg/cm²) *P. americana* nimf ve erginlerinde düşük ölüm oranına sebep olmuştur. Bunun yanında tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın 0.005 mg/cm² ve üzerindeki konsantrasyonları *P. americana* nimf ve erginlerinde % 100 veya % 100' e yakın ölüme neden olmuştur. Tüm bu sonuçlar Spinetoram' ın etkinliğinin test edilen böcek türüne ve uygulama konsantrasyonuna göre değişiklik gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca bu çalışmalarda olduğu gibi mevcut çalışmada da spinetoramın maruz bırakma süresi ve konsantrasyonunun ölüm oranı üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Mevcut çalışmada biyolojik testler sonucunda tüm uygulama yüzeylerinde (beton, fayans ve parke) 1. gün sonunda Spinetoram' ın test edilen tüm konsantrasyonları *B. germanica*' nın nimf ve erginlerinin çok düşük ölümüne neden olurken özellikle yüksek konsantrasyonlarda büyük çoğunluğunun öldüğü görülmüştür. Beton yüzeylerde *B. germanica* nimf ve erginlerinin %100 veya %100' e yakın ölümü 7. ve 9. gün sonunda Spinetoram' ın yüksek konsantrasyonlarında (75 ve 100 mg/m²), fayans ve parke yüzeylerde *B. germanica* nimf ve erginlerinin %100 veya %100' e yakın ölümü 7. ve 9.

gün sonunda Spinetoram' ın 100 mg/m² konsantrasyonunda gerçekleşmiştir. Genel olarak tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın düşük konsantrasyonları (2.5, 5, 7.5, 10, 15, 25 ve 50 mg/m²) *B. germanica* nimf ve erginlerinin özellikle 1. ve 3. günde düşük ölümlerine neden olmuştur. Tüm bu sonuçlar tüm uygulama yüzeylerinde Spinetoram' ın 75 mg/m² ve üzerindeki konsantrasyonlarının *B. germanica* nimf ve erginlerini başarıyla kontrol edebileceği görülmüştür.

Spinetoram' ın yüzey uygulamasında uygulama yüzeyi *B. germanica* nimf ve erginlerinin ölüm oranları üzerine önemli derecede etkiye sahip olmuştur. Uygulama yüzeylerindeki Spinetoram' ın *B. germanica* nimf ve erginlerine karşı etkinliği uygulama konsantrasyonlarında önemli farklılıklar göstermiştir. Üçüncü ve 9. gündeki ölüm oranlarına göre Spinetoram' ın yüksek konsantrasyonlarında (75 ve 100 mg/m²) beton, fayans ve parke yüzeylerde *B. germanica* nimf ve erginlerine karşı etkinliğinin aynı olduğu görülmüştür. Ancak düşük konsantrasyonlarda fayans ve parke yüzeylerde Spinetoram' ın *B. germanica* nimf ve erginlerine karşı etkinliğinin beton yüzeydekine göre önemli seviyede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Spinetoram' ın farklı yüzeyler üzerinde Alman hamamböceğine karşı etkinliğine yönelik hiç çalışma bulunmamaktadır. Ancak yapılan birçok araştırmayla depolanmış ürün zararlılarına karşı uygulama yüzeyinin, test edilen böcek türünün ve insektisit formülasyonunun değişik kontak ve rezidual insektisitlerin önemli etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur (Williams ve ark., 1983; Jain ve Yadav, 1989; Samson ve Hall, 1989; Arthur, 1997 ve 2007). Yine Spinosad'ın bazı depolanmış tahıl zararlılarına karşı özellikle beton yüzeylerde ki etkisinin galvenize çelik, mumlu ve mumsuz fayans yüzeylere göre daha fazla olduğunu Toews ve ark (2003) yapmış oldukları çalışmada bildirmişlerdir. Bu sonuçlardan farklı olarak mevcut çalışmada Spinetoram'ın düşük konsantrasyonlarda fayans yüzeyde *B. germanica* nimf ve erginlerine erginlerine karşı etkinliği beton yüzeyden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu farklılığın test edilen böcek türünden, insektisitlerin formülasyonundan veya test edilen aktif maddeden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim önceki çalışmalarda (White, 1982; Williams ve ark., 1983; Chadwick, 1985; Barson, 1991) test edilen Spinetoram'ın WG (ıslanabilir granül) ve Spinosad'ın ise SC (solüsyon konsantre) formülasyonu kullanılmıştır. Bu iki formülasyon tipinin (WG ve SC) farklı yüzlerdeki etkinlikleri üzerine çalışma bulunmamasına karşın organofosfat ve piretroit grubu insektisitlerin suda WP (ıslanabilir toz) formülasyonları porlu (gözenekli) veya beton yüzeyde EC (emülsiyon konsantre)

