

**AZADIRACHTIN UYGULANMIŞ FARKLI YAPIDAKİ NEVRESİMLİK
KUMAŞLARIN KÜF AKARI (TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE)'NA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

DUYGU ATAY



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AZADIRACHTIN UYGULANMIŞ FARKLI YAPIDAKİ NEVRESİMLİK
KUMAŞLARIN KÜF AKARI (TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE)'NA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

DUYGU ATAY

Prof. Dr. ASLI HOCKENBERGER

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA-2011

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Duygu ATAY tarafından hazırlanan “Azadirachtin Uygulanmış Farklı Yapıdaki Nevresimlik Kumaşların Küf Akarı (TyrophagusPutrescentiae)’naEtkisinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Aslı HOCKENBERGER İmza

Başkan: Prof. Dr. Yusuf ULCAY İmza

Uludağ Üniversitesi Müh.-Mim. Fakültesi
Tekstil Mühendisliği

Üye: Yrd. Doç.Dr. Nabi Alper KUMRAL İmza

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Kadri ASLAN

Enstitü Müdürü

.../.../....

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

.../.../....

İmza

Duygu ATAY

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AZADIRACHTIN UYGULANMIŞ FARKLI YAPIDAKİ NEVRESİMLİK KUMAŞLARIN KÜF AKARI (*TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE*)'NA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Duygu ATAY

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Aslı HOCKENBERGER

Türkiye’de ve Dünya’da astım ve alerji hastalığı çok yaygın bir hastalık türüdür. Bu hastalıkların nedenlerinden biri de ev tozu ve küf akarlarıdır. Alerji yapan toz ve küf akarları türlerinden biri de *Tyrophagus putrescentiae* türüdür. Bu akarlar genellikle halı, yatakların iç kısımlarında yaşamaktadır. Uyku halinde iken bu türlerin yumurtalarını solumakla birlikte hastanın şikayetleri artmaktadır. Yumurtaların bronşları tıkamasıyla birlikte alerji hastalığı ilerlemektedir.

Bu çalışmada bioneem piyasa adıyla içerisinde %1’lik azadirachtin özütü bulunan bir organik ürün, fulard yöntemiyle %100 pamuklu nevresimlik kumaşlara uygulanmıştır. İlaçlanan kumaşlara ve ilaçlanmayan kumaşlara *T. putrescentiae* ergin bireyler konmuştur. Ayrıca farklı yapıda kumaş konstrüksiyonları seçilip, ilaçsız kumaşlardaki akar popülasyonunun büyümesine bakılmıştır. Yapılan testler ve analizler sonucu kumaş konstrüksiyonunun ve ilacın etkinliği değerlendirilmiştir. Sonuçta, kumaşın sıklığının fazla olması popülasyonunun büyümesini engelleyici bir faktör olmuştur. Azadirachtin uygulaması yapılan kumaşlarda popülasyon büyümesinde azalma görülmüştür.

Anahtar kelimeler: *Tyrophagus putrescentiae* , azadirachtin, bioneem, %100 pamuklu kumaş.

2011,ix+59 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

RESEARCH OF THE EFFECT TO STORED MITES (TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE) OF AZADIRACHTIN APPLIED DUVET COVER FABRICS WHICH ARE IN DIFFERENT FORMS

Duygu ATAY

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Textile Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Aslı HOCKENBERGER

In the World and in Turkey asthma and allergy are very common illness types. One of the main reasons of these illnesses is house dust mites. One type of the dust mites is *Tyrophagus putrescentiae* species. Dust mites generally live on the carpets and inside of the beds. If someone breathe the eggs of the dust mites his / her complaints about these illness arise. In this study organic product which is known as “bioneem” on the market and consists of 1% (One per cent) azadirachtin extract, is applied to 100% (hundred per cent) cotton duvet cover fabrics by fulard method. *Tyrophagus putrescentiae* were applied to the fabrics with bioneem and without(control group). Effectiveness of the insecticide on the fabric was recorded. By choosing different form of the fabric constructions, population growth on control group fabrics is observed. As a result of analysis and tests, Effectiveness of the fabric and insecticide were evaluated.

Key words: *Tyrophagus putrescentiae* , azadirachtin, bioneem, %100 cotton fabric.

2011,ix+59 pages.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca yardımlarını ve katkılarını eksik etmeyen Yüksek Lisans Tez Danışmanım Prof. Dr. Aslı HOCKENBERGER'e, Arş. Gör.Şebnem DÜZYER'e ve Arş.Gör.Dr. Serpil KORAL'a, laboratuvar çalışmalarımda büyük desteği olan Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcısı Yrd. Doç.Dr. Alper KUMRAL'a Doç. Dr. Orkun Barış KOVANCI'ya, kumaş numunelerinde ve bilgi paylaşımlarında büyük yardımları olan Korteks Arge Müdürü Sayın Mutlu SEZEN'e, Korteks Arge mühendisi Onur ÇELEN'e ve Ezgi MUSLU'ya, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Ziraat fakültesi yüksek lisans öğrencileri Esra ATALAY'a, Aysun ALSAN'a, Pınar HEPHIZLI'ya ve Osman ÖZCAN'a, SEM fotoğraflarında değerli zamanını ayıran Fen Fakültesi Fizik Bölümü Yrd. Doç.Dr. Sertan KEMAL'e, her türlü desteğini esirgemeyen arkadaşım Ferdi ALTIKULAÇ'a ve ev arkadaşım Duygu ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatımın tüm dönemlerinde, her zaman maddi manevi destekleriyle yanımda olan, moral veren aileme ve babaanneme teşekkürlerimi sunarım.

Duygu Atay

.../.../....

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
1.GİRİŞ	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI	2
2.1.Toz Akarları	2
2.2. <i>Tyrophagus Putrescentiae</i>	5
2.3.Azadirachtin	9
2.3.1.Azadirachtin Kimyasal Yapısı	9
2.3.2. Juvenil Hormon Analogları	12
2.4. Nevresimlik Kumaş	14
2.4.1. Nevresim Takımlarında Kullanılan Kumaş Türleri	14
2.4.1.1. Pamuk Kumaşlar	14
2.4.1.2. Organik Pamuk Kumaşlar	14
2.4.1.3. İpek Kumaşlar	14
2.4.1.4. Polyester Kumaşlar	15
2.5. Nevresim Takımlarına Uygulanan Bazı Terbiye İşlemleri	15
2.5.1. Beklenen Özellikler	15
2.6.Pamuk	16
2.6.1. Pamuk Liflerinin Morfolojisi	16
2.6.1.1. Kutikula ve Mumlu Tabaka	18
2.6.1.2 Birincil Çeper	18
2.6.1.3 İkincil Çeper	18
2.6.1.4 Üçüncül Çeper	18
2.6.1.5. Lümen	19
2.6.2. Pamuk Liflerinin Kimyasal Yapısı	19
2.6.3. Selülozun Kimyasal Yapısı	20
3.MATERYAL VE YÖNTEM	22
3.1. Materyal	22

3.1.1. Kullanılan Kumaşlar	22
3.1.2. Kullanılan Kimyasallar	23
3.1.2.1. Bioneem	23
3.1.2.2. Yapay besin	23
3.1.2.3. KCl Çözeltisi	23
3.1.2.4. Ece Deterjan	24
3.1.3. Çalışmada Kullanılan Cihazlar	24
3.1.3.1. Mikroskop	24
3.1.3.2. Fulard Makinesi	24
3.1.3.3. Fiksaj Makinesi	24
3.1.3.4. Krokmetre	24
3.1.3.5. Yıkama makinesi	25
3.1.3.6. Kurutma Makinesi	25
3.1.3.7. İklim Odası	25
3.2. Yöntem	26
3.2.1. Kültür Üretilmesi	26
3.2.2. Kumaşlara Bioneem Aktarılması	26
3.2.3. Emdirilmiş kumaşlara yapay besin ve akarların eklenmesi	27
3.3. Yapılan Testler	27
3.3.1. Sürtme Haslığı Testi	27
3.3.2. Yıkama Haslığı Testi	29
3.4. İstatistiksel Değerlendirme	29
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	31
4.1. İlaç Etkinliğinin Değerlendirilmesi	31
4.2. Kontrol Grubu Numunelerdeki Popülasyon Artışı	33
4.3. 1 ve 5 Yıkama Sonrasında İlaç Etkinliğinin Değerlendirilmesi	43
4.4. Sürtme Haslığı Testi Sonuçları	48
4.5. Sem Görüntülerine Göre Değerlendirme	50
5. SONUÇ	55
6. KAYNAKLAR	56

ÖZGEÇMİŞ

KISALTMALAR DİZİNİ

Kisaltmalar	Açıklama
t/cm	Tel/ santimetre
g/m ²	Gram/metrekare
KCl	Potasyum Klorit
r:	Petri yarıçapı
h:	Petri yüksekliği
F:	İstatistikte hipotezin kabul değeri
df	Serbestlik derecesi
<i>T. putrescentiae</i>	<i>Tyrophagus putrescentiae</i>

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1.Ev tozu akarları	2
Şekil.2.2. Tyrophagus putrescentiae	5
Şekil 2.3. Azadirachtin Kimyasal formülü	9
Şekil 2.4. Pamuk Lifinin Mikroskopik Görünütüsü	17
Şekil 2.5. Selülozun kimyasal yapısı.....	20
Şekil 3.1. Kumaş numuneleri.....	23
Şekil 3.2. W. Mathis AG Fulard Makinesi	24
Şekil 3.3. Test Yıkama Cihazı ve Heraus Kurutma cihazı	25
Şekil 3.4. İçerisinde hem yem hem canlı bulunduran petri kapları.....	27
Şekil 3.5. 1 ve 5 yıkama yapılmış kumaş numuneleri.....	29
Şekil 4.1. B kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası	48
Şekil 4.2. A kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası.....	49
Şekil 4.3 C kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası.....	48
Şekil 4.4 D kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası.....	48
Şekil 4.5. E kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası	49
Şekil 4.6. İşlem görmemiş C kumaşı numunesi	49
Şekil 4.7. İşlem görmüş C kumaşı numunesi	49
Şekil 4.8. İşlem görmemiş D kumaşı numunesi.....	50
Şekil 4.9. İşlem görmüş D kumaşı numunesi.....	50
Şekil 4.10. İşlem görmemiş E kumaşı numunesi	50
Şekil 4.11. İşlem görmüş E kumaşı numunesi	51
Şekil 4.12. İşlem görmemiş A kumaşı numunesi	52
Şekil 4.13. İşlem görmüş A kumaşı numunesi	52
Şekil 4.14. İşlem görmemiş B kumaşı numunesi	52
Şekil 4.15. İşlem görmemiş B kumaşı numunesi	52

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Kumaşın Raporları.....	22
Çizelge 3.2. Kumaşın Alınan Flotte Oranları.....	27
Çizelge 4.1. İlaçlı Kumaşların Günlere Göre Dağılımı	31
Çizelge 4.2. İlaçlanmamış kumaş yüzeylerinde akarın popülasyonundaki artış (%) ..	33
Çizelge 4.3. C kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre dağılımı	40
Çizelge 4.4. A kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre dağılımı.....	40
Çizelge 4.5. B kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre dağılımı	41
Çizelge 4.6 D kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre dağılımı.....	41
Çizelge 4.7. E kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre dağılımı	42
Çizelge 4.8. Kontrol grubu kumaşların 14 gün boyunca akar popülasyonundaki yükselme dağılımı.....	42
Çizelge 4.9. 1 Yıkama sonrasındaki ilaçlı numunelerin Tukey HSD testine göre sonuçları.....	43
Çizelge 4.10. 5 Yıkama sonrasındaki ilaçlı numunelerin Tukey HSD testine göre sonuçları	45
Çizelge 4.11. Sürtme haslığı testinin gri skalada değerlendirilmesi.....	48

1. GİRİŞ

Günümüzde yeni teknolojilerin çıkmasıyla birlikte hastalıklara neden olan canlıları da öğrenmekteyiz. Daha küçük yüzeyleri gözlemleyebilen mikroskoplar sayesinde yeni türler keşfedilebilmekte ve bunların sebep olduğu hastalıkları daha detaylı inceleme imkanı bulabilmekteyiz. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) verilerine göre dünyada yaklaşık 300 milyon kişinin hastalığı olan astım, en fazla çocukları etkiliyor. Türkiye'deki çocuk astımlı sayısı 1.5 milyonu ve yetişkin astımlı sayısı ise 6 milyonu buluyor. Dünyada 150 milyon insan astıma yakalanırken, her yıl 180 bin kişi bu hastalığa yenik düşüyor. Astımlı çocuklar, hayatlarının ilk yıllarında başlayan öksürük, çabuk yorulma ve tekrarlayan nefes darlığı gibi yakınmalarla dikkati çekiyor. Bu yakınmalar alerjenlerin veya hava kirliliğinin bulunduğu ortamlarda ve gribal enfeksiyonlar, yoğun kokular, egzersiz gibi nedenlerle tetikleniyor. Her yıl dünyada 180 bin kişi astımdan ölüyor. Batı Avrupa'da son on yıl içinde bu hastalığın görülme sıklığı iki kat arttı. Yalnızca ABD'de astım hastalarının sayısında 1980'den beri yüzde 60 artış görüldü. Astım Türkiye'de de yaygın bir sağlık sorunu olmuştur. Sadece Ankara'da 26 yılda üç kat artış göstermiştir. Küresel olarak astımın maliyeti tüberküloz ve AIDS'in toplam maliyetinden fazla olduğu tahmin edilmektedir. Yalnızca ABD'de maliyet yılda 6.4 milyar dolar olarak saptanmıştır. Ülkemizde ve dünyada oldukça yaygınlaşan bir hastalık olan astım ve alerjinin nedenin toz akarları ve toz akarı yumurtalarının olduğu bilinmektedir. Bu canlılar çevremizde ne kadar az sayıda tutulabilirse o kadar bu hastalıklara yakalanma oranı azalır. Alerjik rinit ile başlayan hastalık kısa sürede bu canlılar yüzünden kişiyi astım hastası yapabilmektedir. Bu canlıların genellikle halı iç yüzeyleri, yatak iç tarafları, nevresim takımları, yastık ve yorgan iç kısımlarında, tozlu ve küflü her türlü yüzeyde yaşam alanı bulabilmektedir (Anonim,2008).

1. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Toz Akarları

İç ortam alerjenlerinin en önemli kaynaklarından biri olan akarlar, insanın tüm yaşama alanında (ev ve iş ortamında) bulunabilir(Feng ve ark., 2009). Akarlar, ancak mikroskop altında görülebilen 0,1-0,5 mm çapında küçük canlılardır. Kene ve örümcekler ile aynı sınıftandırlar. Ortalama ömürleri 3-4 aydır. Gözleri yoktur ve 8 bacaklıdırlar. Bir dişi akar yaklaşık 300 yumurta bırakır. Genellikle 20-30°C sıcaklıkta ve %60-80 nemli ortamlarda yaşarlar. Özellikle ev tozu akarları, 25-27 °C sıcaklık ve %70-80 nem bulunan her ortamda bulunabilirler (Atambay ve ark. 2006). 45000 akar türü olduğu bilinmektedir. Bu 45000 akar türünden yalnızca 13 tür toz akarı grubuna girmektedir ve bunlardan ülkemizde en çok görülen 3 tür; *Tyrophagus putrescentiae* , *Dermatophagoides pteronyssinus* ve *Dermatophagoides farinae*' dir.



Şekil 2.1. Ev tozu akarları (www.todolimpieza.com)

1 gram deri parçası 1000000 akarın beslenmesi için yeterlidir. Beş yıl kullanılan bir yatakta 5 ile 10 milyon akar yaşayabilir (Olsen 1998). İnsan ve hayvan deri hücreleri, saç, kıl, kepek ve diğer organik maddelerden beslenirler. Bir gram ev tozu içinde yaklaşık 100-500 adet canlı akar bulunabilir (Babe ve ark. 1996). Akarların en önemli alerjen kaynağı dışkılarıdır. Bir akar günde ortalama 20 kez dışkılar ve 100 akar haftada 2 µg alerjen üretir. Bir gram ev tozunda 2 µg'ın üzerinde akar bulunması alerji gelişimi için; 10 µg'ın üzerinde akar bulunması önemli bir hastalık olan astım atağı için risk faktörü olarak kabul edilir (Akdemir ve Soyucan 2009, Prester ve ark. 2007). Bu alerjenlerin temas, solunum, veya sindirim yolu ile alınması atopik, dermatit, alerjik rinit, astım ve mukozaları etkileyen diğer lokal ve sistemik hastalıkların gelişiminde rol oynayabilir.

Atopi, Avrupa'da görülen en yaygın alerjik hastalıktır. Başlıca deri ve mukozayı etkileyen atopi, ayrıca sistemik (anafilaksi) de olabilir. Günümüzde giderek artış gösteren bu hastalığa bilhassa çocukların %30'unun maruz kaldığı tahmin edilmektedir (Mulier ve ark. 2007). Çocukluk çağının en önemli kronik hastalığı olan astım ile seyreden alerjik hastalıklar gelişmiş ülkelerde de giderek yayılmaktadır. Astımlı çocukların %80'i akarların da içinde bulunduğu hava yolu alerjenlerine duyarlı olup, akarların etkisi besin kaynaklı alerjenlere göre daha yüksek düzeydedir (Başpınar ve ark. 1998, Beyhun ve Çilingiroğlu 2004, Soyer 2006, Sporik ve ark. 2009).

Burada en başta 'Alerji ve Alerjen nedir?' bunu tanımlamak gerekir. Alerji; bazı maddelere karşı aşırı duyarlılık halidir. Alerjik kişilerde duyarlılık yapan madde alerjen olarak tanımlanır. Alerjik kişiler alerjenle karşılaşınca aşırı bir yanıt verirler. Alerji yapan maddelere karşı aşırı yanıt verme özelliği atopi olarak adlandırılır. Atopik bünye kalıtsal olarak geçer ve anne veya babası alerjik olan kişinin atopik olma olasılığı artar. Eğer her ikisinde de alerji varsa bu olasılık %50'ye yükselir. Alerjen; doğada bulunan pek çok madde alerjen özellikte olabilir. Alerjenle ilk karşılaşmada ilk olarak bu alerjene duyarlanma olur. Bir alerjenle ilk kez karşılaşılıyorsa alerji hemen ortaya çıkmaz, zaman içinde gelişir ve söz konusu alerjenle yoğun bir şekilde tekrar karşılaşılırsa artık rahatsızlıklar olmaya başlar ve bir süre sonra alerjik hastalık bulguları ortaya çıkar. Havada bulunan alerjenlerin en sık neden olduğu hastalıklar; alerjik astım ve alerjik rinit (saman nezlesi) olup daha nadir olarak alerjik konjonktivit (göz nezlesi) ve alerjik dermatit (egzama, kurdeşen) olarak sayılabilir. Astım hastalarının %80'den fazlası ev tozuna karşı alerjiktir.