formülasyonlardan daha etkili olduğu ortaya konmuştur. Bazı araştırmacılar beton yüzeyin galvanize çelik, mumlu fayans ve mumsuz fayans yüzeylere göre yüzeyinin tozlu, pürüzlü olmasından dolayı böcek integümenti epikutikulanın (su geçirmez yağ tabakası) görevini yapmasını engellemiş olabileceğini (Hadley, 1994) beton yüzeyde böceklerin hızla su kaybederek ölüme neden olabileceğini ortaya koymuşlardır (Toews ve ark., 2003). Beton, fayans ve parke yüzeylerin fiziksel yapılarındaki farklılıkların Spinetoram'ın etkinliğindeki farklılıklara neden olduğu da söylenebilir. Yapılan birçok çalışmada (Chadwick, 1985; Hodges ve Dales, 1991; Hodges, 1993) insektisitlerin rezidual aktivitesinin gözeneksiz yüzeylerde (cam, demir, seramik fayans vs.) gözenekli yüzeylere göre (beton, çuval bezi ve çamur gibi) diğer yüzeylerin birçoğundan daha yüksek olduğu ortaya konmuştur. Nitekim yapılan bu çalışmada da Spinetoram'ın düşük konsantrasyonunda ki etkinliğinin gözeneksiz yapıda olan fayans yüzeyde daha yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Hamamböceği genellikle, organophosphate, pyrethroid bileşenler ve carbamatlı bileşenler ile kontrol edilmekte ve bunlara alternatif çevre ve insan sağlığını tehdit etmeyen, insanlara karşı toksisitesi düşük yeni insektisitlerin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Yapılan bu çalışmada hem çevreye, hem memeli hayvanlara ve kuşlara toksisitesinin düşük, hem koruyucu hem de kontak etkili olan yarı-sentetik spinosin insektisidi Spinetoram'ın Alman hamamböceklerine karşı mücadelede kullanılabilme potansiyeli araştırılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda laboratuvar koşullarında Spinetoram'ın solüsyon halindeki 75 mg/m^2 ve üzeri konsantrasyonları tüm uygulama yüzeylerinde (beton, fayans ve parke) 7. ve 9. Gün sonunda *B. germanica* nimf ve erginlerine karşı yüksek rezidual toksisite göstermiştir. Elde edilen verilere bakılarak Spinetoram'ın solüsyon uygulamasının ev ve diğer binalarda sorun olan *B. germanica*'nın mücadelesinde kullanılabilme potansiyeline sahip ve sentetik insektisitlere potansiyel alternatif olabileceği düşünülmektedir. Ancak Spinetoram'ın *B. germanica* mücadelesinde ticari olarak kullanılabilmesi için laboratuvar dışında Alman hamamböceklerinin gerçek yaşam alanlarında insektisit özelliklerinin değerlendirilmesi ve doğal koşullarda Spinetoram'ın uygulanabilirliğine ve uzun süreli residual kontak toksisitesinin belirlenmesine yönelik daha geniş kapsamlı araştırılması gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Arnason, J.T., Philogene, B.J.R., Morand, P. 1989. Insecticides of plant origin. ACS Symp Ser. No 387. American Chemical Society, Washington, Dc, USA, 213 p.
- Arthur, F.H., 1997. Differential effectiveness of deltamethrin dust on plywood, concrete and tile surfaces against three stored-product beetles. *Journal of Stored Products Research*. 33: 167-173.
- Arthur, F.H., 2007. Efficacy of chlorfenapyr against *Tribolium castaneum* and *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) adults exposed on concrete, vinyl tile, and plywood surfaces. *Journal of Stored Products Research*. 44: 145-151.
- Athanassiou, C.G., Arthur, F.H., Kavallieratos, N.G., Throne, J.E., 2011. Efficacy of Spinosad and methoprene, applied alone or in combination, against six stored-product insect species. *Journal of Pest Science*. 84(1): 61-67.
- Athanassiou, C.G., Kavallieratos, N.G., Yiatilis, A.E., Vayias, B.J., Mavrotas, C.S., Tomanovic, Z., 2008. Influence of temperature and humidity on the efficacy of spinosad against four stored-grain beetle species. *Journal of Insect Science* 8:60.
- Barson, G., 1991. Laboratory assessment of the residual toxicity of commercial formulations of insecticides to adult *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae) exposed for short time intervals. *Journal of Stored Products Research*. 27: 205-211.
- Besard, L., Mommaerts, V., Abdu-Alla, G., Smagghe, G., 2011. Lethal and sublethal side-effect assessment supports a more benign profile of spinetoram compared with spinosad in the bumblebee *Bombus terrestris*. *Pest Management Science* 67; 541-547.
- Bitter, Z.S., Williams, O.B 1949. Enteric organisms from the American Cockrach J. Infect. *Diseas*. 85:87.
- Bret, B.L., Larson, L.L., Schoonover, J.R., Sparks, T.C. and Thompson, G.D., 1997. Biological properties of spinosad. *Down to Earth*, 52: 6 - 13.
- Burgess N.R.H., Mc Dermott, S.N., Whiting, A (1973). Aerobic bacteria occurring in the hind-gut of the cockroach, *B. Orientalis*, J. *Hygiene* 71: 1-7.
- Chadwick, R.R., 1985. Surfaces and other factors modifying the effectiveness of pyrethroids against insects in public health. *Journal of Pesticide Science*. 16: 383-391.