Alerjik hastalıklarda alerjenle karşılaşma ve yakınmaların ortaya çıkışı arasında sebep sonuç ilişkisi vardır. Hasta duyarlı olduğu alerjenle karşılaştığı zaman yakınmaları başlar. Örneğin saman nezlesi ve göz nezlesi olanlarda bahar aylarında polenlerle karşılaştığında gözlerde sulanma, burunda kaşınma, akıntı, hapşırık gibi yakınmaları oluşur. Bahar bittiği zaman tüm yakınmalar sona erer. Ev tozu alerjisinde ise evdeki tozlu bir işi yaptıktan sonra burun tıkanıklığı, hapşırma ve nefes darlığı ortaya çıkar, kedi ya da köpek alerjisi olanlarda da bu hayvanların yakınlarında bulunduğu zaman yakınmaları ortaya çıkar. Yakınmaların nedeni olan bu alerjenlerden kaçınmak ve

korunmak astımın tedavisinde çok önemlidir. Alerjene duyarlanmış herkeste alerjik hastalık gelişmeyebilir. Ayrıca her astımın nedeni alerjik değildir.

İlk karşılaşmada alerjen akciğerlerdeki bazı hücreler tarafından tanınır ve belleğe alınır. O alerjeni tanıyan IgE adlı antikoru üretir. Aynı alerjenle tekrar karşılaştığında alerjen bu özel antikorlarla birleşerek Histamin ve Lökotrien gibi vücudumuza zararlı maddelerin salınmasına neden olur. Bu maddelerin etkisi ile burunda akıntı, hapşırık, nefes darlığı ve öksürük gibi yakınmalar oluşur. Bu esnada solunum yollarını saran kaslar şiddetle kasılır, bu bölgede bulunan bezler salgılarını artırır, yapışkan balgam birikir ve borunun çapı daralır, hasta bu durumu nefes darlığı olarak algılar. Böylece vücudumuz alerjeni tanımış olur.

Astımlılarda hastalığın başlamasına neden olan alerjenler solunan hava ile akciğere alındıkları için aeroalerjen (hava alerjenleri) olarak tanımlanırlar. Astımda rol oynayan alerjenler iç ortam ve dış ortam alerjenleri olarak ikiye ayrılırlar.

İç ortam alerjenleri: Ev tozu akarları, küfler,

Dış ortam alerjenleri: Polenler ve mantarlardır.

İç ortam alerjenleri ; Günümüz insanı yaşamının çok büyük bir kısmını ev, işyeri, okul gibi iç ortamlarda geçirmektedir. Bu yaşam tarzı kişinin iç ortamda bulunan alerjenlerle çok küçük yaşlardan itibaren karşılaşmasına neden olmaktadır.

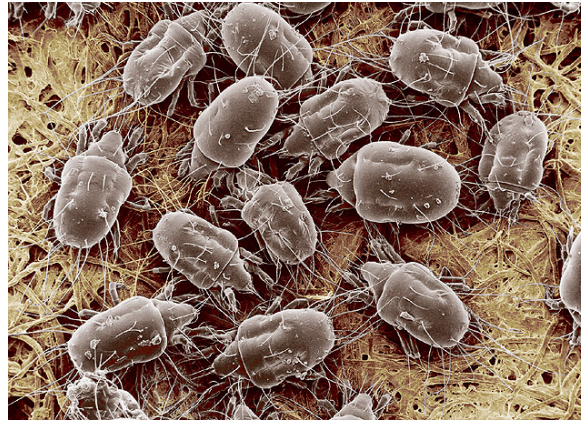
Akarların hem vücudu hem de dışkısı çok sayıda alerjen taşır. Alerji genel olarak akarların dışkılarına karşı geliştiği için ölmüş olsalar bile bırakmış oldukları dışkılar ortamda kalarak hastanın yakınmalarının devam etmesine neden olur. Akar alerjenleri sıklıkla zemine dökülmüş ve çökmüş durumda bekler. Tozla temas olduğunda havaya karışırlar ve etrafta bulunan halı, kumaş döşeme yüzeyine yapışır. Oturma, yürüme, odayı havalandırma yatakların çırpılması ve düzeltilmesi havaya savrulabilirler.

Akarla yoğun ve uzun süreli temas akar alerjisi gelişmesine neden olur. Çocukluk çağlarında akar alerjisi gelişme oranı daha yüksektir ve ilerleyen yaşla birlikte bu risk azalır ancak alerjik astım her yaşta ortaya çıkabilmektedir. Ev tozu akarı duyarlılığı olan astımlıların yakınmaları bütün yıl boyunca sürebilir. Özellikle iç ortamda ısı ve nemdeki artıştan dolayı akar yoğunluğunun da arttığı kış aylarında yakınmaları artar.

Akarlar bütün tekstil eşyalarında bulunabilmekle beraber ev içi ortamda akar kaynakları: yatak, yorgan, nevresim takımları, çarşaf ve yastık kılıfları, battaniye ve halı gibi yünlü materyaller, perde ve kumaş kaplı mobilyalar, çocuk odasındaki tüylü hayvanlardır. Akarların yatak ve yorgan materyallerinde yoğun bulunmasının nedeni buralarda beslenebileceği insan deri döküntüleri çoktur (Anonim 2007).

2.2. *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank, 1781)

Uzunluğu 0.2-0.5 mm ve neredeyse renksiz denilebilecek şeffaflıkta olan toz akarı türlerindedir. Depo akarı ve küf akarı olarak da bilinir (<http://www.phadia.com>,2011). Zoolojik olarak toz akarları eklem bacaklılardır larva dönemlerinde 6, yetişkin evrede ise 8 bacakları olup vücut segmentleri yoktur. İlk önce 1877 yılında Kramer tarafından sınıflandırılmış olan toz akarlarında günümüzde Krantz'ın sınıflandırılması kullanılmaktadır (Hughes 1976).



Şekil 2.2. *Tyrophagus putrescentiae* (www.sel.barc.usda.gov/selhome/gbu/tyrophagus)

Tyrophagus putrescentiae nötr faunada yer alır. Asıl olarak depo zararlısı olmakla birlikte nadiren yeşil bitkilerde de görülür. *Tyrophagus spp.*'nin aşırı nemli yerlerde bulunduğunu ve genellikle böcek veya diğer akar zararlıları sonrasında ortaya çıktıklarını kaydedilmektedir (Zachvatkin 1941).

Tyrophagus putrescentiae Acaridae türlerinden biri olup Acaridae dünya üzerine yayılmış oldukça geniş bir familyadır ve 400'den fazla tür içerir.

Birçok yazar tarafından kozmopolit bir tür olduğu ifade edilen *T. putrescentiae*'nin Rusya, Çekoslovakya, Kanada ve Çin gibi birçok ülkede yaygın olduğunu

bildirmektedirler (Zachvatkin, 1959; Zdarkova, 1967; Sinha, 1963; Lung-Shu, 1984). Türkiye’de de birçok çalışmada tespit edilmiştir (Özer ve ark., 1986; Acıcan ve ark., 1993; Çobanoğlu, 1996; Kılıç ve Toros, 2000).

Evlerde yaygın olarak bulunan toz akarı türlerinden biri de depo akarlarıdır. Genellikle küçük miktarlarda olan bu türler tropikal bölgelerde ve kırsal kesimlerde alerjik hastalıklarda oldukça önemli rol oynamaktadır.

Ev tozu akarları için gerekli olan besinler insan ve evcil hayvanlardan kaynaklanan kıl, tüy ve deri döküntüleridir. Evlerdeki yerleşim yerlerini yataklar (çarşaf, yastık, yorgan), kumaş kaplı mobilyalar, halı ve kilimler oluşturmakta, bu eşyalarda insan deri döküntülerinden sağlanan yeterli besin bulunmaktadır (Özçelik, 1997). Ortam nemi ve sıcaklığına karşı son derece duyarlıdırlar. Nemin %50’nin altına düşmesinin hemolenf kaybına yol açtığı ve bu nedenle yaşam sürelerini önemli ölçüde kısalttığı bildirilmiştir. (Arlan, 1992; Collof, 1987) ise osmoregülasyonun düzenlenebilmesi için ortamda % 80-85 nem olması gerektiğine dikkat çekmiştir. Kültürlerinde ısınının 21-22 °C’ nin altına düşmesinin yaşam sürelerini kısaltacağı bildirilmiştir (Arlan ve ark. 1998).

Kütahya’da yapılan ev tozu akarları tespiti ile ilgili bir çalışmada ise ev tozlarının %18.05’inde akar saptanmış ve bunların %43,96’sı *T. putrescentiae* türü olmuştur (Akdemir ve Gürdal 2004).

Son yıllarda araştırmacılar, zararlılara karşı sadece hedef alınan zararlıya etki eden yöntemler üzerindeki çalışmalara yönelmişlerdir. Bu amaçla yapılan çalışmalarda, zararlılarla mücadelede, zararlıların anatomisi, morfolojisi, fizyolojisi, biyolojisi ve davranışları üzerinde etkili olan bazı maddeler kullanılarak zararlıların normal özelliklerini bozmak şeklinde yeni bir yaklaşım ortaya çıkmıştır. Bu amaçla, uygulanan mücadele yöntemlerine biyoteknik yöntemler adı verilmektedir. Bu çalışmalardan yararlanılarak zararlıları ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak şeklinde tanımlanan biyoteknik mücadele yöntemleri günümüzde birçok zararlıya karşı entegre mücadele içerisinde kullanılmaktadır.

Biyoteknik yöntemlerle mücadelede bazı doğal veya sentetik bileşiklerden yararlanılır.

Bunlar;

Gömlek değiştirme ve gençlik hormonu etkili insektisitler;

Böceklerde iç salgı bezleri salgılarını vücut içine salgılar, bu salgılara hormon adı verilmektedir. Böceklerdeki gelişme, olgunlaşma ve metamorfoza gibi olaylar hormonlar tarafından düzenlenmektedir. Corporo allata adı verilen salgı bezi ise gençlik (juvenil) hormonu salgılar. Bu hormon deri değiştirme hormonu ile birlikte böceklerin gelişme dönemlerindeki faaliyetlerinin düzenler. Gençlik hormonu bir büyüme hormonudur. Ergin dönemde cinsel olgunluğu ve yumurta gelişimini kontrol ederken, ergin öncesi dönemlerde ise larva ve pupa dönemlerinin, belirli bir sırada oluşmasını sağlar. Gençlik hormonu ile deri değiştirme hormonlarından herhangi birinin zamansız veya yeterli düzeyin altında veya üzerindeki miktarlarda salgılanması böceklerde gelişmeyi durdurur veya anormal gelişmeye sebep olur.

Deri değiştirme ve gençlik hormonu özellikle her gömlek değiştirme esnasında epidermis tarafından meydana getirilen yeni kutikulanın oluşmasında etkilidirler. Böceklerde, larva ve nimf dönemleri bitinceye kadar bu hormonların salgısı devam eder. Deri değiştirme ve gençlik hormonun dışarıdan zamansız verilmesi suretiyle, böceklerde gelişme düzenini bozmak mümkündür. Bunun için sentetik olarak deri değiştirme ve gençlik hormonları elde edilmiştir. Bunlar, böceklerin embriyo gelişme düzenini, başkalaşım düzenini ve bir gelişme döneminden diğer gelişme dönemine geçiş düzenini bozarak etkili olan bileşiklerdir. Gelişme düzenlerini bozmak, dolayısıyla gömlek değiştirmemelerini sağlayıp, zararlarını engellemek amacıyla kullanılan bileşiklerde etkili dozlar oldukça düşüktür ve türlere göre de değişmektedir.

Gençlik hormonu analogları çevreyi en iyi şekilde koruyan ilaçlar olarak kabul edilmektedir. Bu sebeple, sıcakkanlılara gerek direkt etki ve gerekse kalıntısı sebebiyle herhangi bir ciddi zararlarının olmadığı belirtilmektedir.

1. Uzaklaştırıcılar; zararlıların konukçularına yaklaşmalarını önleyen veya buldukları ortamdan uzaklaşmalarını sağlayan maddelere repellentler adı verilir. Bunlar, zararlıları fiziksel ve kimyasal yolla etkilerler. Bu sebeple iki grupta toplanırlar.

Kimyasal repellentler, doğadaki cezbedici kokuları maskeleyerek zararlıların bezin üzerine gelmesini engellemek veya besinden uzaklaşmasını sağlamak suretiyle etki yapar. Bunlar, bitkisel orjinli veya sentetik olabilirler. Bazı kimyasal yolla etkili repellentler böceklerin koku alma duyularını köreltmek veya engellemek suretiyle etki yaparlar.

Fiziksel yolla etkili repellentler ise zararlıları fiziksel yapılarıyla uzaklaştırırlar. Bunlar, tozlar, bazı yapışkan maddeler ve bitkilerin tüylülük, dikenlilik, sertlik gibi bazı doğal yapıları ve dolayısıyla doğal dayanıklılığıdır.

İnsan ve hayvanlardaki zararlılar için kullanılan repellentlerin toksik olmaması, alerji meydana getirmemesi, istenmeyen kokuda olmaması gerekmektedir.

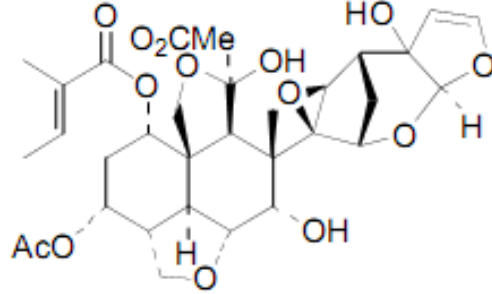
Repellentlerin birçoğu uçucu olup gaz halinde etkilidir. Yeterli konsantrasyonlardaki kokuların çoğunun repellent etkide olduğu ve etkinin derecesinin konsantrasyonla sınırlı olduğu kaydedilmektedir.

Gaz yoluyla etkili olan repellentler böceklerin koku alma hücrelerinde etkili olurken, kontakt etkili repellentler ise tat alma organı yoluyla etkili olmaktadır.

Repellentlerin çoğunun insektisit etki gösterdiği de bilinmektedir. Bazı bitkilerin bizzat kendileri repellent etkilidir. Bilinen en etkili repellentler bitkisel kaynaklıdır. Bunlar, pyretrum, derris ve nikotin'dir. Bazı sentetik piretroidler böcek sinir sistemine akut etki yaparak dengesiz davranışlara ve uygulama yapılan sahadan zararlıların uzaklaşmasına sebep olmaktadırlar (Yıldırım, 2007).

2.3. Azadirachtin

2.3.1. Azadirachtin kimyasal yapısı



1, Azadirachtin

Şekil 2.3. Azadirachtin kimyasal formülü

(FAO Specifications and evaluations for azadirachtin page 4 of 23)

Azadirachtin, steroid özelliğinde bir tetranortriterpenoidtir.

Molekül formülü : $C_{35}H_{44}O_{16}$

Molekül ağırlığı : 720.71

Yoğunluğu : 1.51g/cm^3

Erime sıcaklığı : 159°C

Kaynama noktası : 792.4°C (760mmHg)

Bozunma sıcaklığı : 244.8°C

Doğal insektisitlerden en önemlisi ve en çok kullanılanı Neem ağacı olarak bilinen *Azadirachta indica* Juss. (Meliaceae)'dan elde edilen Azadirachtin etkili maddesidir. Azadirachtin, ilk olarak Butterworth ve Morgan (1971) tarafından izole edilmiş doğal bir insektisittir. Geçmiş 20 yıl boyunca birçok bitki çeşidi arasında yapılan çalışmalarda azadirachtin tüm dünyada entomolojistlerin ve bitki kimyacılarının ilgisini çekmiştir (Schmutterer, 1990). Meliaceae familyasına ait *Melia azedarach* ve *Azadirachta indica* türlerinde izole edilen kimyasallar, son zamanlarda entomolojistler tarafından böceklerle mücadelede etkili olduklarından dolayı dikkatle incelenmektedir (Lin-Er ve ark. 2008). Bu etki, böceklerde beslenmeyi önlemesi ile limonoidlerin varlığına (Huang ve ark. 1994), bunun yanı sıra bitki ile beslenen böceklerin temel biyokimyasal ve fizyolojik fonksiyonlarında toksik engellemeye neden olduğu sonucuna bağlanabilir

(Brattsten 1983). Tesbih veya şemsiye ağacı olarak bilinen *M. azedarach*, Hindistan ve Çin'de doğal olarak bulunmaktadır. Ülkemizde ise İzmir, Adana ve Hatay yöresinde kültüre alınarak park ve bahçelerde yetiştirilmektedir (Davis 1975). *M. azedarach* ve *A. indica* içerdiği benzer bileşenleri ile zararlılarla mücadelede aynı etkiyi göstermektedir (Oelrichs ve ark. 1983).

Meliaceae familyasının bir diğer üyesi olan neem ağacı ise (*Azadirachta indica* Juss.) genellikle Asya'nın tropikal bölgelerinde, çoğunlukla Hindistan'da yetişir. Yaprak dökmeyen, boyu 25 m'ye ulaşabilen, hızlı büyüyen ve kurak bölgelerde yetişebilen, fakir, sıg ve tuzlu topraklara toleranslıdır. Meyveler, böcekleri farklı şekillerde etkileyen en önemli bitki kısımlarıdır (Schmutterer 1990). Bu familyaya ait bitkilerin ekstraktları böceklerde beslenmeyi önlemek, uzaklaştırmak ve büyüme mekanizmasını değiştirmek için kullanılmaktadır (Reed ve ark. 1982).