- Copping, L.G. and Menn, J.J., 2001. Biopesticides: a Review of Their Action, Applications and Efficacy. *Pest Management Science*, 56: 651-676.
- Çelik, A. 2013. Yarı-sentetik Spinosin insektisidi spinetoram' ın fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say.))' e karşı residual kontak toksisitesinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, 56s.
- Çetin, E.T. Ang, Ö., Töreci, K. (1973). *Tıbbi Parazitoloji*. İstanbul 13:504.
- DeAmicis, C., Edwards, N. S., Giles, M. B., Harris, G. H., Hewitson, P., Janaway, L., 2011. Comparison of preparative reversed phase liquid chromatography and countercurrent chromatography for the kilogram scale purification of crude spinetoram insecticide. *Journal of Chromatography A*, 1218: 6122-6127.
- DeAmicis, J.E., Dripps, C.V., Hatton, C.J. and Karr, L.L., 1997. Physical and biological properties of the spinosyns: novel macrolide pest-control agents from fermentation. Pages 144-154. In: Hedin, Hollingworth, Masler, Miyamoto. *Phytochemicals for Pest Control*, Symposium Series 658.
- Demirsoy, A. 1990. *Türkiye Blattodea Faunasının Tesbiti ve Taksonomik İncelenmesi*. Seri : 8, Bölüm: 4, No: 13, Tübitak, 80. s.
- Dong, P. A., R. M. Valles, M. E. Scharf, B. Zeichner, G. W. Bennet. 1998. The Knockdown resistance (kdr) mutation in pyrethroid-resistant german cockroaches. *Pestic. Biochem. Physiol.* 60: 195-204.
- Dow AgroSciences (2006). *Spinetoram Technical Bulletin*.
- Dow AgroSciences, 2008. *Spinetoram Technical Bulletin*, 1 - 6.
- Dow Agrosciences, 2013. Delegate 250 WG. Copyright© The Dow Chemical Company (1995-2015) (Erişim tarihi: 23.11.2015). <http://www.dowagro.com/tr-tr/turkiye/products/insektisitler/delegate-250-wg>
- Dripps, J.E., Boucher, R.E., Chloridis, A., Cleveland, C.B., DeAmicis, C.V., Gomez, L.E., Paroonagian, D.L., Pavan, L.A., Sparks, T.C., Watson, G.B., 2011. The Spinosyn Insecticides. In: Lopez, O., Fernandez-Bolanos, J.G. (Eds.), *Green Trends in Insect Control*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK, pp. 163-212.
- Dripps, J.E., Olson, B., Sparks, T., Crouse, G., 2008. Spinetoram: How Artificial Intelligence Combined Natural Fermentation With Synthetic Chemistry to Produce a

New Spinosyn Insecticide. Plant Health Progress. <http://dx.doi.org/10.1094/PHP-2008-0822-01-PS>.

EPA, 2009. United States Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/>

Eroğlu, S., 2015. Spinosin insektisidi Spinetoram' ın *Sitophilus granarius* (L.) (Buğday Biti) ve *Tribolium confusum* Jacquelin du Val (Kırma Biti)' a karşı residual kontak toksisitesinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, 42s.

FAO, 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org>

Feng, R., Isman, M.B. 1995. Selection for resistance to azadirachtin in the green peach aphid, *Myzus persicae*. *Experientia*, 51: 831-833.