Bu amaç için en çok kullanılan türlerden olan *Azadirachta indica* A. Juss, ucuz olmasından dolayı az gelişmiş ülkelerde böceklerle mücadelede güvenlidir (Schmutterer 1990, Rice 1993). Neemden elde edilebilen birçok aktif biyolojik bileşikler, triterpenoidleri, fenolik bileşikleri, karotenoidleri, steroidleri ve ketonları içermektedir. Azadirachtin, steroid özelliğinde bir tetranortriterpenoidtir (limonoid). Tertatriterpenoid azadirachtin neem tohumlarında oldukça fazla bulunmasından dolayı en etkili pestisit olarak kabul edilmiştir. Limonoidler, bitkisel kimyasallardır, narenciye meyvelerinde, *Rutaceae* ve *Meliaceae* familyalarına ait türlerde bol bulunmaktadır. Azadirachtin, azadirachtin-A'dan azadirachtin-G'ye kadar 7 farkı izomerin karışımından oluşmuştur. Azadirachtin-A, yüksek miktarlarda bulunmakta, azadirachtin-E ise en etkili böcek büyüme düzenleyicisi olarak kabul edilmektedir (Verkerk ve Wright 1993). Ayrıca antiviral, antifungal, antibakteriyel, tümör oluşumunu engelleyici ve sıtmayı önleyici etkilerinden dolayı incelenmektedir. Ondan fazla limonoid allelokimyasalları neem ağacının çeşitli bölgelerinden 9 temel grup halinde viz, azadiron (yağından), amoorastatin (taze yapraklarından), vepinin (tohum yağından), vilasinin (yeşil yapraklarından), gedunins (tohum yağından ve ağaç kabuğundan), nimbin (yapraklarından ve tohumundan), nimbolin (çekirdeğinden), salanin (taze yapraklarından ve tohumundan) ve azadirachtin (neem tohumundan) izole edilmiştir. (Kraus, 2002). Bitkiden izole edilen bütün bu bileşenlerin içinden azadirachtin en

toksik alkaloid olan yüksek oksijenli C-secomeliacindir (Ascher, 1981). Neem ağacının yaprak veya kabuklarının kurutulmasıyla toz halinde meyve veya tohumdan terpenoid yapıda olan azadirachtin ekstrakte edilerek, tohum veya tohum kabuğundan elde edilen yağ, çeşitli şekillerde zararlılarla mücadelede kullanılmaktadır (Schmutterer, 1995). Ülkemizde ise 2000 yılından bu yana Neem Azal-T/S (Verim) ticari ismiyle (Anonymous, 2002) birçok bilimsel çalışmalarda kullanılmaktadır.

Azadirachtin bir Ecdyson (deri değiştirme hormonu) antagonistidir. Böceklerin gömlek değiştirme mekanizmasının bozulmasına yol açar. Ecdysteroid hormonu ve ecdysis-uyarıcı hormon deri değiştirme hazırlığı ve deri değiştirme zamanını düzenlemektedir. Her evreden diğerine geçişte deri değişimi (ecdysis) görülür. Beyin içi salgı bezlerinden salgılanan aktivasyon hormonu tarafından harekete geçirilen metamorfoz evreleri, diğer iki bezden salgılanan juvenil hormonu ve ecdyson hormonlarının denetimi altında devam eder (Malczewska ve ark. 1988). İnsan, hayvan ve çevre açısından son derece güvenilir bir madde olduğu için organik tarım yapılabilecek ürünler arasında yer almaktadır. Azadirachtinin böceklerde uzaklaştırıcı, beslenmeyi önleyici, üremeyi, yumurtlamayı ve verimliliği engellemek gibi etkilerinin yanı sıra, uçma kabiliyetinin kaybolmasına neden olduğu da bilinmektedir (Jacobson, 1989; Ascher, 1993; Schmutterer, 1995; Awad ve ark. 1998). Böcekler ya da konak bitkiler azadirachtin veya neem alkaloid ekstraktları ile muamele edildiğinde 30 türde ovipozisyonu önleyici ve 70'in üzerinde türde büyümeyi ve üremeyi kısıtlayıcı etkisi olduğu görülmüştür. Gelişim, deri değiştirme ve üreme gibi fizyolojik etkileri birçok türde benzerlik gösterir (Mordue ve Blackwell 1993). Böceklerde yapılan bazı çalışmalarda, sinir ve endokrin sisteme etki ederek juvenil hormonun sentezini engellediği de ortaya çıkmıştır (Howatt 1994). Ayrıca azadirachtinin birçok böcek türünde metamorfozu değişikliğe uğrattığı da gözlenmiştir (Schmutterer, 1997; Tang ve ark., 2002). Azadirachtinin etki şekilleri (i) caydırıcı etkisi ve diğer kemoreseptörlerin beslenmeyi önleyici sonuçlarında (ii) deri değiştirme ve morfojenetik peptid hormonu salınımının durdurulmasında (iii) böceklerin birçok dokusunda etkilidir (Mordue ve Blackwell, 1993).

Azadirachtin, laboratuvar koşullarında belirlenen en önemli böcek büyüme düzenleyicilerinden (IGR) biridir (Schmutterer, 1997). Böcek büyüme düzenleyicileri,

böceklerin büyüme ve gelişmesi için etkili olan sistemlerin düzenlenmesini önleyerek etkiler. Büyüme düzenleyici etkisi olan insektisitler, biyokimyasal yollarla büyüme ve gelişme için gerekli olan sistemleri düzenleyerek veya önleyerek böceklerde etkili olurlar. Bu maddeler gelişimde etkili olan hormonların çalışmasına etki ederek böcekleri öldürürler (Tunaz ve Uygun, 2003).

Bioneem içerisinde neem ağacı tohumunun özütünden elde edilen %1 oranında Azadirachtin'in etkin maddesi ve isopropil alkol bulunmaktadır.

2.3.2. Juvenil hormon analogları

Böceklerde juvenil hormonun varlığını ilk kez bulan Wigglesworth, bu hormonun başkalaşıma engel olduğunu ve ovaryum follikul hücrelerini aktive ettiğini göstermiştir. Bundan sonra ca (corpora allata) tarafından salgılanan bu hormonun ve farklı analoglarının, böcek organizmasının çok çeşitli yapı ve fonksiyonları üzerindeki değişik etkilerini, biyokimyasal mekanizmasını ve kimyasal bileşimini açıklayan pek çok çalışma yapılmıştır. Yüksek organizmalarda olduğu gibi böceklerin gelişmeleri de hormonal kontrol altında olur. Bu gelişmeyi sağlayan ve başkalaşım (metamorfoz) hormonları böcek beyninde özel nörosekresyon hücreleri tarafından salgılanan aktifleştirme hormonu (activation hormone = AH, brain hormone = BH). Bu hormon diğer iki başkalaşım hormonunun salgılanmasını kontrol etmektedir. Protorasik bezler veya hormon salgıladığı düşünülen ilgili diğer dokular (ovaryum, eonocyt gibi) tarafından salgılanan deri değiştirme hormonu (molting hormone = MH). Bu hormon deri değiştirmeyi, dolayısıyla büyüme ve organların gelişmesini sağlar, bu nedenle Ekdizon adı verilmiştir. Ca (Corpus allatum) tarafından salgılanan juvenil hormon (JH veya Neotenin). Bu hormonun böceklerde larval kısımların büyümesi, pek çok böceklerin ergin dişilerinde ovaryum follicul hücrelerinin fonksiyonu ve böcek vücudunun pek çok yapı ve fonksiyonlarında etkili olduğu bildirilmektedir. Böceklerde büyüme ve başkalaşmanın kontrolünde ilk etkin etap beynin özel nörosekresyon hücreleri tarafından salgılanan hormonlardır. Bu hormonlar nörosekresyon hücrelerinin aksonlarıyla cc (Corpus cardiacum)'a taşınır, orada depo edilir ve gerektiği zaman haemolymph'e salınırlar. Haemolymph'le taşınan hormon protorasik bez hücrelerini ve ca hücrelerini hormon salmak üzere aktive eder. Diğer taraftan ca, cc ile sinirsel olarak da bağlantılıdır ve bu yolla da aktive edilir. Hem ca, hem de protorasik bez,

şekillendikleri hormonlarını haemolymph'e salarlar. Her iki başkalaşım hormonunun haemolymph'deki seviyesinin farklı oluşu, deri değiştirmenin karakterini tayin eder. Böceklerde JH'un varlığını ilk kez 1934 yılında Wigglesworth, *Rhodnius* sp. (Het.-Reduviidae)'da başkalaşmanın endokrin kontrolü üzerinde çalışırken bulmuştur . Bundan sonra hormonun çeşitli etkileri, biyokimyasal mekanizması ve kimyasal yapısı ile farklı analoglarının böcek organizmasının çok çeşitli yapı ve fonksiyonlarındaki etkileri üzerinde pek çok çalışma yapılmıştır. Böceklerde JH'un çeşitli etkileri, genellikle doğrudan (direkt) ve dolaylı (indirekt) etkiler olmak üzere 2 ana dalda toplanır. Doğrudan etkiler: JH'nun en önemli etkilerinden birisi, larval yapıların kalıcılığını sağlaması ve larvanın her gömlek değiştirmesinde başkalaşımı baskı altında tutmasıdır. Başkalaşım sırasında JH epidermis hücrelerinin salgıladığı kutikula etkilidir. Epidermis, fazla JH varlığında larval, az JH varlığında pupal ve JH yokluğunda ise ergin kutikula meydana getirir. Larvadan ca'un çıkarılması (allatectomy), gelecek gömlek değişimi için erken başkalaşmaya neden olur. Halbuki ca aşılması (implantation) veya JH enjeksiyonu ile normalden fazla (extra) larva dönemleri meydana gelir . Başkalaşım sırasında JH'un, bireye verilme zaman ve miktarına bağlı olarak larva-pupa veya pupa-ergin arası bireylerin meydana gelmesine neden olduğu deneylerle gösterilmiştir. Böceklerin ergin dönemindeki pek çok derisel yapıların orijini olan imaginal disklerin olgunlaşmasını JH durdurur.

Bundan başka, buna ek olarak yapılan diğer bazı çalışmalarda ikinci bir etki de bulunmuştur; embriyonik gelişmenin durdurulması için kritik periyottan sonra JH verilmesiyle, yumurtalar açılmış ancak çıkan larvalar morfolojik anormalliklere sahip olarak gelişmişler ve hatta bazı durumlarda başkalaşım da görülmemiştir. Bu sonuçlara dayanarak Judy (1974) JH'un, embriyodan sonraki gelişme esnasında farklılaşacak dokuların genetik programına müdahale ettiğini bildirmektedir. (Kısmalı ve Erkin, 1984).

2.4. Nevresimlik kumaş

Basit anlamda nevresim; torba biçiminde dikilmiş, yorgana geçirilen kılıf demektir. Yorganın kirlenmesini önlemenin yanında,değişik model ve renkleriyle yatak odalarına renk katma özelliği de vardır.

Bir nevresim takımının içerisinde şu parçalar bulunmaktadır:

- Yastık kılıfı
- Çarşaf
- Yorgan kılıfı

2.4.1. Nevresim takımlarında kullanılan kumaş türleri

- Pamuk Kumaşlar
- Organik Pamuk Kumaşlar
- İpek Kumaşlar
- Polyester Kumaşlar

2.4.1.1.Pamuk kumaşlar

%100 Pamuklu kumaş

- Sıcak tutar
- Yıkamaya uygun

2.4.1.2.Organik pamuk kumaşlar

%100 Doğal Lifli Organik Pamuk

- Cildi tahriş etmez.
- Doğaldır ve sağlıklı uyku ortamı sağlar.

2.4.1.3.İpek kumaşlar

- Parlak, esnek, hafiftir ve serin tutan kumaş türüdür.

Bu ipek kumaşlarında çeşitleri vardır. Bunlar; İpek şifon, ipek saten, ipek organze, ipek kaşmir kumaş gibi.

2.4.1.4. Polyester kumaşlar

- Güçlüdür, çekme ve aşınmaya karşı dirençlidir.
- Yıkabilir, kuru temizlenebilir.
- Çabuk kurur.
- Kırışmaya karşı dirençlidir, ısı uygulandığında kıvrılma özelliği vardır.
- Kimyasallara karşı dayanıklıdır.
- Statik ve tüylenme problemi olabilir.

2.5. Nevresim takımlarına uygulanan bazı terbiye işlemleri

- Baskı-Boya fabrikasına gelen dokuma ve örgü kumaşlar öncelikle Yakma-Haşıl sökme işleminden geçer.
- Doklara sarılmış olan bez kasar makinesine aktarılır ve üzerindeki safsızlıklar uzaklaştırılarak ağartılır.
- Eğer bezde reaktif boya-baskı yapılacaksa, merserize işlemine tabi tutulur ve silindir kurutma makinesinde bezin kurutulması sağlanarak doklara sarılır.
- Böylelikle kumaş terbiye işlemlerine hazır hale getirilmiş olur.

Reaktif boyarmaddeler lif ile kimyasal reaksiyona girerek , kovalent bağ özelliğine sahip tek boyarmadde sınıfıdır. Çok parlak renklere sahip reaktif boyar maddeler en çok mavi , kırmızı, oranj ve sarı renklerin eldesi için kullanılırlar. Özellikle pamuk baskısında yüksek ışık ve yağ haslıklarına sahip parlak renkler elde edilir.

2.5.1.1. Beklenen özellikler

Nevresim takımlarından beklenen bazı haslık özellikleri bulunmaktadır:

- Çekmezlik
- Renk haslığı
- Tuşe
- Yanmazlık

- Burusmazlık
- Parlaklık
- Renk haslığı: Yıkama, ter, sürtme ve tye karşı renk haslık değerlerinin iyi olması istenir. Bu zellikler kullanılan boyarmadde ve aplikasyon yönteminin kullanılan liflere uygunluğuna göre değişir.
- Parlaklık: Merserizasyon, yakma gibi işlemlerle parlaklık sağlanmaktadır. Kalandırlama işlemi ile de sağlanmaktadır.
- ekmezlik: Sanforlama işlemi ile sağlanır.
- Tuşe: Nevresim takımlarının dokunulduğunda yumuşaklık hissi vermesi istenir. Bunun için de kumaşa yumuşatıcı apre uygulanır.
- Yanmazlık: Kumaşa applike edilen kimyasallarla kumaş yüzeyindeki oksijen miktarını azaltarak yanma geciktirilir.
- Buruşmazlık: İsteğe bir özelliktir. İpliği oluşturan liflerin arası doldurularak sağlanır. Bu uygulamadan dolayı liflerin çekmezlik özelliği de iyileştirilmiş olmaktadır.

2.6. Pamuk

Pamuk, Malvaceae familyasının Gossypium cinsine bağlı bazı türlerden elde edilen liftir. G. arboreum, G. barbadense, G. herbaceum ve G. hirsutum türlerinin eşsiz mekanik özellikleri bu türlerin ideal tekstil lifleri olmasında büyük önem taşımaktadır.

Bitkisel lif pamuğun olgunlaşmış kapsülünden elde edilir. iek dllendikten sonra petallerini ve 25 gün içerisinde de yaprağı çevreleyen kapsülünü kaybeder. Kapsül içinde lifin geliştiği 5 ile 8 arasında tohum bulunmaktadır. Kapsül olgunlaştığında pamuğu açığa çıkaracak şekilde açılır (Smith ve Cothren 1999).

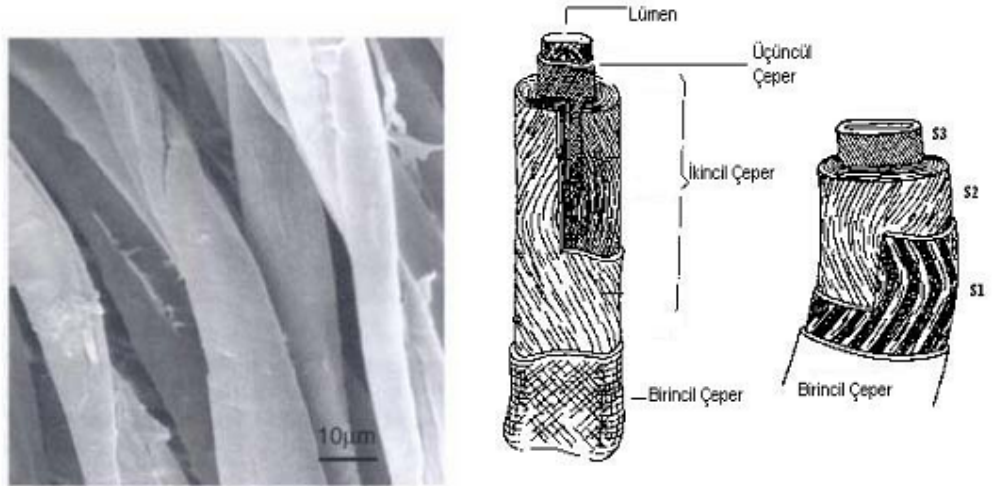
2.6.1. Pamuk liflerinin morfolojisi

Pamuk lifi içerisindeki selüloz makromolekülleri belirli bir dzenlilikte bulunmaktadır. 4-20 kadar makromolekül bir araya gelerek elementer fibrilleri, elementer fibriller bir araya gelerek mikro fibrilleri, bunlarda bir araya gelerek makro fibrilleri oluşturmaktadır. Bu düzgün bir şekilde yerleşmiş lif elementlerin bulunduğu kristalin bölgelerin toplamı

tüm lifin %65-70'i kadardır. Liflerin geri kalan %30-35'ini ise “amorf” veya “kolay nüfuz edilebilen bölgeler” diye nitelendirilen kısım oluşturmaktadır (Çoban, 1999). Tek bir hücreden meydana gelen olgunlaşmış pamuk lifi %18'lik NaOH ile şişirilip Kongo Kırmızısında boyandığında mikroskopta incelenirse dıştan içe doğru aşağıda belirtilen tabakalardan meydana geldiği görülür:

- a) Kütikula ve mumlu tabaka
- b) Birincil çeper
- c) İkincil çeper
- d) Üçüncül çeper
- e) Lümen

Pamuk liflerinin kalınlığı 10-40 μm , eni 40-80 μm arasında değişmektedir. Şekil 2.4.a'da bir pamuk lifinin mikroskobik görüntüsü verilmiştir (Yazıcıoğlu, 1999) ve Şekil 2.4.b'de de pamuk lifinde bulunan tabakalar şematize edilmiştir.



Şekil 2.4. a) Pamuk lifinin mikroskobik görüntüsü b) Pamuk lifinde bulunan tabakalar (<http://www.cottoninc.com/Nonwovens/CottonNonwovens/>)

2.6.1.1 Kütikula ve mumlu tabaka

En dışta bulunan ve lifi koruyan çok ince bir tabakadır. Ya birincil çeperin lipoid artıkları olarak kabul edilmekte ya da kutikulanın ayrı bir çeper olmayıp birincil çeperdeki selüloz fibrillerinin pektin/mum yatağı içerisinde yerleşmiş olduğu kabul edilmektedir (Tarakçıoğlu, 1979).

Kütikula ve mumlu tabaka lifin yüzey dayanıklılığında önemli rol oynar. Bu tabaka giderildiğinde, lifin kimyasal maddelere karşı dayanıklılığının azaldığı görülmüştür. Bu tabakanın giderildiği lifler kimyasal işlemlerden kolay etkilenir (Yazııoğlu, 1999).

2.6.1.2 Birincil eper

Kalınlığı 1 mikronun altında olan birincil çeper esas hücre eperidir. Lifin ağırlıkça %5'ini oluşturan bu çeperin esas kimyasal selülozdur. Ayrıca önemli oranda pektin ve pektik maddeler de bulunur. Birincil eper ve onun üzerinde bulunan kütikula ve mumlu tabaka birlikte incelendiğinde bu kısmın %53'ü selüloz ve hemiselüloz, %5'i pektik maddeler, %7'si mum, %8'i kütindir ve %3 kadar da kül bulunmaktadır.

2.6.1.3 İkincil eper

Pamuk lifinde birincil çeperin altında ışık mikroskopunda kolayca görülebilen ikincil çeper bulunmaktadır. Pamuk liflerinin esasını oluşturan bu çeperin %95'ini selüloz teşkil etmektedir. Bu eperde selüloz lameller halinde bulunur. Lif eksenine göre konsantrik dizilmiş olan bu lameller ilk defa 1919 yılında Balls tarafından görüldüğu için "Balls Halkaları" (büyüme halkaları) olarak adlandırılmıştır. Bir pamuk lifinde selülozik halka sayısı lifin olgunluğuna bağlıdır. Gelişmesini tamamlamış olgun liflerde halka sayısı fazla iken olgunlaşmamış liflerde halka sayısı azdır. İkincil çeperin kalınlaşması lifin kalınlığı değişmeden lifin iç kısmına doğru olur ve lümen gittikçe daralır.

2.6.1.4 Üçüncül eper

Sadece olgun liflerde görülen bu çok ince çeper ikincil çeperin hücre kanalına bağlanmasını sağlamaktadır.

2.6.1.5 Lümen

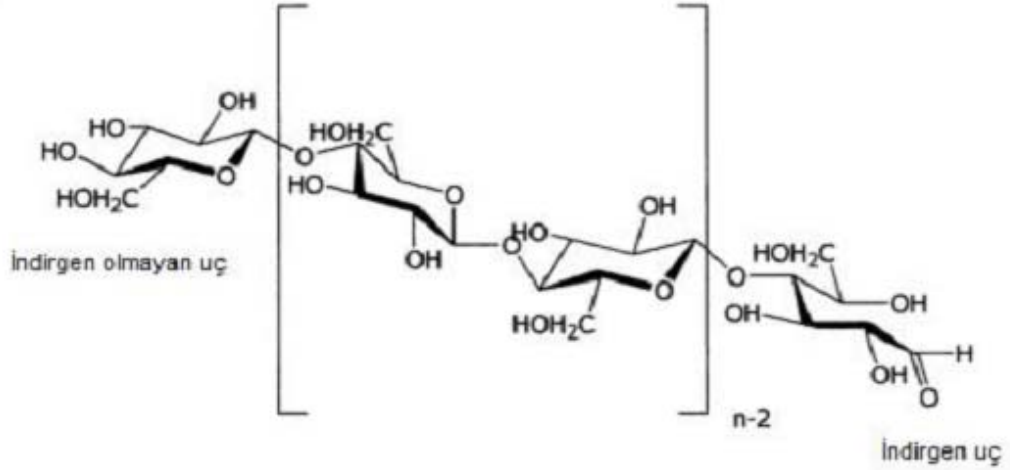
Lümen, bitkisel lif hücrelerinde protoplazmik artıkların bulunduğu kısımdır. Lifler olgunlaştıkça ikincil çeperin içe doğru kalınlaşmasıyla lümen daralır. Pamuk lifleri selüloz çözücülerinde, örneğin bakır amonyum hidroksit, çözünürken ortadaki lümen içeriğinin çözünmediği görülür. Bu durum lümen içeriğinin selülozik karakterde olmadığını bir göstergesidir. Lümen içeriği hücrenin protoplazmik artıkları olması nedeni ile proteinik karakterdedir. İçeriğindeki amino asitlerin büyük bir kısmı glutamik asit, aspartik asit, valin ve alanindir. Az miktarda da serin ve arginin bulunur (Yazıcıoğlu, 1999).

2.6.2. Pamuk liflerinin kimyasal yapısı

Pamuk liflerinin kimyasal yapısında bulunan başlıca maddeler; selüloz, hemiselüloz, glukoz, pektik maddeler, yağlı ve mumlu maddeler, kütin (yağ ve yağ esterleri) ve inorganik maddelerdir. Ayrıca, pamuk lifleri kendisine açık sarımtırak- kahverengi renk veren doğal boya pigmentleri olan flavonoidleri içermektedir. Hücreye şekil ve desteklik veren çeperin kimyasal yapısının selüloz olduğu ilk defa 1847 yılında Payen tarafından ileri sürülmüştür. Selüloz doğada hiçbir zaman saf halde bulunmaz. Pamuk lifi selülozun neredeyse saf olarak bulunduğu tek doğal kaynaktır.

Genel formülü $(C_6H_{10}O_5)_n$ olan selüloz doğrusal 1,4 bağlı β -D-glukan homopolimeridir (Şekil 2.5).

Monomerik birimi sellobiyoz olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 2.5. Selülozun kimyasal yapısı

2.6.3. Selülozun kimyasal yapısı

Kısa zincirli bitki şekerleri hemiselüloz olarak tanımlanmaktadır. Bunlar özellikle ksilan, arabinogalaktan ve mannan içermektedir .

Pektik maddeler, bitki duvarlarında ve orta lamelde oluşan yapısal polisakkaritlerdir. Bu maddeler, büyük oranda anhidrogalakturnik asit birimlerinden oluşan karmaşık koloidal karbohidrat türevlerinden meydana gelen yüksek su tutma kapasitesine sahiptir. Bu durumda pektik maddeleri oluşturan birim poligalakturnik asit olup düz bir zincir yapmak üzere birbirleriyle α -1,4 bağı yapmışlardır. Pektik maddeler temel zincirdeki modifikasyon tiplerine göre sınıflandırılmaktadır (Be Miller, 1986).

Protopektin, pektinik asit, pektin, pektik asit ve bunlarınkalsiyum, magnezyum ve demir tuzlarını içeren bir grup maddeye verilen genel bir addir. Protopektin temel pektik maddesidir ve hidrolizlendiğinde pektin veya pektinik asit oluşur. Protopektin genellikle bitki dokularında suda çözünmeyen pektik maddelerin tanımlanması için kullanılan bir terimdir. Pektik asit, ihmal edilebilir düzeyde metoksil grupları içeren galakturonan olmasına karşın pektinik asit değişken miktarlarda metoksil grubu içeren galakturonandır. Pektinin ana bileşeni pektinik asittir ve pektin molekülünün yan zincirleri L-rhamnoz, arabinoz, galaktoz ve ksiloz içerir. Pektik maddeler dallanma derecelerine göre esterleşirler ve esterifikasyon derecelerine bağlı olarak da suda çözünmez hale gelmektedir. Ancak alkali ortamda ve uygun enzimler ile

uzaklaştırılabilirler. Bazı bitkisel liflerde, örneğin tohum lifleri gibi, epidermal hücrelerde, hücre yüzeyindeki kütikula tabakasında kütin bulunur. Bu madde life parlaklık sağlar. En önemli özelliği gaz veya sıvılara karşı geçirmezlik özelliği taşımasıdır. Kimyasal yapısı tam olarak aydınlatılmamış olmakla beraber floinolik asit gibi hidroksikarboksilik asitlerin esterifiye olan gruplarının polimerizasyonu ile meydana geldiği sanılmaktadır.

Pamuk lifleri kendisine açık sarımsak-kahverengi bir renk veren flavonoidleri içermektedir. Flavonoidler, düşük moleküler ağırlıklı, 15 karbon atomuna sahip polifenolik maddelerdir. C₁₅ floavonoidlerinin temel kimyasal yapısı doğrusal üç karbon zincirine bağlı iki benzen halkası içerir ve genellikle doğrusal karbon zinciri heterosiklik halka oluşturmak için kapanır. Bu merkezi halkanın çeşitli oksidasyon halleri çeşitli alt gruplara ayrılmanın temelini oluşturur. Genellikle β-glukosidler formunda bulunurlar ve moleküler formlarına göre flavon, flavonol, flavonon ve izoflavon olmak üzere dört temel gruba ayrılmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Kullanılan kumaşlar

Bu çalışmada nevresimlik pamuklu dokuma kumaşlar seçilmiştir. Bunun nedeni ise toz akarlarının genellikle yataklarda yaşam alanı bulmasıdır. Nem faktörü bu türler için çok önemlidir. Pamuklu kumaşlar ortamdaki nemi bünyesine oldukça fazla hapsederler. Nevresimlik pamuklu kumaşlardaki seçilen parametreler şunlardır;

- Sıklık,
- Pamuk inceliği,
- Örgü yapısı.

Aşağıdaki çizelgede pamuklu kumaşlardaki seçilen parametrelerin neler olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 3.1. Kumaşın raporları

Kumaşlar	Çözümlü ipliği inceliği (Ne)	Atkı ipliği inceliği (Ne)	Atkı sıklığı (t/cm)	Çözümlü sıklığı (t/cm)	Gramajı (g/m ²)	Örgü yapısı
A	20/1	20/1	23	23	150	1/1
B	30/1	30/1	40	45	165	4/1
C	60/1	60/1	46	76	115	4/1
D	60/1	60/1	52	67	120	1/1
E	189/2	189/2	82	84	115	4/1

Şekil 3.1. de çalışmada kullanılan kumaş numuneleri gösterilmiştir.



Şekil 3.1.Kumaş numuneleri(sırasıyla;C,E,B,D ve A kumaşları)

Kumaşlarda kumaş sıklığı, iplik inceliği ve örgü yapısı göz önüne alınarak sonuçlar bu parameterlere göre değerlendirilmiştir. Kumaşlarda en ince pamuk ipliği, en kalın numaralı pamuk ipliği, en fazla sıklığı olan kumaş, en az sıklıkta olan kumaş ve bezayağı yada saten örgü tipine bağlı olarak değişik parametreler seçilmiştir.

3.1.2. Kullanılan Kimyasallar

3.1.2.1. Bioneem

Çalışmada kumaşa anti-akar özellik kazandırmak amacıyla %1 azadirachtin özütü ve isopropil alkol içeren bioneem kimyasalı fulard yöntemiyle uygulanmıştır.

3.1.2.2. Yapay besin

Tyrophagus putrescentiae bireylerini üretebilmek için 4 farklı malzeme kullanılmıştır. 11 gr. Yulaf gevreği, 11 gr. Buğday özütü, 2,5 gr. Liyofilize maya (yeast)ve 0,5 gr. Daphnia (kurutulmuş su perisi) öğütücü bir kahve makinasında ufak parçalara ayrılan kadar parçalandı (Hubert ve ark., 2008).

3.1.2.3. KCl Çözeltisi

T. putrescentiae kültürünün dışındaki kaptan akarların dışarı çıkmalarını önlemek amacıyla kabın içine %37.5'lik doymuş KCl çözeltisi konulmuştur.

3.1.2.4. Ece Deterjan

Yıkama haslığı için kumaşlarda kullanılan fosfatlı deterjandır.Yıkama haslığında 4g/L. sulu çözeltisi hazırlanmıştır.6

3.1.3. Bu Çalışmada Kullanılan Cihazlar

3.1.3.1.Mikroskop (Olympus SZ 40)

Uludağ üniversitesi Ziraat fakültesi Bitki Koruma bölümündeki mikroskop ile çalışmanın her aşamasında *T. putrescentiae* bireyleri gözlemlenmiştir.

3.1.3.2.Fulard makinesi (W.Mathis AG)

Uludağ üniversitesi Tekstil mühendisliği bölümündeki laboratuarda bulunan fulard makinesi ile kimyasalların kumaşa aktarılması sağlanmıştır. Şekil 3.2. de laboratuvar tipi fulard makinesi verilmiştir.



Şekil 3.2. W.Mathis AG fulard makinesi

3.1.3.3. Fiksaj makinesi (Taylan)

Kumaşlara uygulanan kimyasalların kumaşa bağlanabilmesi için 150⁰ C’de fiksaj yapıp kumaşlar kurutulmuştur.

3.1.3.4. Krokmetre

Tekstil metaryallerinin, diğer bir refakat kumaşı karşısında sürtünmesi sonucu numunedeki renk değişimi ve refakat kumaşının lekelenmesi metodu ile yapılan sürtünme renk haslığı testinde krokmetre kullanılır. Numuneler kuru (istenirse nemli), boyasız, pamuklu refakat kumaşına karşı sürttürülür. Refakat kumaşının renk alma

oranı, lekenme gri skalasına göre tespit edilir. Standart boyutlardaki refakat kumaşı(5.5x5.5 cm), sürtünme ucuna yaylı bir kıskaçla takıldı. Sürtünme ucu 16 mm. çapındadır ve numuneye 9 N'luk bir basınç uygular.

3.1.3.5. Laboratuvar tipi yıkama makinesi (Test 412-NB HT)

İlaçlı kumaşlara 1 ve 5 yıkama yapılabilmesi için yıkama haslığı testinde kullanılmıştır. (Şekil 3.3)

3.1.3.6. Kurutma makinesi (Heraeus)

Yıkama haslığı testi sonrası kumaş numunelerinin kurutulması için kullanılmıştır. (Şekil 3.3)



Şekil 3.3. Test yıkama cihazı ve Heraeus kurutma cihazı

3.1.3.7. İklim odası

Akar kültürlerine uygun ortamın hazırlanabilmesi için %85 rutubet ve 25⁰ C'de 18 saat aydınlık, 6 saat karanlık ışıklandırma koşullarında ışığın kültürlere doğrudan gelmediği bir ortam olan iklim odası kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kültür üretilmesi

Çalışmanın en başında *T. putrescentiae* türünün kültürleri üretilmiştir. Bunun için yapay bir besin gerekli olduğundan 11 gr. Yulaf gevreği, 11 gr. Buğday özütü, 2,5 gr. Liyofilize maya (yeast)ve 0,5 gr. Daphnia (kurutulmuş su perisi) öğütücü bir kahve makinasında ufak parçalara ayrılana kadar parçalanmıştır (Hubert ve ark., 2008). Ardından r:5,h:2cm boyutlarındaki petrilere kumaşlar, yapay besin ve 100 adet *T. Putrescentiae* ergini eklenmiştir. Petriler daha önce tanımlanan iklim odasına konulmuştur. Petri kaplarının dışına akarların kaçmaması için %37.5 'lik doymuş KCl (potasyum klorit) çözeltisi eklenerek 2. bir petri kabı oluşturulmuştur. Yaklaşık 4 hafta sonunda 100 birey 1 milyona yakın bir kültür oluşturulmuştur. Kültür oluşturma evresinden sonra denemelere başlanılmıştır.

Bu çalışmanın amacı akarları ortamdan uzaklaştırmaktır. İlaçların öldürücü etkisine bakılması gerekir. Bioneem ile yapılan denemede yarıçapı 3cm uzunluğunda kesilmiş kumaşlara 20 şer adet *T. putrescentiae* türü eklenilmiştir ve ardından 30 cm uzaklıktan, boyutu r:3,h:1 cm olan kapaklı petri kaplarına ve kumaşlara bioneem püskürtülmüştür. Zararlılar kumaş yüzeyindeyken ilaçlama yapılmıştır. Yaklaşık 1 saat içinde tüm canlılarda ölüm gözlenmiştir. Buradan yola çıkılarak akar popülasyonunun gelişimine bakılmıştır. Popülasyondaki değişim % artış veya % azalış olarak ifade edilmiştir.

3.2.2. Kumaşlara bioneem aktarılması

Bu sonuçlardan yola çıkılarak bioneem %1 lik konsantrasyonu ile tekstilde kullanılan W.Mathis AG (şekil 3.2.) laboratuvar tipi makinasında Fulard yöntemiyle 3,5 bar basınçta ilacın kumaşa aktarılması sağlandı ve 150⁰ C de fiksaj yapıldı.

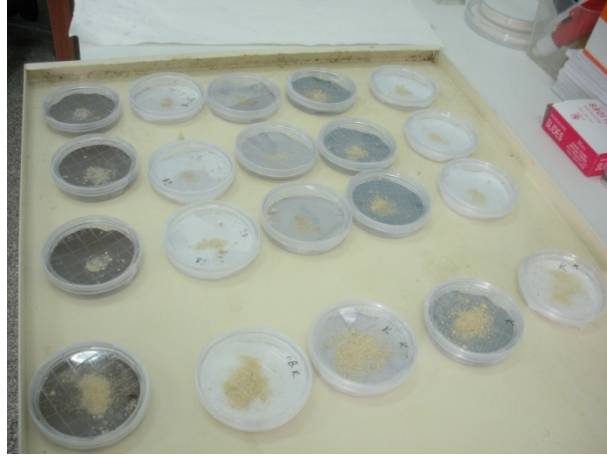
Çizelge 3.2'.te fulard yöntemiyle kumaşların alınan flotte oranları verilmiştir. Kumaşların ilk ağırlığı (emdirme öncesi) ve son ağırlığının (emdirme sonrası) farkı alınarak yüzdesi hesaplanmıştır.

Çizelge 3.2. Kumaşların alınan flotte oranları

Kumaşlar	İlk ağırlık (g)	Son ağırlık (g)	% Alınan flotte
C	11,802	15,968	42
A	14,506	21,412	47
E	11,658	15,035	28,96
B	18,182	26,278	44,52
D	13,008	18,402	41,56

3.2.3. Emdirilmiş kumaşlara yapay besin ve akarların eklenmesi

İşlem yapılmış ve yapılmamış kumaşlara yapay besin ve 20'şer adet *T.putrescentiae* ergini eklenmiştir. Kapakları kapatılıp etrafı parafilm ile sarılmıştır. Daha sonra iklim odasına konulmuştur. Sonuçlar araştırma sonuçları kısmında verilmiştir.



Şekil 3.4. Parafilm ile kaplanmış içerisinde hem yem hem canlı bulunduran petri kapları

3.3. Yapılan Testler

Tekstilde bitim işlemleri sonrası kullanılan sürtme ve yıkama haslığı testleri yapıldı.

3.3.1. Sürtme haslığı testi

Çalışmada kumaşların emdirme sonrasında renklerdeki sürtme haslığı testi uygulanmıştır.

Tekstil metaryallerinin, diğer bir refakat kumaşı karşısında sürtünmesi sonucu numunedeki renk değişimi ve refakat kumaşının lekelenmesi metodu ile yapılan sürtünme renk haslığı testinde krokmetre kullanılır. Numuneler kuru (istenirse nemli), boyasız, pamuklu refakat kumaşına karşı sürttürülür. Refakat kumaşının renk alma oranı, lekenme gri skalasına göre tespit edilir. Standart boyutlardaki refakat kumaşı(5.5x5.5 cm), sürtünme ucuna yaylı bir kıskaçla takıldı. Sürtünme ucu 16 mm. çapındadır ve numuneye 9 N'luk bir basınç uygular.