Gamal, A., El-kady, El Sharabasy, H.M., Mahmoud M.F., Bahgat, I.M., 2007. Toxicity of Two Potential Bio-Insecticides Against Moveable Stages of *Tetranychus urticae* Koch. *J. App. Sc. Res.* 3: 1315-1319.

Hadley, N.F., 1994. *Water Relations of Terrestrial Arthropods*. Academic, San Diego. pp. 356.

Halk Sağlığı Alanında Zararlılarla Mücadele Mesul Müdür Sertifika Eğitim Kitabı. 2010. 93-109.

Hedin, P. A., R. M. Hollingworth, E. P. Masler, J. Miyamoto, D. G. Thompson.1997. Phytochemicals for pest control, ACS Symp Ser. No 658. *American chemical society*, Washington, Dc, USA, 372 p.

Hodges, R.J., Dales M.J., 1991. Report on an investigation of insecticide persistence on grain store surfaces in Ghana. 3 April-10 May 1991, NRI Report 26 p.

Hodges, R.J., 1993. *The relative efficacy of contact insecticide sprayed onto store wall surfaces in Mali*. West Africa NRI Report R2027, 9 p.

Holbrook, G. L., J. Roebuck, C. B. Moore, and C. Schal. 1999. prevalence and Magnitude of insecticide resistance in the German cockroach (Dictyoptera:Blattellidae). In “*Proceedings of the 3 rd International Conference of Urban Pests* “ (W. H. Robinson, F. Rettich, and G. W. Rambo, Eds.), Graficke Zavody Hronov, Prague, Czech Republic. p 141-145.

- Jain, S., Yadav, T.D., 1989. Persistence of deltamethrin, etrimfos and malathion on different storage surfaces. *Pesticide Science*. 23: 21-24.
- Jialin, Z., W. Mingsheng, C. JianMing. 2007. Resistance investigation of *Blattella germanica* to six insecticides and control strategy in Hefei city. Chinese. J. *Vector Biology and Control*. 18: 98-99.
- Kirst, H.A., Michel, K.H., Mynderse, J.S., Chio, E.H., Yao, R.C., Nakatsukasa, W.M., Boech, L.D., Occlowitz, J.L., Paschal, J.W., Deeter, J.B., Thompson, G.D., 1992. Discovery, Isolation, and Structure Elucidation of a Family of Structurally Unique Fermentation-Derived Tetracyclic Macrolides. Pages 214-225. In: *Synthesis and Chemistry of Agrochemicals III*. Baker, D.R., Fenyves, J.G. and Steffans, J.J. Eds., U.S.A Pages 214-225.
- Mahmoud, M.F., Osman, M.A.M., 2007. Relative toxicity of some bio-rational insecticides to second instar larvae and adults of onion thrips (*thrips tabaci* lind.) and their predator *orius albidipennis* under laboratory and field conditions. *Journal of Plant Protection research*, 47: 391 - 400.
- Mahmoud, M.F., El-Kady, G., Osman, M.A., Bahgat, I.M. 2009. Toxicity of spinetoram to onion thrips (*Thrips tabaci*) and to green peach aphid (*Myzus persicae*) under laboratory and field conditions. *Tunisian Journal of Plant Protection* 4: 221-227.
- Mansouri F., Azaizeh, H., Saadf, B., Tadmor, Y., Abo-Moch, F., Said O., 2004. The Potential of Middle Eastern Flora as a Source of New Safe Bio-Acariocides to Control *Tetranychus cinnabarinus*, the Carmine Spider Mite. *Phytoparasitica*, 32: 66-72.
- Mertz, P. P., and R. C. Yao, 1990. *Saccharopolyspora spinosa* sp. Nov. Isolated from Soil Collected in a Sugar Rum Still. *Int. J. Sust. Bacteriol.* 40:34-39.
- Lodos, N., 1941 *Türkiye Entomolojisi. Ziraat vekaleti neşriyatı* -1: 163-165
- Öden, T. 1962: *Zirai Mücadele İlaçları. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele İlaç ve Aletleri Enstitüsü Neşriyatı* No: 2: 368