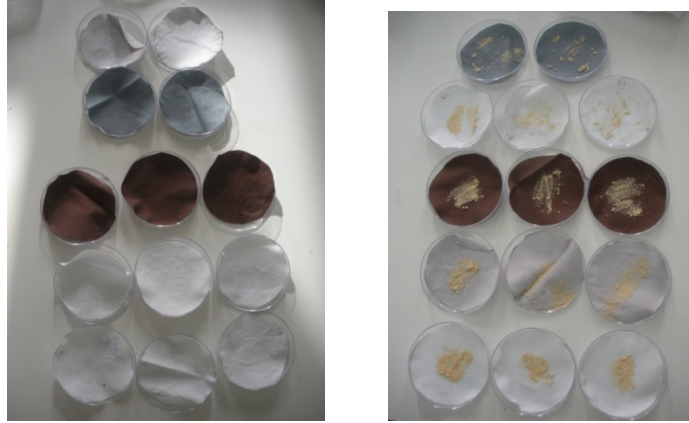
10 cm uzunluğundaki numune çözgü yönünde olacak şekilde test aleti üzerindeki yolu takip edecek biçimde germek suretiyle yerleştirildi. Pamuk sürtme kumaşı klappe ile sürtme parmağı üzerine gerdirilerek tutturuldu. 10 sn de 10 kez öne ve arkaya olacak şekilde kuru numune üzerinde 10 cm lik bir uzunluk boyunca düz bir hat üzerinde ileri geri sürtme işlemi kuru sürtme kumaşı ile uygulandı. Gri scala ile kurutulmuş pamuk sürtme kumaşı üzerindeki lekelenme tayin edildi. Pamuklu sürtme kumaşı üzerindeki lekelenme miktarının Gri Scala ISO 105-AO3 üzerindeki lekelenme miktarlarından hangisine daha uygun olduğu tespit edildi ve haslık test raporu kaydedildi. Lekelenme miktarı direkt olarak haslık değerinin ifadesidir. Haslık değeri 4 ve yukarısında ise kumaş onaylanır.

3.3.2. Yıkama haslığı testi

Yıkama haslığı testi ISO 105 C06 standartına göre yapıldı. 1,5 L. saf suya 6 g.'lık ECE fosfatlı deterjan eklenerek bir yıkama ozeltisi hazırlandı. Ardından yıkama kaplarına 150 mL. deterjan ozeltisi, 10'ar adet paslanmaz elik bilye ve 4x2 cm boyutlarında kumaşlar eklenilmiştir. Daha sonra 1 ve 5 yıkama uygulamaları yapılmıştır. 40°C ' de 30 dk. 1 yıkama için (A1S), 45 dk. 5 yıkama için (A1M) yıkama makinesine programı ayarlanarak konulmuştur.

Yıkamaların ardından 50°C'de etüvde numuneler kurutuldu. Numunelere 3'er tekrardan *T. putrescentiae* bireyleri eklenilmiştir. Çalışmada yıkama testinin yapılmasının amacı ilacın kumaş üzerindeki kalıcılığı için yapılmıştır.

Araştırma sonuçları kısmında 1 ve 5 yıkama sonrası değerlendirmeler verilmiştir.



Şekil 3.5. 1 ve 5 yıkama yapılmış kumaş numuneleri

3.4. İstatiksel değerlendirme

Çalışmadan elde edilen verilerin analizi SPSS 13.0 istatistik programında yapılmıştır. Araştırma 3 aşamada değerlendirildi.

- Kumaşların kontrol gruplarının ortalamaları arasındaki değerlendirme,
- İlaçlanan kumaşların üzerindeki canlının popülasyonundaki azalma ortalamalarına göre yapılan değerlendirme,

- Çalışmada kullanılan her bir kumaşın günlere göre excelde yapılan grafik değerlendirmesi yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilere ANOVA yapılmıştır. Ortalamalar arası farklılıkların anlamlı olup olmadığını ölçmek için Tukey HSD testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. İlaç etkinliğinin değerlendirilmesi

Çizelge 4.1. de ilaçlanan kumaşların üzerlerine yapay besin ve 20'şer adet *T. putrescentiae* ergini eklenilmiştir. 14 günlük periyotta akarların ortalama popülasyon gelişimine bakılmıştır.

Sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İlaçlı kumaşların günlere göre dağılımı

İlaçlı Kumaş	Ortalama azalma±SH (1.Gün)	Ortalama azalma ±SH (2.Gün)	Ortalama azalma ±SH (3.Gün)	Ortalama azalma ±SH (4.Gün)	Ortalama azalma ±SH (5.Gün)
C	76,6±1,67a*	94,44±3,20a	96,30±3,70a	96,67±3,33a	92,22±2,94a
A	46,3±20,62a	61,11±22,45a	70,00±12,58a	50,00±25,65a	60,78±9,35a
E	71,6±16,41a	66,67±12,28a	76,67±16,41a	76,67±18,55a	82,14±12,54a
B	49,1±30,43a	22,80±45,61a	73,01±16,57a	66,67±24,03a	70,70±21,87a
D	70,0±12,58a	70,37±13,35a	75,00±7,63a	76,19±7,27a	83,33±8,92a

İlaçlı Kumaş	Ortalama azalma ±SH (6.Gün)	Ortalama azalma ±SH (7.Gün)	Ortalama azalma ±SH (8.Gün)	Ortalama azalma ±SH (9.Gün)	Ortalama azalma ±SH (10.Gün)
C	85,71±3,57a	92,30±3,84a	88,89±5,87a	90,35±4,88a	87,30±6,91a
A	65,83±10,8a	68,94±7,90a	70,37±12,4a	60,67±21,6a	74,36±9,04a
E	78,89±10,5a	69,79±14,4a	65,81±24,3a	39,31±37,9a	41,27±35,3a
B	77,1±14,09a	75,67±12,77a	83,33±10,13a	76,98±11,02a	69,84±14,44a
D	71,42±7,19a	73,33±1,28a	77,54±7,35a	70,29±13,53a	71,33±13,78a

İlaçlı Kumaş	Ortalama azalma ±SH (11.Gün)	Ortalama azalma ±SH (12.Gün)	Ortalama azalma ±SH (13.Gün)	Ortalama azalma ±SH (14.Gün)
C	82,22±9,25a	71,15±10,59a	74,50±5,69a	68,77±9,12a
A	55,77±14,17a	54,30±9,69a	35,26±20,26a	34,42±19,76a
E	36,67±31,79a	31,18±29,46a	25,49±30,86a	18,62±33,37a
B	55,32±20,29a	60,00±18,92a	51,46±23,84a	53,33±22,35a
D	55,76±17,48a	60,51±15,52a	51,51±22,01a	48,48±21,66a

*Aynı sütundaki farklı küçük harfler uygulamalar arasında Tukey HSD testine göre önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada ilaçlanmış numune uygulamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Birinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki azalma ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş vardır ($F_{4,14}=0,327$; $P<0,854$).

İkinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=0,909$; $P>0,495$).

Üçüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş vardır ($F_{4,14}=1,000$; $P<0,452$).

Dördüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş vardır ($F_{4,14}=1,197$; $P>0,370$).

Beşinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş vardır ($F_{4,14}=0,990$; $P>0,456$).

Altıncı gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=0,507$; $P<0,732$).

Yedinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=1,090$; $P<0,412$).

Sekizinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=0,556$; $P<0,700$).

Dokuzuncu gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=0,858$; $P<0,521$).

Onuncu gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=0,649$; $P<0,640$).

On birinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=0,680$; $P<0,622$).

On ikinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş vardır ($F_{4,14}=0,478$; $P<0,752$).

On üçüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş vardır ($F_{4,14}=0,609$; $P<0,666$).

On dördüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş vardır ($F_{4,14}=0,576$; $P<0,687$).

4.2. Kontrol grubu numunelerdeki popülasyon artışı

İlaçlanmamış kontrol grubu numunelerin 14 gün boyunca popülasyonlarının artışı çizelge 4.2. de verilmiştir.

Çizelge 4.2. İlaçlanmamış kumaş yüzeylerinde akarın popülasyonundaki artış (%).

İlaçsız Kumaş	1. gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün
C	20,00±0,58a	18,00±1,1a	18,00±1,1a	20,00±0,5a	30,00±1,1a
A	18,00±1,15a	18,00±1,1a	20,00±0,5a	20,00±0,5a	34,00±0,5b
E	20,00±0,58a	20,00±0,5a	20,00±0,5a	20,00±0,5a	28,00±0,5a
B	20,00±0,58a	19,00±1,7a	20,00±0,5a	25,00±1,1b	33,00±0,5b
D	20,00±0,58a	18,00±1,1a	20,00±0,5a	21,00±0,5a	36,00±1,1b

İlaçsız Kumaş	6.gün	7.gün	8.gün	9.gün	10.gün
C	28,00±1,5a	26,00±1,15c	30,00±0,00a	28,00±1,15a	32,00±1,15a
A	40,00±1,1b	30,00±1,15a	25,00±0,58a	30,00±1,15a	32,00±2,30a
E	30,00±1,1a	22,00±0,58c	19,00±1,73b	32,00±1,15a	42,00±1,15b
B	20,00±0,58c	18,00±1,73b	20,00±1,15b	30,00±6,02a	40,67±0,88b
D	28,00±1,91c	20,00±1,15b	24,00±1,15b	22,00±1,15a	32,00±0,58a

İlaçsız Kumaş	11.gün	12.gün	13.gün	14.gün
C	45,00±1,15a	52,00±1,15a	85,00±1,15a	95,00±1,15a
A	52,00±1,15b	57,00±1,15b	84,00±1,15a	92,00±1,15a
E	45,00±1,15a	62,00±1,15c	69,00±1,15b	86,00±1,15b
B	47,00±1,73b	55,00±0,58ab	57,00±1,15c	64,00±0,58d
D	40,00±0,58a	69,00±0,58d	64,00±1,15b	64,00±1,15c

Bu çalışmada ilaçlanmamış kontrol grubu numuneler arasındaki önemli farklılıklar aşağıda belirtilmiştir.

Birinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda bir düşüş vardır. ($F_{4,14}=1,5$; $P>0,274$)

İkinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda bir düşüş vardır. ($F_{4,14}=0,92$; $P>0,488$)

Üçüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda bir düşüş vardır. ($F_{4,14}=2,4$; $P>0,119$)

Dördüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda bir düşüş vardır. ($F_{4,14}=10,05$; $P>0,02$)

Beşinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.

- C numaralı kumaştaki popülasyon artışı A ve D numaralı kumaştaki popülasyon artışı anlamlı bir farklılık göstermektedir.
- A kumaşındaki popülasyon artışı C ve E kumaştaki popülasyon artışından anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir.
- E kumaşındaki popülasyon artışı B,D ve A kumaştaki popülasyon artışından anlamlı derecede farklıdır.

- B kumaşındaki popülasyon artışı yalnızca E kumaştaki popülasyon artışından anlamlı derecede farklıdır.
- D kumaşındaki popülasyon artışı C ve E kumaştaki popülasyon artışından anlamlı derecede farklılık göstermiştir.

Popülasyonda bir düşüş yoktur artış vardır. ($F_{4,14}=13,83$; $P>0,00$)

Altıncı gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.

- C kumaş ve E kumaşındaki popülasyon artışı A, B ve D numaralı kumaştan anlamlı derecede farklıdır.
- A kumaşındaki popülasyon artışı diğer dört kumaştaki popülasyon artışından anlamlı derecede farklılık göstermiştir.
- B ve D kumaşındaki popülasyon artışı diğer 3 kumaştan anlamlı derecede farklılık göstermiştir.

Popülasyonda bir düşüş yoktur artış vardır. ($F_{4,14}=65,89$; $P>0,00$)

Yedinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.

- C kumaşındaki popülasyon artışı, B ve D kumaştaki popülasyon artışından anlamlı derecede farklılık gözlemlenmiştir.
- A kumaşındaki popülasyon artışı, E, B ve D kumaşlardaki popülasyon artışından anlamlı derecede farklılık göstermiştir.
- E kumaşındaki popülasyon artışı A, B ve D kumaşlarındaki popülasyon artışından anlamlı derecede farklılık göstermiştir.
- B ve D kumaşlarındaki popülasyon artışları diğer 3 kumaştan anlamlı derecede farklılık göstermiştir.

Popülasyonda bir düşüş yoktur artış vardır. ($F_{4,14}=17,40$; $P>0,00$)

Sekizinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.

- C ve A kumaşlarındaki popülasyon artışları, E, B ve D kumaştaki popülasyon artışından anlamlı derecede farklılık göstermiştir.

Savunulan tez f dağılım tablosuna göre red edilmiştir. Popülasyonda bir düşüş yoktur artış vardır. ($F_{4,14}=16,08$; $P>0,00$)

Dokuzuncu gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Savunulan tez f dağılım tablosuna göre kabul edilmiştir. Popülasyonda düşüş vardır. ($F_{4,14}=1,77$; $P>0,210$)

Onuncu gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.

- C , A ve D kumaşları arasında önemli bir farklılık olmayıp, bu kumaşlar ile E ve B kumaşı arasında anlamlı derecede farklılık gözlemlenmiştir.

Popülasyonda bir düşüş yoktur artış vardır. ($F_{4,14}=14,72$; $P>0,00$)

On birinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.

- C, E ve D kumaşlarının akar popülasyonlarındaki artışta önemli bir farklılık yoktur ancak A ve B kumaşlardaki akar popülasyonu artışı diğer kumaş türlerindeki akar popülasyonu artışından anlamlı derecede farklılık göstermektedir.

Popülasyonda bir düşüş yoktur artış vardır. ($F_{4,14}=12,65$; $P>0,00$)

On ikinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.

- C kumaştaki akar popülasyonu artışı, B kumaş hariç diğerlerinden anlamlı derecede farklılık göstermektedir.
- A kumaşındaki akar popülasyonu artışı, B kumaş hariç diğerlerinden anlamlı derecede farklılık göstermektedir.
- E kumaştaki akar popülasyonu artışı, diğer kumaşlardaki akar popülasyonu artışından anlamlı derecede farklılık göstermektedir.

- D kumaştaki akar popülasyonu artışı,diğer kumaşlardaki akar popülasyonu artışından anlamlı derecede farklılık göstermektedir.

Popülasyonda bir düşüş yoktur artış vardır. ($F_{4,14}=47,68$; $P>0,00$)

On üçüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.

- C ve A kumaşlarındaki akar popülasyonundaki artışlarda önemli bir farklılık gözlemlenmeyip, bu kumaşların diğer kumaşlardaki akar popülasyonu artışları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.
- E ve D kumaşlarındaki akar popülasyonundaki artışlarda önemli bir farklılık gözlemlenmeyip ,bu kumaşların diğer kumaşlardaki akar popülasyonu artışları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.
- B kumaşındaki akar popülasyonu artışı, diğer kumaşlardaki akar popülasyonu artışından anlamlı derecede farklılık göstermektedir.

Popülasyonda bir düşüş yoktur artış vardır. ($F_{4,14}=104,38$; $P>0,00$)

On dördüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.

- C ve A kumaşlarındaki akar popülasyonundaki artışlarda önemli bir farklılık gözlemlenmeyip, bu kumaşların diğer kumaşlardaki akar popülasyonu artışları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmiştir.
- B ve D kumaşlarındaki akar popülasyonu artışları arasında anlamlı derecede farklılık gözlemlenmeyip, bu kumaşların diğer kumaşlardaki akar popülasyonu artışından anlamlı derecede farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir.
- E kumaşındaki akar popülasyonundaki artış diğer kumaşlardaki akar popülasyonundaki artışlardan anlamlı derecede farklılık göstermektedir.

Popülasyonda bir gerileme yoktur artış vardır. ($F_{4,14}=112,04$; $P>0,00$)

C kumaşında ilk 24 saatte toz akarlarında % 76'lık bir ortalama düşüş değeri gözlemlenmiştir. İlk 7 günde popülasyondaki azalmalar devam etmiştir. 7 günün sonunda kumaş iplikleri arasındaki yumurtalar açılmaya başladıktan sonra ortalama azalma yüzdesinde bir düşüş görülmüştür ancak popülasyondaki azalma devam etmiştir. Kontrol grubundaki popülasyon büyümesinin en az olduğu grup olan C, ilaçlanınca da yine en fazla düşüşün olduğu grup olmuştur. Kumaş özelliklerini incelediğimizde ise iplik inceliği diğer 3 kumaşa göre 2 ve 3 kat daha ince olması ve atkı/çözgü sıklığının diğerlerinden fazla olması sebebiyle yumurtalar dokunun arasında çok fazla sayıda kalamamaktadır. Bu nedenle de akarlar yapıdan uzaklaşma eğiliminde olmaktadır. Buradan ince iplik ve atkı/çözgü sıklığının fazla yapıda olduğu kumaşlarda daha az toz akarı olduğu sonucu tespit edilmiştir.

E kumaşında ilk 24 saatte toz akarlarında %71'lik bir ortalama azalma değeri gözlemlenmiştir. 8. Günden sonra yeni yumurtaların açılmasıyla birlikte hem ortalama azalma değerlerinde bir düşüş görülmüştür hem de kontrol grubundaki popülasyonda bir artış gözlemlenmiştir. Kumaş özelliklerine göre değerlendirdiğimizde ise kumaşlar arasındaki en ince iplik numarasına ve en fazla sıklık yapısına sahip kumaştır. C kumaşındaki değerlendirmeye paralel olarak kumaş atkı/çözgü sıklığı ve iplik inceliğinin popülasyonun büyümesine ve ilaçlı kumaştaki gerilemelere büyük oranda etkisi olduğu tespit edilmiştir.

A kumaşında ilk 24 saatte toz akarlarında % 46'lık bir ortalama azalma değeri gözlemlenmiştir. 5. Günden sonra yeni yumurtaların açılmasıyla beraber hem kontrol grubunda %100 bir artış , hem de ortalama azalma değerlerinde düşüşün devam ettiği gözlemlenmiştir. 13. Günden sonra ilaçlı kumaştaki ortalama gerileme değerleri %35'i gösterdiği gözlemlenmiştir. Yani ilaçlı kumaştaki popülasyonun %35'ten sonra arttığını ifade etmektedir. Kumaş özelliklerine göre değerlendirdiğimizde ise, A kumaş kumaşlar arasında en az sayıda atkı/çözgü sıklığına ve en fazla kumaş kalınlığına sahip kumaştır. Diğer değerlendirmelere paralel olarak atkı/çözgü sıklık sayısının düşük olması ve kumaş ipliğinin kalınlığının fazla olması popülasyonun büyümesine arttırıcı bir faktör olarak gözlemlenmiştir.

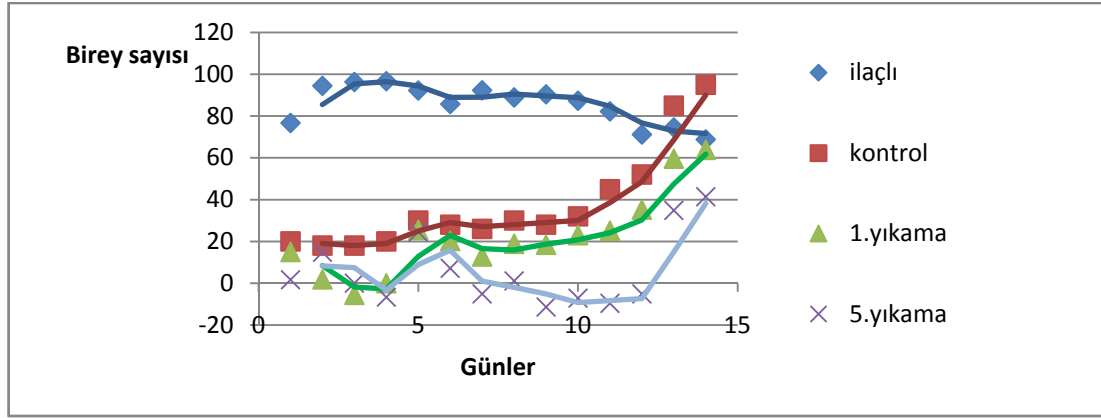
B kumaşında ilk 24 saatte toz akarlarında %49'luk bir ortalama azalma değeri gözlemlenmiştir. 5. Günden sonra yeni yumurtaların açılmasıyla birlikte yavruların

ortalama gerileme değerlerinde bir artış gözlemlenmiştir. 12. Günden sonra ortalama gerileme değeri %53'e düşmeye başlamıştır. Yani popülasyonda düşüşten çok artış olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ise popülasyonda yavaş bir artış gözlemlenmiştir. 10. Günden sonra popülasyondaki artış %100 değerine ulaştığı gözlemlenmiştir. Kumaş zelliklerine göre değerlendirildiğinde ise, C kumaşına kıyasla daha az atkı/çözgü sıklığına sahiptir fakat iplik kalınlığı daha fazladır. Aynı rg yapısında olan bu iki kumaştaki tek bariz fark iplik inceliğidir. Buradan yola çıkarak iplik inceliğinin numarasının büyük olması popülasyonun büyümesinde arttırıcı bir faktör olduğu tespit edilmiştir.

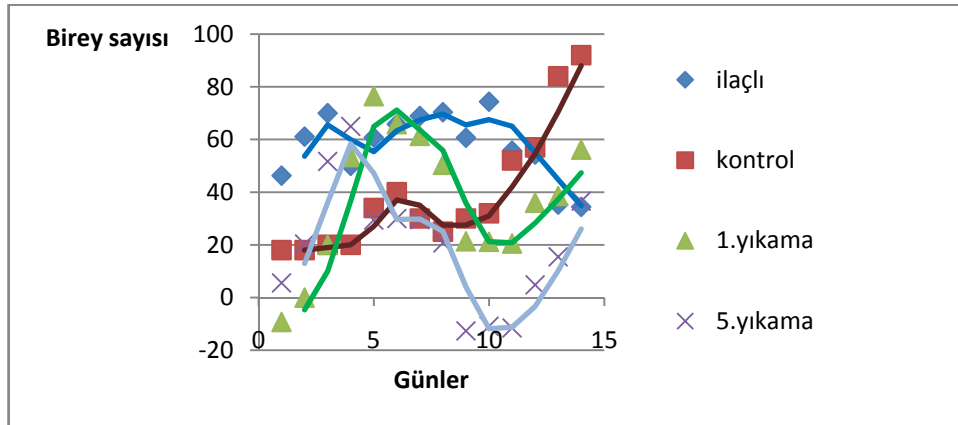
D kumaşında ilk 24 saatte %70'lik bir ortalama azalma değeri gözlemlenmiştir. 11. Gün sonunda ortalama azalma değerleri %55 değerine düştüğü gözlemlenmiştir. 11 gün boyunca ortalama olarak %70'lik bir değerde seyreden D kumaşı, 5. Günün sonunda yeni yavrularında ortamdan uzaklaştığı tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise 10. Günden sonra akar popülasyonunda hızlı bir artış olduğu görülmüştür. Kumaşın zelliklerine göre yapılacak olan değerlendirmede ise, C kumaşına göre aynı iplik inceliğine ve yakın atkı/çözgü sıklığına sahip olan D kumaşının tek farkı örgü yapısıdır. Bezayağı rg yapısına sahip D kumaşı, 4/1 saten örgü yapısına sahip C kumaşından daha hızlı bir popülasyon artışına ve daha düşük sayıda bir ortalama gerileme değerine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Buradan yola çıkarak örgü yapısının popülasyonun artışına etkili olduğu tespit edilmiştir.

Aşağıda Excel'de verileri girilmiş kumaşların ortalama azalma değerlerinin günlere göre dağılımını veren grafik gösterilmiştir.

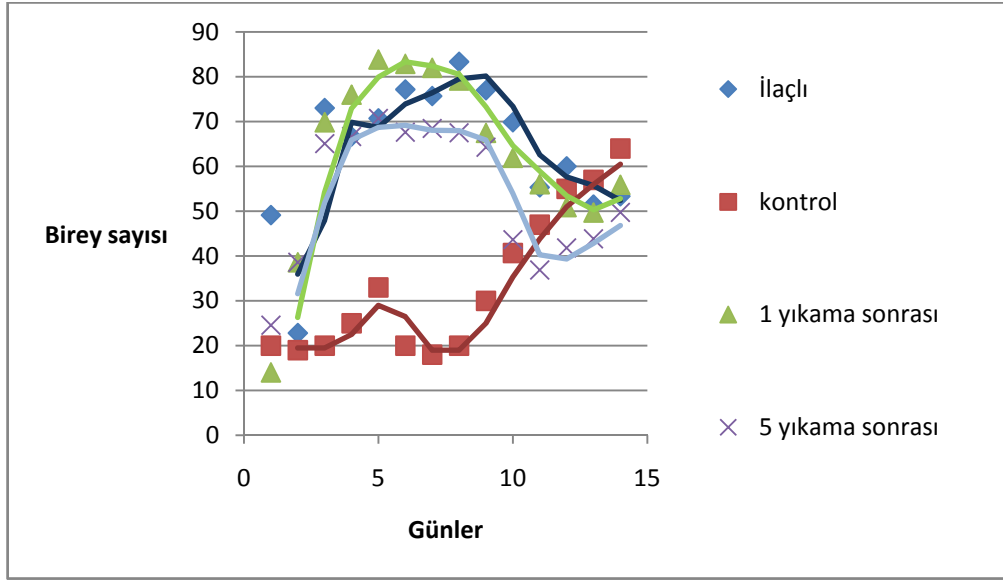
Çizelge 4.3. C kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre değişimi



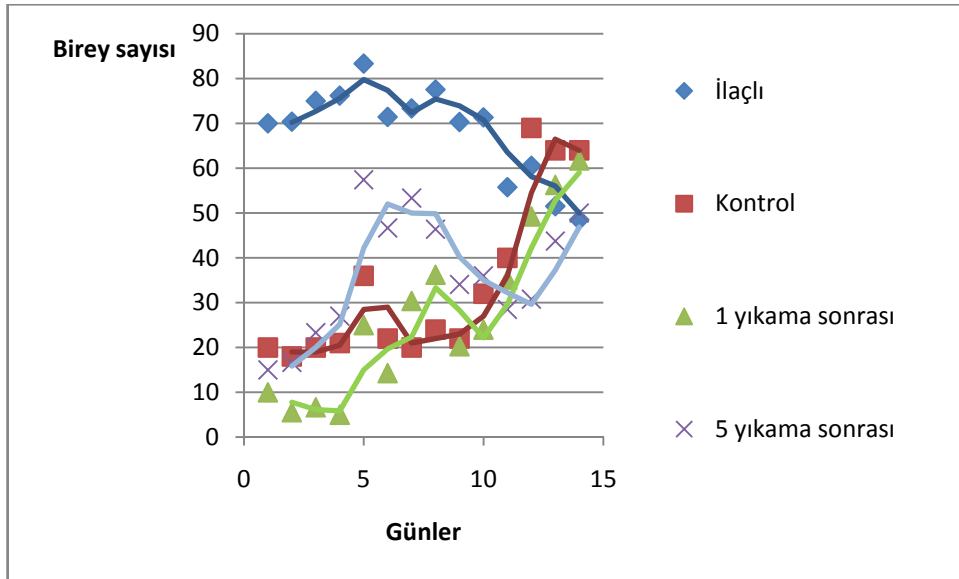
Çizelge 4.4. A kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre değişimi



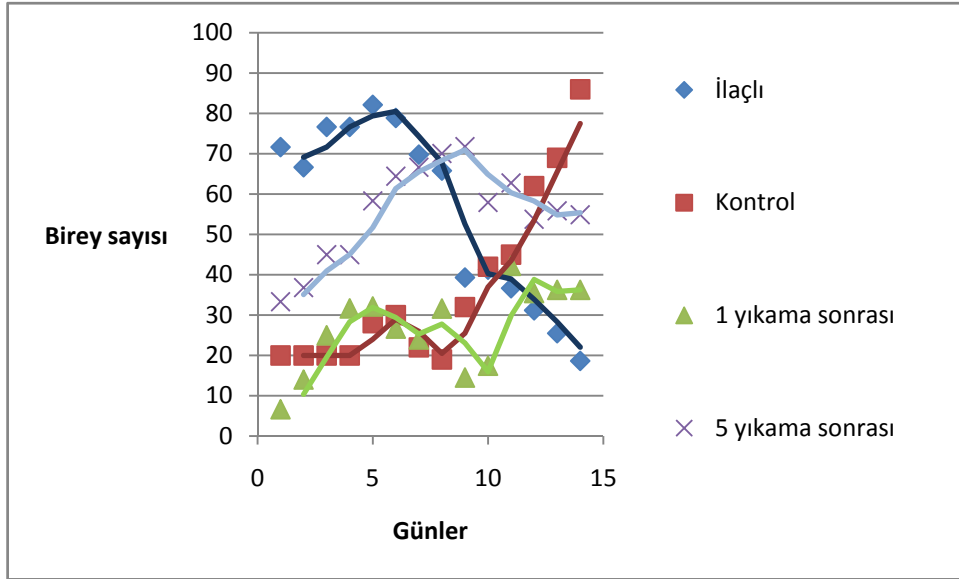
Çizelge 4.5. B kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre değişimi



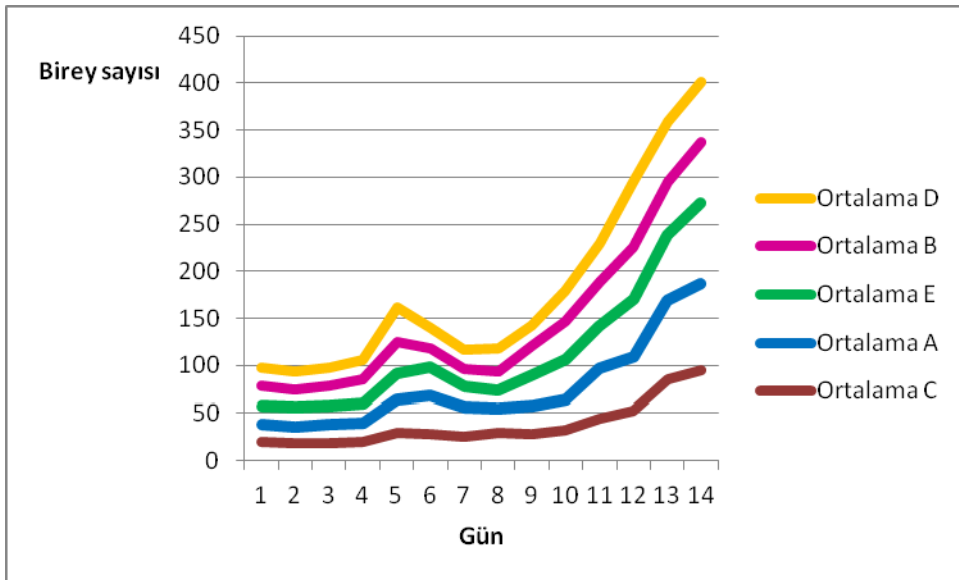
Çizelge 4.6. D kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre değişimi



Çizelge 4.7. E kumaşının ortalama azalma değerlerinin günlere göre değişimi



Çizelge 4.8. Kontrol grubu kumaşların 14 gün boyunca akar popülasyonundaki değişimi



4.3. 1 ve 5 Yıkama sonrasında ilaç etkinliğinin değerlendirilmesi

İstatistiki olarak 1 ve 5 yıkama sonrası yapılan değerlendirme aşağıda belirtilmiştir.

Çizelge 4.9. 1 Yıkama sonrasındaki ilaçlı numunelerin Tukey HSD testine göre sonuçları

1 yıkama sonrası ilaçlı kumaş	Ortalama azalma \pm SH (1.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (2.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (3.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (4.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (5.Gün)
C	15,00 \pm 8,66a	1,85 \pm 11,26a	-5,55 \pm 11,56a	0 \pm 15,27ab	25,5 \pm 14,18a
A	-9,25 \pm 1,85a	,00 \pm 11,56a	20 \pm 17,32a	53,3 \pm 13,0ab	76,4 \pm 10,1ab
E	6,66 \pm 9,27a	14 \pm 15,2a	25 \pm 26,4a	31,6 \pm 36,3ab	32,1 \pm 15,5ab
B	14,03 \pm 9,76a	38,59 \pm 8,77a	69,84 \pm 11,1a	76 \pm 14,04a	83,83 \pm 11,9b
D	10,00 \pm 7,63a	5,55 \pm 8,48a	6,66 \pm 15,89a	-22,2 \pm 13,8b	25 \pm 8,48a

1 yıkama sonrası ilaçlı kumaş	Ortalama azalma \pm SH (6.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (7.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (8.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (9.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (10.Gün)
C	20,23 \pm 13,25a	12,82 \pm 15,11a	18,88 \pm 9,87a	18,42 \pm 11,47a	23,01 \pm 9,15a
A	65,83 \pm 4,63ab	61,36 \pm 6,56ab	50,37 \pm 14,98a	21,33 \pm 21,48a	21,15 \pm 18,97a
E	26,66 \pm 13,47a	23,95 \pm 12,67a	31,62 \pm 14,07a	14,52 \pm 15,96a	17,46 \pm 11,69a
B	82,85 \pm 13,09b	81,98 \pm 14,15b	79,16 \pm 17,21a	67,46 \pm 29,04a	61,90 \pm 26,51a
D	14,28 \pm 8,24a	30,37 \pm 7,73ab	36,23 \pm 11,66a	20,28 \pm 19,69a	24,00 \pm 19,21a

1 yıkama sonrası ilaçlı kumaş	Ortalama azalma \pm SH (11.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (12.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (13.Gün)	Ortalama azalma \pm SH (14.Gün)
C	25,18 \pm 8,34a	35,25 \pm 7,22a	59,60 \pm 4,77a	63,85 \pm 4,26a
A	20,51 \pm 17,77a	36,02 \pm 10,25a	38,52 \pm 5,26a	56,15 \pm 7,24a
E	42,22 \pm 8,18a	35,48 \pm 5,18a	36,27 \pm 6,59a	36,27 \pm 6,59a
B	56,02 \pm 18,80a	50,90 \pm 13,88a	49,70 \pm 14,40a	55,89 \pm 12,63a
D	35,15 \pm 12,69a	49,23 \pm 0,88a	56,27 \pm 2,16a	61,74 \pm 1,89a

*Aynı sütündeki farklı küçük harfler uygulamalar arasında Tukey HSD testine göre önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Birinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=1,51$; $P>0,271$).

İkinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=2,05$; $P>0,164$).

Üçüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=2,93$; $P>0,73$).

Dördüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=3,50$; $P>0,49$).

Beşinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=4,23$; $P>0,29$).

Altıncı gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=6,67$; $P>0,07$).

Yedinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=5,62$; $P>0,012$).

Sekizinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=3,20$; $P>0,062$).

Dokuzuncu gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=1,72$; $P>0,022$).

Onuncu gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=1,30$; $P>0,333$).

On birinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=1,11$; $P>0,401$).

On ikinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=0,867$; $P>0,516$).

On üçüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=1,91$; $P>0,186$).

On dördüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki gerileme ortalamaları arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=2,08$; $P>0,158$).

Çizelge 4.10. 5 Yıkama sonrasındaki ilaçlı numunelerin Tukey HSD testine göre sonuçları

5yıkama sonrası ilaçlı kumaş	Ortalama azalma±SH (1.Gün)	Ortalama azalma±SH (2.Gün)	Ortalama azalma±SH (3.Gün)	Ortalama azalma±SH (4.Gün)	Ortalama azalma±SH (5.Gün)
C	1,66± 4,40a	14,81±4,89a	0,00±21,03a	-6,6±39,29a	24,44±29,3a
A	5,55±8,48a	20,37±12,14a	51,6±13,01a	65±18,02a	29,41±1,69a
E	33,33±8,33a	36,84±5,26a	45,00±5,00a	45,00±5,00a	58,33±3,15a
B	24,56±7,64a	38,59±8,77a	65,08±12,7a	66,66±7,05a	70,71±3,64a
D	15,00±12,58a	16,66±9,62a	23,33±4,40a	26,98±9,65a	57,40±5,63a

5yıkama sonrası ilaçlı kumaş	Ortalama azalma±SH (6.Gün)	Ortalama azalma±SH (7.Gün)	Ortalama azalma±SH (8.Gün)	Ortalama azalma±SH (9.Gün)	Ortalama azalma±SH (10.Gün)
C	7,14±32,73a	-5,13±38,8a	1,11±33,12a	-11,4±43,67a	-7,14±37,36a
A	30,00±5,20a	29,54±7,98a	20,74±5,18a	-12,66±4,37a	-10,89±5,69a
E	64,44±2,23a	66,66±2,08a	70,08±6,67a	71,79±8,24a	57,93±13,76a
B	67,62±5,30a	68,46±4,50a	67,50±6,61a	64,28±10,37a	43,64±9,15a
D	46,66±9,3a	53,33±8,01a	46,37±11,25a	34,05±15,99a	36,00±13,01a

5 yıkama sonrası ilaçlı kumaş	Ortalama azalma±SH (11.Gün)	Ortalama azalma±SH (12.Gün)	Ortalama azalma±SH (13.Gün)	Ortalama azalma±SH (14.Gün)
C	-9,63±26,17a	-5,12±19,9a	34,90±12,93a	41,4033±11,55a
A	-11,53±7,69a	4,83±7,38a	15,45±8,03a	36,5933±6,03a
E	62,78±13,27a	53,76±13,57a	55,88±11,48a	54,9000±10,68a
B	36,88±13,24a	41,81±16,39a	43,85±15,82a	49,7433±13,44a
D	28,48±12,16a	30,77±11,64a	43,72±8,22a	50,0000±7,45a

*Aynı sütundaki farklı küçük harfler uygulamalar arasında Tukey HSD testine göre önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Birinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş vardır ($F_{4,14}=2,26$; $P>0,314$).

İkinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş vardır ($F_{4,14}=1,75$; $P>0,210$).

Üçüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=9,56$; $P>0,02$).

Dördüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=5,19$; $P>0,016$).

Beşinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=5,61$; $P>0,012$).

Altıncı gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=5,05$; $P>0,017$).

Yedinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=5,54$; $P>0,013$).

Sekizinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=5,91$; $P>0,010$).

Dokuzuncu gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş yoktur ($F_{4,14}=5,79$; $P>0,011$).

Onuncu gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyonda düşüş gözlemlenmiştir ($F_{4,14}=2,41$; $P>0,117$).

On birinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyondaki düşüşün azalarak devam ettiği gözlemlenmiştir ($F_{4,14}=4,12$; $P>0,32$).

On ikinci gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyondaki düşüşün devam ettiği gözlemlenmiştir ($F_{4,14}=2,94$; $P>0,75$).

On üçüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyondaki düşüşün azalarak devam ettiği gözlemlenmiştir ($F_{4,14}=1,65$; $P>0,238$).

On dördüncü gün uygulamalarında akar popülasyonundaki artışlar arasında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Popülasyondaki düşüşün azalarak devam ettiği gözlemlenmiştir ($F_{4,14}=0,55$; $P>0,700$).

Çalışmada kullanılan ilaç organik bir ürün olduğundan dolayı yıkamaya karşı bir direnç gösterememiştir. Yıkama sonrasındaki akar popülasyonlarında yine azalarak bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

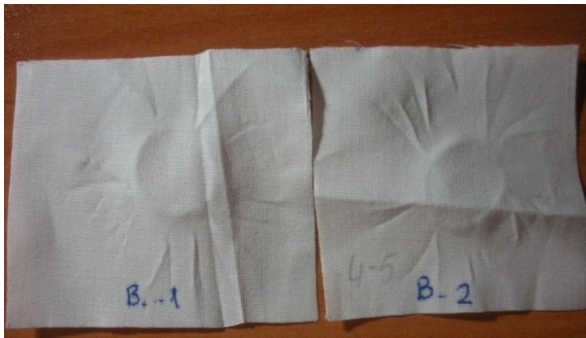
4.4. Sürtme haslığı testi sonuçları

Krokmetrede yapılan sürtme haslığı Gri Skala ISO 105-AO3'te değerlendirilmiştir. İlaçlı ve ilaçsız numuneler de A kumaşı dışında değerler 4-5 değerleri arasındadır. Bu mükemmel yakın bir sürtme haslığı tayininin olduğunu göstermektedir. Ancak ilaçlanan A kumaşında 3-4 değeri gözlemlenmiştir. İlaç A kumaşının boyasını klapeye aktarmasına neden olmuştur. Sonuçlar çizelge 4.5. de verilmiştir.

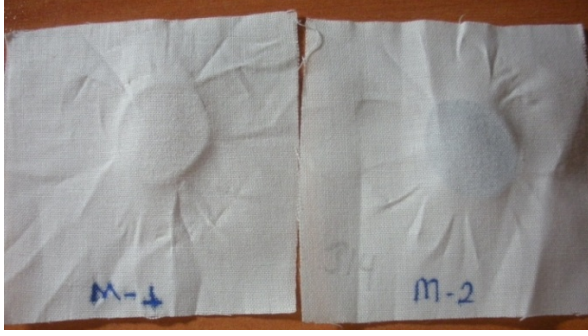
Şekil 4.1'de ilaçlı ve ilaçsız numunelerin sürtme sonucu fotoğrafları verilmiştir

Çizelge 4.11. Sürtme haslığı testinin gri skalada değerlendirilmesi

KUMAŞLAR	Ham numune	İlaçlanan numune
C	4-5	4-5
A	4-5	3-4
E	4-5	4-5
B	4-5	4-5
D	4-5	4-5



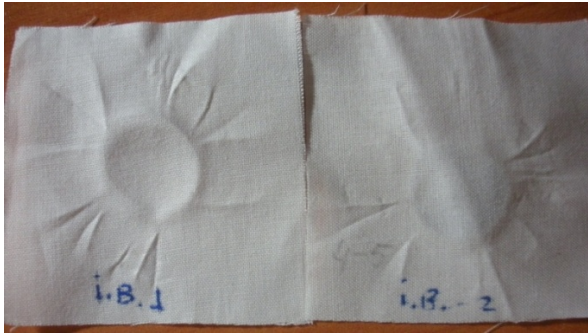
Şekil 4.1. B kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası



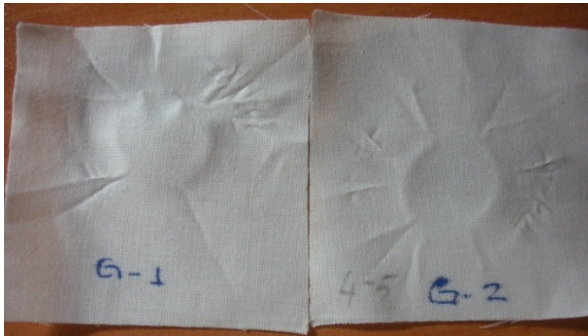
Şekil 4.2. A kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası



Şekil 4.3. C kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası



Şekil 4.4. D kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası

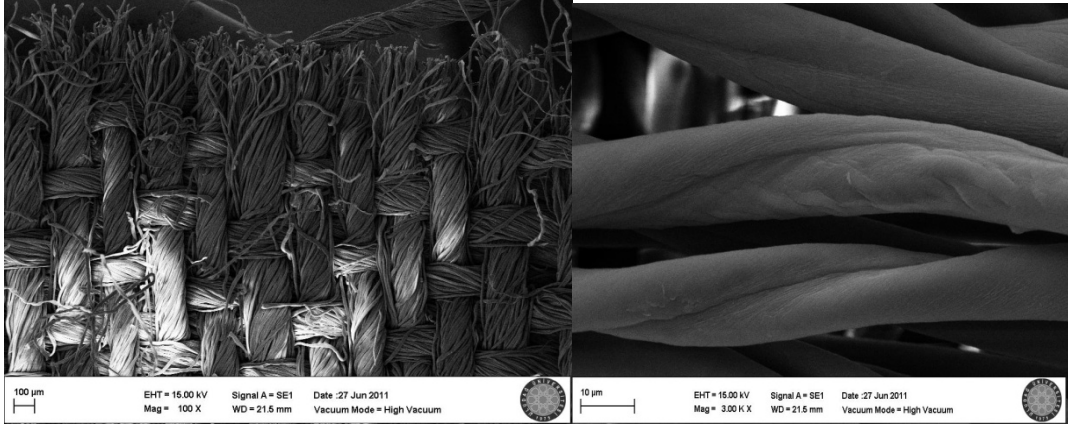


Şekil 4.5. E kumaşı numuneleri sürtünme haslığı testi öncesi ve sonrası

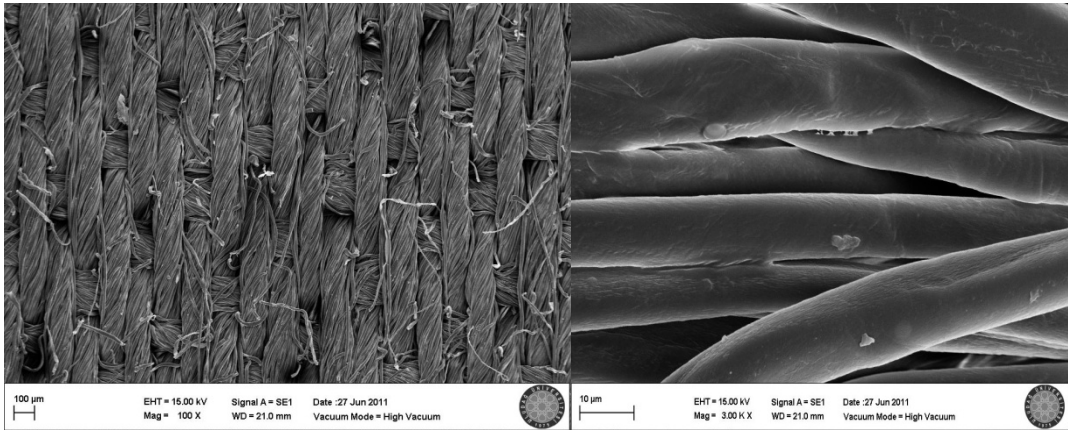
4.5. SEM Görüntülerine Göre Değerlendirme

Uludağ Üniversitesi Fizik Bölümü laboratuvarında mevcut bulunan EVO 40 ZEISS elektron mikroskobu ile yapılan değerlendirmeler aşağıda şekiller ile birlikte verilmiştir.

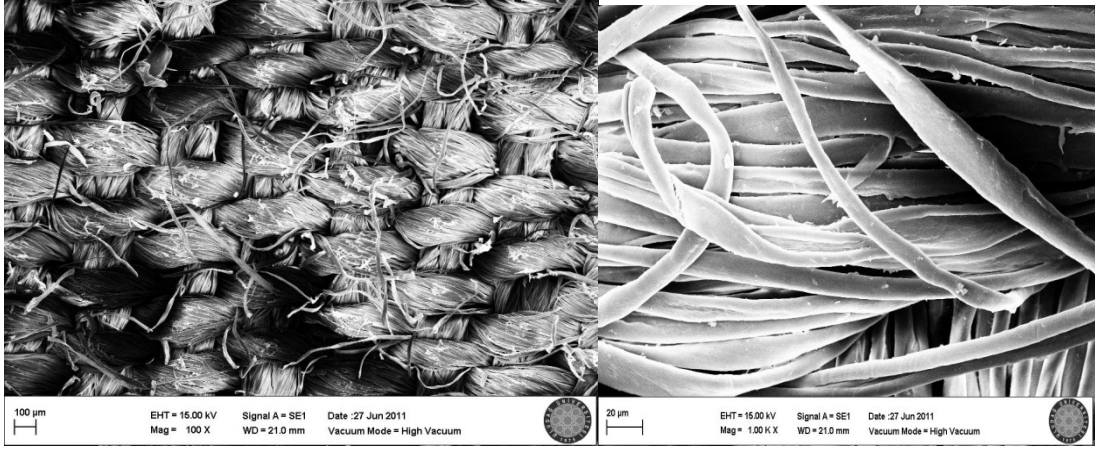
Başlangıçta Bal-Tec SCD 005 kaplama makinesinde 30 mA'lık akım ile 150 sn. Argon ortamında 10-15 µm kalınlığında %60 altın %40 paladyum ile numunelerin yüzeyine plazma kaplama yapıldı. Buradaki amaç numuneyi iletken hale getirmektir.



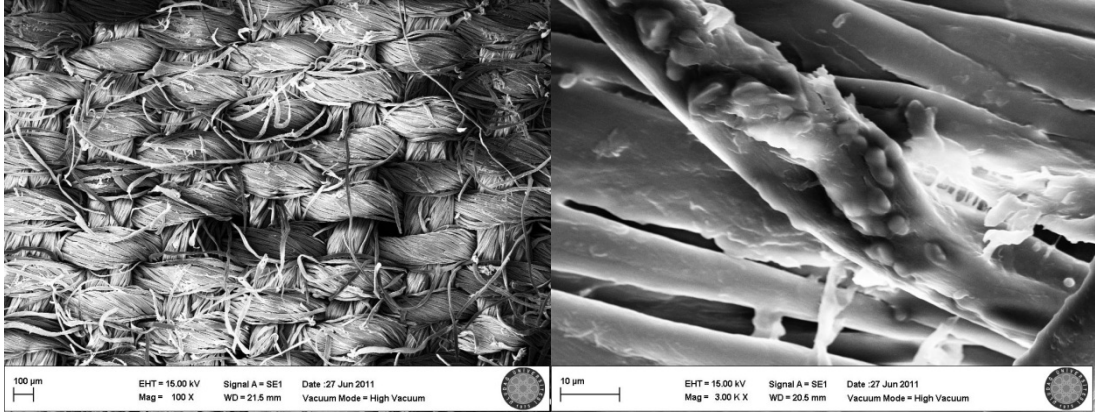
Şekil 4.6. İşlem görmemiş C kumaş numunesi



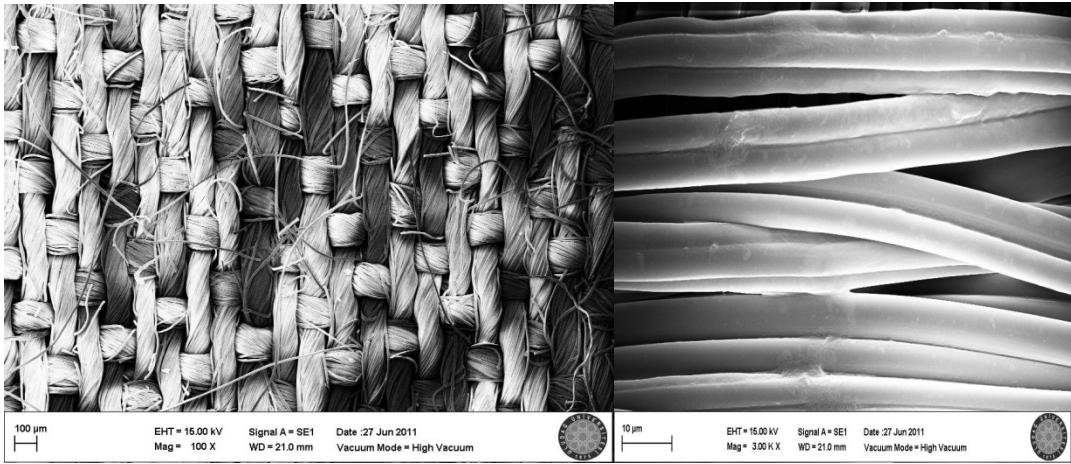
Şekil 4.7. İşlem görmüş C kumaş numunesi



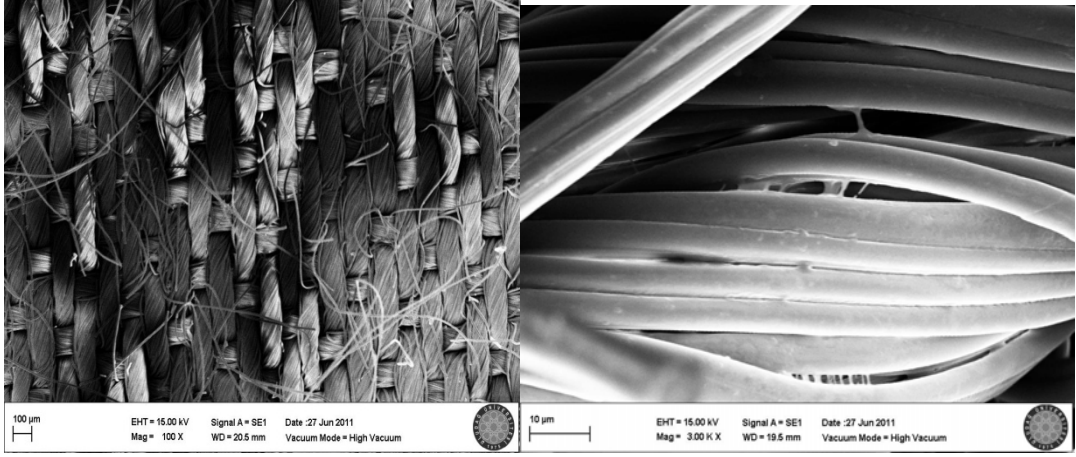
Şekil 4.8. İşlem görmemiş D kumaş numunesi



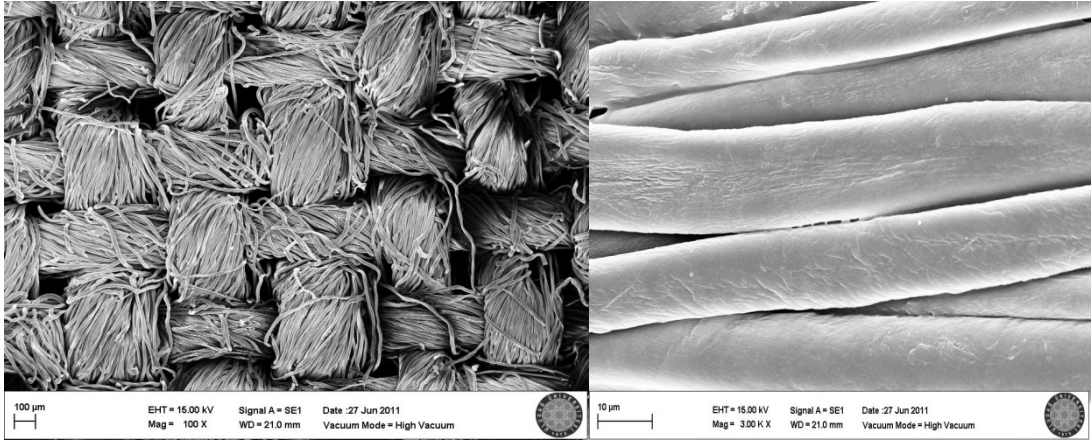
Şekil 4.9. İşlem görmüş D kumaş numunesi



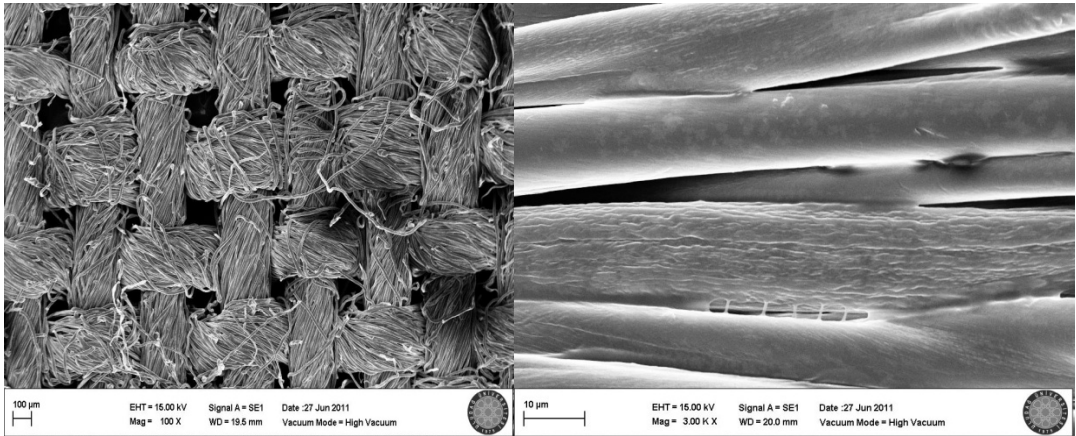
Şekil 4.10. İşlem görmemiş E kumaş numunesi