- Pimentel, D., Acquary, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Horowitz, A., D'Amore, M., 1992. Environmental and economic cost of pesticide use. *Bioscience*, 42: 750-760
- Rişvanlı, M.R. 2015. Spinosin insektisidi Spinetoram' ın Amerikan Hamam Böceği (*Periplaneta americana*) (L.)'nin 3-4. dönem nimf ve ergin dönemine karşı residual kontak toksisitesinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, 39s.
- Roberts, J., 1996. Cockroaches linked with asthma, Br. Med. J. 312: 1630-1637.
- Rust, M. K., Reiersen, D. A.. 1991. Chlorpyrifos resistance in German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) from restaurants. J. Econ. Entomol. 84: 736-740
- Rust, M.K., D. A. Reiersen, and B. C. Ziechner. 1993. Relationship between insecticide Resistance and performance in choice tests of field collected German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). J. Econ. Entomol. 86: 1124-1130.
- Sağlam Ö., Vassilakos T.N., Athanassiou C.G., 2011. Comparison for spinetoram, imidacloprid, thiamethoxam and chlorantraniliprol against life stages of *Tribolium confusum* Jacquelin Duval (Coleoptera: Tenebrionidae) on Concrete. Working Group on "Integrated Protection of Stored Products* University of Thessaly Volos, Greece, July 4-7.
- Samson, P.R., Hall, E.A., 1989. Effect of relative humidity on the biological activity of fenitrothion residues on different surfaces. *Journal of Stored Products Research*. 25: 243-246.
- SAS Institute., 2009. SAS/STAT User' s Guide, Version 9.1.3. Portable, SAS Institute, Cary, NC.
- Sparks, T.C., Crouse, G.D., Dripps, J.E., Anzeveno, P., Martynow, J., DeAmicis, C.V., Gifford, J., 2008. Neural Network-Based QSAR and Insecticide Discovery: Spinetoram. *Journal of Computer-Aided Molecular Design* 22, 393-401.
- Thompson, G.D., Dutton, R., Sparks, T.C., 2000. Spinosad a case study: an example from a natural products discovery programme. *Pest Management Science* 56, 696-702.

- Toews, M.D., Subramanyam, Bh. and Rowan, J.M., 2003. Knockdown and Mortality of Adults of Eight Species of Stored-Product Beetles Exposed to Four Surfaces Treated with Spinosad. *Journal of Economic Entomology* 96, 1967-1973.
- Vassilakos, T.N., Athanassiou, C.G., Saglam, O., Chloridis, A.S., Dripps, J.E., 2012. Insecticidal effect of spinetoram against six major stored grain insect species. *Journal of Stored Products* 51, 69-73.
- Vassilakos, T.N., Athanassiou, C.G., 2012a. Effect of short exposures to spinetoram against three stored-product beetle species. *Journal of Economic Entomology*, 105(3): 1088-1094.
- Vassilakos, T.N., Athanassiou, C.G., 2012b. Effect of Uneven Distribution of Spinetoram-Treated Wheat and Rice on Mortality and Progeny Production of *Rhyzopertha dominica* (F.), *Sitophilus oryzae* (L.) and *Tribolium confusum* Jacquelin du Val. *Journal of Stored Products* 50, 73-80
- Waldvogel, M. G., C. B. Moore, G. W. Nalyanya, S. M. Stringham, W. D. Watson., C. Schal. 1999. Integrated cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) management in confined swine production, pp. 183-188. In W. H. Robinson, F. Rettich, and G. W. Rambo [eds.] Proceeding of the 3rd international conference of urban pests. Grařske Zavody Hronov, Prague, Czech Republic.
- Wewetzer, A. 1995. Callus cultures of *Azadirachta indica* and their potential for the production of azadirachtin. *Phytoparasitica*, 26: 47-52.
- White, N.D.G., 1982. Effectiveness of malathion and pirimiphos-methyl applied to plywood and concrete to control *Prostephanus truncatus* (Coleoptera: Bostrichidae). *Proceedings of the Entomological Society of Ontario*. 113: 65-69.
- Williams, P., Semple, R.L., Amos, T.G., 1983. Relative toxicity of three pyrethroid insecticides on concrete, wood and iron surfaces for the control of grain insects. *General and Applied Entomology*. 15: 7-10.
- Williams, T., Valle, J., Viñuela E., 2003. Is the naturally derived insecticide spinosad® compatible with insect natural enemies. *Biocontrol Science and Technology*, 13: 459-475.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Ferhat KÜÇÜKSARI
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 30.08.1986 Mut / Mersin
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0505 935 42 65
e-posta : ferhat.ks33@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	KSÜ / Bitki Koruma Bölümü	2011
Lise	Mut Lisesi	2004

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
2015	Gapagro TYD/G.Antep	Tarım Danışmanı

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Şiir, Fotoğraf, Kitap Okumak, Müzik Dinlemek, Seyahat Etmek, Futbol