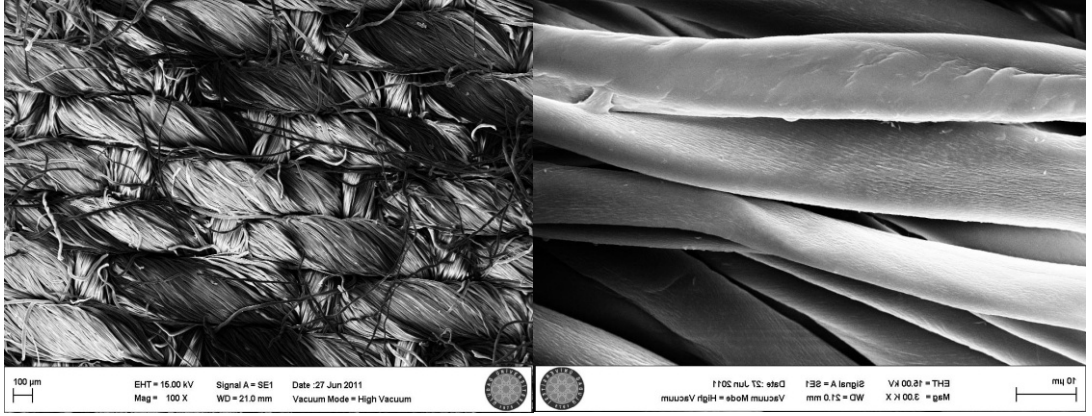
Şekil 4.11. İşlem görmüş E kumaş numunesi



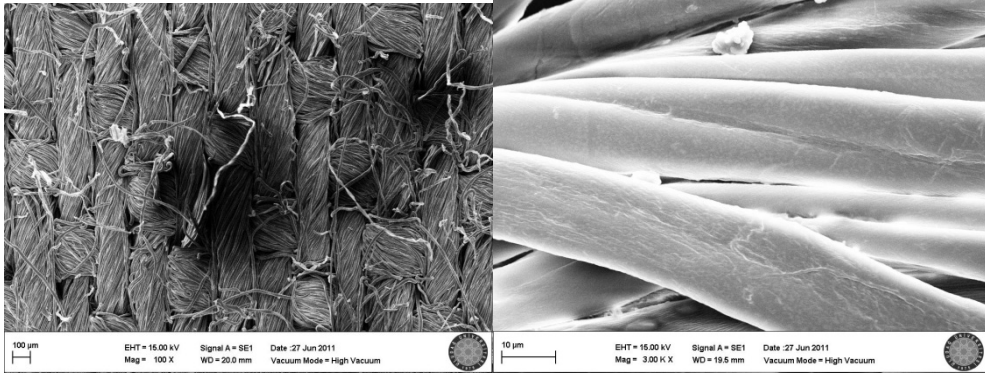
Şekil 4.12. İşlem görmemiş A kumaş numunesi



Şekil 4.13. İşlem görmüş A kumaş numunesi



Şekil 4.14. İşlem görmemiş B kumaş numunesi



Şekil 4.15. İşlem görmüş B kumaş numunesi

SEM fotoğraflarına göre bir değerlendirme yaptığımızda;

C kumaşının en az popülasyon artışının olduğu kumaş olduğunu istatistiki değerlendirmede söz edildi. SEM fotoğraflarına baktığımızda ilaçlı numunenin lifleri arasında ilaç partikülleri gözlemlenmiştir.

D kumaşının SEM fotoğraflarında ilaçsız numunelerde partiküller gözlemlenmedi fakat ilaçlanan kumaşın liflerinin arasında kimyasal gözlemlendi.

E kumaşının ortalama gerileme değerlerine paralel olarak işlem görmüş E kumaştaki lifler arasında kimyasal partiküller gözlemlenmiştir.

A kumaşının ilaçlı ve ilaçsız fotoğrafları arasında çok büyük bir farklılık gözlemlenmedi. Fakat işlem görmüş kumaştaki lifler arasında kimyasal kalıntıları gözlemlendi.

B kumaşındaki SEM fotoğraflarında ilaçlı ve ilaçsız numuneler arasında çok büyük bir farklılık gözlenmedi. İşlem görmüş numunede az da olsa kimyasal kalıntılar görüldü.

5.SONUÇ

Çalışmanın amacı astım,alerji ve egzema yapan toz akarları türünden biri olan *Tyrophagus putrescentiae* türüne karşı pamuklu nevresimlik kumaşlarda popülasyonun ortalama gerileme değerlerine bakmak ve farklı kumaş konstrüksüyonlarına göre popülasyondaki artışı incelemektir.

Araştırma sonuçlarına göre kumaş sıklık sayısının fazla olması akar yumurtaları için fazla alan oluşturamadığından dolayı popülasyon artışını olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Akarlar boşluklu yüzey alanında yumurtlamaya daha müsaittirler. Kendilerini kumaş yapısının aralarına girerek güvende hissederler. Yumurtalarını güvenli bir ortama bırakmak istediklerinden dolayı kumaş sıklığının az olduğu yapılarda daha fazla yaşam alanı bulabilmektedirler.

Ayrıca iplik inceliği arttıkça popülasyon artışı da ters orantılı olarak azalmaktadır.

Örgü yapısında ise bez ayağı örgüye sahip kumaştaki popülasyon artışı saten örgüdekinden daha fazla olduğu saptanmıştır.

%1 oranında Azadirachtin özütü içeren Bioneem kimyasalı uygulanan pamuklu kumaşlara eklenen *Tyrophagus putrescentiae* türlerinin popülasyondaki ortalama gerileme değerlendirmeleri araştırma sonuçlarında verilmiştir.

Çalışmada ilaçlı kumaşların 1 ve 5 yıkama sonrasında *Tyrophagus putrescentiae* türlerinin popülasyonunun ortalama azalma değerleri belirlenmiştir. İlacın yıkamaya karşı dayanımı olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen verilere göre daha farklı konsantrasyonlarda azadirachtin özütü içeren kimyasallar uygulanarak çalışma ilerletilebilir.

Bitim işlemleri ile yapılan bu çalışmadan elde edilen verilerle ilacı iplik üretim hattına dahil ederek de ilacın lif yüzeyinden iç yapıya nüfuz etmesi sağlanabilir.

Azadirachtin ile pamuklu yapıya uygun çapraz bağlayıcılar kullanılarak çalışma daha ileriye taşınabilir.

KAYNAKLAR

ACICAN, T., GÜRBÜZ L., EMEKÇİ M., MISIRLIGİL Z., MUNGAN D., ve Y. S. DEMİREL, 1993. House dust mite in Ankara. Turkish Journal of Medical Sciences, 17:167-175.

AKDEMİR C, SOYUCEN E, 2009. Sensitization of children to storage mites in Kütahya, Turkey. Korean J Parasitol, 47: 387 - 391.

ANONİM,2008. Astım ve alerji.<http://www.saglikhastalik.com/astim-tedavisi-158.html>(Erişim tarihi:12.09.2008)

ANONİM. 2007 .Uludağ üniversitesi Göğüs Hastalıkları AD, Alerjik Göğüs hastalıkları Bilim Dalı,2007, , Bursa,sayfa2-4,Alerji Önlemleri Ve Alerji Aşılıarı Bilgilendirme Kitapçığı, FR-HYE-04-402-02,10 s.

ANONİM. 2002. List of Biological Control Agents Widely Used in the EPPO Region. OEPP/EPPO Bull., 18(2): 265-267.

ARLIAN LG, 1992. Water balance and humidity requirements of house dust mites. Exp Appl Acarol., 16(1-2):15-35.

ARLIAN LG, CONFER PD, RAPP CM, VYSZENKI-MOHER DL, CHANG JC, 1998 Population dynamics of the house dust mites *Dermatophagoides farinae*, *D. pteronyssinus*, and *Euroglyphus maynei* (Acari: Pyrolypidae) at specific relative humidities. Med Entomol., 35:46-53.

ASCHER, K.R.S., 1981. Some Physical Properties and Biological Effects of a Dried Methanolic Neem Seed Kernel Extract. In: Proceedings of 1st International Neem Conference. Rottach Eern. pp. 63–74.

ASCHER, K.R.S., 1993. Nonconventional Insecticidal Effects Pesticides Available from Neem Tree, *Azadirachta indica*. Archives of Insect Biochemistry and Physiology, 22: 433-449.

ATAMBAY M, AYCAN ÖM, YOLOĞLU S, KARAMAN Ü, DALDAL N, 2006 . Alerjik Deri Testi İle Ev Tozu Akarı Arasındaki İlişki. Türkiye Parazitoloji Dergisi , 30: 327 - 329.

AWAD, T.I., ONDER, F. ve KISMALI, Ş., 1998. *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae) Ağacından Elde Edilen Doğal Pestisitler Üzerinde Bir İnceleme. Türkiye Entomoloji Dergisi, 22(3): 225-240.

BABE KS, ARLIAN LG, HAGAMAN DD, DIPPOLD JS, MARNEY SR, 1996. Evaluation of House Dust Mite (*Dermatophagoides farinae* and *D. pteronyssinus*) Reduction Techniques for Stuffed Animals. Pediatric Asthma, Allergy & Immunology, 10: 139 - 141.

BAŞPINAR İ, YAZICIOĞLU M, ÖNEŞ Ü, PALA Ö, KIZILER U, 1998. Çocukların Astım Etyolojisinde Ev Tozu Akar ve Besin Allerjilerinin Rolü. İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi, 61: 345 - 351.

BE MILLER, J.N., 1986, An introduction to pectins: Structure and Properties, Chemistry and Functions of Pectins, American Chemical Society, Washington, DC.

BEYHUN NE, ÇİLİNGİROĞLU N, 2004. Hastalık maliyeti ve astım. Tüberküloz ve Toraks Dergisi, 52: 386 - 392.

BRATTSTEN, L.B., 1983. Cytochrome P-450 Involvement in the Interactions Between Plant Terpenes and Insect Herbivores. In Plant Resistance to Insects. Hedin, P.A., Ed.; ACS Symposium Series 208; American Chemical Society: Washington, DC, p. 173-195.

C. AKDEMİR ve H. GÜRDAL, 2004. Kütahya’da Ev Tozu Akarları. 7: 30-32.

COLLOF MJ, 1987 Effects of temperature and relative humidity on development times and mortality of eggs from laboratory and wild populations of the European house-dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari:Pyroglyphidae). *Exp Appl Acarol.*, 3(4):279-289

ÇOBAN, S., 1999, Genel tekstil terbiyesi ve bitim işlemleri, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Mer., 975-483-457-1, İzmir.

ÇOBANOĞLU, S. 1996. Edirne ilinde Depolanmış Ürünlerde Saptanan Zararlı ve Yararlı Acarina Türleri ve Konukçuları. *Türk. entomol. derg.* 20(3): 199-210.

DAVIS, P.H., 1975. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh at the University Press. Vol: 5, 47-48.

FENG M, SUN W, CHENG X, 2009. Seasonal dynamics and distribution of house dust mites in China. *Biosci Trends*, 3: 210 - 215.

HOWATT, K., 1994. *Azadirachta indica*: One tree’s Arsenal Against Pests.

Anonim,2011.<http://www.phadia.com/en/Allergen-information/ImmunoCAP-Allergens/Mites/Allergens/Tyrophagus-putrescentiae/>

HUANG, R.C., OKAMURA, H., IWAGAWA, T. and NAKATANI, M., 1994. The Structures of Azedarachins, Limonoid Antifeedants from Chinese *Melia azedarach* Linn. *Bulletin of the Chemical Society of Japan*, Vol: 67, 2468-2472.

HUBERT J, MÜNZBERGOVÁ Z, NESVORNÁ M, POLTRONIERI P, SANTINO A, 2008 Acaricidal effects of natural six-carbon and nine-carbon aldehydes on stored-product mites. *Exp Appl Acarol*, 44: 315-321.

HUGHES AM.,1976 The mites of stored food and houses. Ministry of Agric., Fisheries and Food. Techn. Bull.), London.

JACOBSON, M., 1989. Focus on Phytochemical Pesticides. Vol.1. The Neem Tree. Boca Raton, CRC Press, 178 s.

KILIÇ, N. ve TOROS, S. 2000. Faunistic investigation on the mite species of stored products in Tekirdağ province. XXI. International Congress of Entomology, Brazil, August 20-26. Abstract book I. 12.

KISMALI, Ş. ve E. ERKİN, 1984. Juvenil hormon analoglarının bazı yararlı böceklerin gelişmesi üzerine etkileri. I. *Coccinella septempunctata* L.'nin yumurtalarının açılmasına etkileri. Türkiye Bitki Koruma Derg., 8(2):99-107.

KRAUS, W. 2002. Biologically Active Ingredients: Azadirachtins and Other Triterpenoids. In: Schmitterer, H. (Ed.), *The Neem Tree : Azadirachta indica* A. Juss and Other Meliaceous Plants – Sources of unique natural products for integrated pest management, medicine, industry and other purposes, second ed. Mumbai, Neem Foundation. India, p. 39–78.

LIU, S.Q., SHI, J.J., CAO, H., JIA, F.B., LIU, X.Q. and SHI, G.L., 2000. Survey of Pesticidal Component in Plant. In: Dianmo, L. (Ed.), *Entomology in China in 21st Century. Proceedings of 2000 Conference of Chinese Entomological Society*, Science and Technique Press, Beijing, China. p. 1098-1104.

LUNG-SHU, L. 1984. Stored Grain Mites in China; Their Distribution and Effects. *Acarology*, 5(2): 1002-1005.

MALCZEWSKA, M., GELMAN, D.B. ve CYMBOROWSKI, B., 1988. Effect of Azadirachtin on Development, Juvenile Hormone and Ecdysteroid Titres in Chilled *Galleria mellonella* Larvae. *Journal of Insect Physiology*, Vol. 34, No. 7, p. 725-732.

MORDUE, A.J. ve BLACKWELL, A., 1993. Azadirachtin: an Update. *Journal of insect physiology*, Vol.39, p.903-924(5 p.1/2).

MULIER S, HANSSENS L, CASİMİR G, 2008. Immunoallergology in children: diagnosis and treatment. *Rev Med Brux*, 29: 389 - 392.

OELRICHS, B.P., HILL, M., VALLEY, P.J., JOHN, M.K. ve TADEUSZ, M.F., 1983. Toxic tetranortriterpenes of the fruit of *Melia azedarach* L. *Phytochemistry*, Vol. 22, no. 2, p 531-534.

OLSEN AR, 1998. Regulatory action criteria for filth and other extraneous material s. II. Alergenic Mites: An emerging food safety issue. *Regul Toxicol Pharmacol*, 28: 190 - 198.

ÖZÇELİK S. (1997). Parazitolojide alerji ve dermatid nedeni olabilen akarlar. Edit. Özcel M.A. ve Daldal N. *Artropod hastalıkları ve vektörler*. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No 13, İzmir.

ÖZER, A.İ., ÖNDER, P., SARIBAY, A., ÖZKUT, S., GÜNDOĞDU, M., AZERİ, T., ARINÇ, Y., DEMİR, T. ve GENÇ, H. 1986. Ege Bölgesi incirlerinde görülen hastalık ve zararlılar ile savaşım olanaklarının saptanması ve geliştirilmesi üzerinde araştırmalar, Doğa Bilim Dergisi, Tarım ve Ormancılık, 10 (2): 263-277.

PRESTER L, KRSRÇONJI BI , MACAN J, 2007.

Determination of Mite Allergens in House Dust Using The Enzyme Immunoassay. Arh Hig Rada Toksikol, 58: 413 - 419.

REED, D.K. ,WARTEN, J.R., J.D. , UEBEL E.C. ve REED, G.L., 1982. Effects of Two Triterpenoids from Neem on Feeding by Cucumber Beetles (Coleoptera: Cchrysomelidae). Journal of Economic Entomology, 75,p. 1109-1113.

RICE, M.J., 1993. Theory and Practice of Neem Based Insect Pest Management. Inpest Control and Sustainable Agriculture, (ed.) S.A. Corey, D.J. Dall & D.M. Milne. CSIRO Publications, Melbourne, p. 335-337.

SCHMUTTERER, H., 1990. Properties and Potential of Natural Pesticides from the Neem Tree, Azadirachta indica. Annual Review of Entomolog., 32, p. 271-297.

SCHMUTTERER, H., 1995. The Neem Tree : Source of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes.VCH, Weinheim,Germany, 696 p.

SCHMUTTERER, H., 1997. Side-effects of Neem (Azadirachta indica) Products on Insect Pathogens and Natural Enemies of Spider Mites and Insects. Journal of Applied Entomology, 121, 121-128.

SİNHA, J.G. 1963. Stored product Acarology in Canada, İn Naegele (Edi.) Adv. In Acorol., 1: 70-88.

SOYER ÖÜ, 2006. Çocukluk Çağı Astımında Maliyet: Ulusal Astım Maliyet Çalışması. Astım Allerji İmmünoloji, 4: 95 - 96.

SPORİK R, HENDERSONJ, HOURİHANE JO, 2009. Clinical Immunology Review Series: An approach to the patient with allergy in childhood. Clin Exp Immunol, 155: 378 - 386.

TANG, Y.Q., WEATHERSBEE III, A. ve MAYER, R.T. , 2002. Effects of Neem Seed Extract on the Brown Citrus Aphid (Homoptera: Aphididae). Environmental Entomology, 31 (1), 172-176.

TARAKÇIOĞLU, I., 1979, Tekstil Terbiyesi ve Makineleri Cilt 1: Tekstil Terbiyesinde Temel İşlemler ve Selüloz Liflerinin Terbiyesi, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.

TUNAZ, H. ve UYGUN, N., 2003. Insect Growth Regulators for Insect Pest Control. Turkish Journal of Agricultural, 28: 377-387.

VERKERK, R.H.J. ve WRIGHT, D.J., 1993. Biological Activity of Neem Seed Kernel Extracts and Synthetic Azadirachtin Against Larvae of *Plutella xylostella* L. *Pesticide Science*, Vol. 37: p. 83-91.

YAZICIOĞLU, G., 1999. Pamuk ve Diğer Bitkisel Lifter, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Basım Üniversitesi, İzmir.

YILDIRIM, E. 2007. Kentsel Entomoloji. Mega Matbaa, Erzurum. s. 87-89

ZACHVATKIN, A.A. 1941. Fauna of USSR Arachnoidea, Tyroglyphoidea, Acari, 6(1): 1-573

ZACHVATKIN, A.A. 1959. Arachnoidea, A.I.B.A., 573s.

ZDARKOVA, E. 1967. Stored Food Mites in Czechoslovakia., *J. Stored Prod.Res.*, 3: 155-175