

Yazma Eser Koleksiyonlarında Zararlılarla Mücadele

GİRİŞ

Zararlı organizmaların verdiği hasarın izlerini eski kitap, yazma eser ve arşiv koleksiyonlarının çoğunda görmek mümkündür. Kitap ve ciltlerdeki delikler, çignenmiş geniş alanlar, sıyrılmış yüzeyler, renk değişimleri ve lekeler zararlı saldırısının kanıtıdır. Eserlerde görülen hasarın çoğu, muhtemelen uzun zaman önce oluşmuştur ve aktif değildir.

Farklı türdeki zararlılar farklı besin kaynağına, sıcaklığa ve neme ihtiyaç duyarlar. Ayrıca iklimden ve buldukları binanın koşullarından da etkilenirler. Korumadan sorumlu personel, zararlı organizmaların istilasını fiziksel ve kimyasal uygulamalar ile kontrol altına almalıdır. Entegre Zararlı Mücadelesi (IPM), aktif tedavi edici uygulamalardan hem çok daha ucuz hem de daha etkilidir.

ZARARLILAR NELERDİR?

Zararlılar; kâğıt ve kâğıda uygulanan hayvansal yapıştırıcı, nişasta ve jelâtin gibi ilave materyal ile beslenerek gelişim gösterirler. Bu materyallere zarar veren canlılar mikroorganizmalar, böcekler, kemirgenler ve kuşlardır.

Mikroorganizmalar

Yazma ve nadir matbu eserlerde kullanılan kâğıdın yapıtaşı olan selülozun yanı sıra kâğıdın yapım aşamasında kullanılan yüzey işlemleri ve dolgu maddelerinin; demir, bakır gibi metallerin kalıntılarının ve mürekkep, pigment gibi diğer maddelerin varlığı da kâğıdı mikroorganizmalar için gelişme ortamı haline getirmektedir.

Mikroorganizmaların kâğıtta gelişip, selülozun bozunmasına neden olması birçok faktörün birlikte ortaya çıkmasıyla gerçekleşmektedir. Bu faktörler,

- 1) Ortamdaki bağıl nemin %65 ve üzerinde olması,
- 2) Sıcaklığın 20°C ve üzerinde olması,
- 3) Kâğıdın nem içeriğinin %8-12'ye ulaşması, bağıl su aktivitesinin (substrattaki suyun buhar basıncının aynı sıcaklık ve nemdeki saf suyun buhar basıncına oranı) 0,65'ten yüksek olmasıdır.

Kâğıda zarar veren bakteriler	Kâğıda zarar veren mantarlar
<i>Cytophaga</i>	<i>Aspergillus</i>
<i>Sporocytophaga</i>	<i>Penicillium</i>
<i>Cellfalcicula</i>	<i>Trichoderma</i>
<i>Cellvibria,</i>	<i>Stachybotrys</i>
<i>Serratia</i>	<i>Stemphylium</i>
<i>Nocordia</i>	<i>Alternaria</i>
	<i>Myrothecium</i>
	<i>Rhizopus</i>
	<i>Mucorve,</i>
	<i>Chaetomium</i>

Bu şartlarda kütüphanede eserlerin yer aldığı ortamın aeromikroflorasında yer alan sporlar kâğıt üzerinde çimlenmekte ve kâğıda zarar vermektedir. Yapılan çalışmalarda yazma ve nadir matbu eserlerin bozulmasına neden olan 200'den fazla mikroorganizma türü tanımlanmıştır.

Eserler üzerinde spesifik mikroorganizma gruplarının neden olduğu bozunmalarda yapılmış görsel incelemelerde kâğıt üzerinde farklı renklerde (siyah, pembe, mor) lekeler, liflerin parçalanmasıyla oluşmuş pamuksu görünüm gözlenmekte ve ortam kokusundan farklı bir koku hissedilmektedir. Fakat mantarların ve bakterilerin selüloz üzerindeki kolonizasyonu sadece estetik bir problem değildir, aynı zamanda kâğıdın kimyasal ve fiziksel yapısında da parçalanmalara yol açan değişimlere neden olmaktadır.



Mikroorganizmaların neden olduğu kâğıtta görülen tahribat

Mikroorganizma zararının görüldüğü eserler konservasyon alanında kullanılan özel vakumlu cihazlar ve hava çeken ortamlarda yumuşak fırçalarla temizlenmelidir. Mikroorganizmaların gelişimi sıcaklık ve bağıl nem gibi ortam şartlarına bağlıdır. Sıcaklık ve bağıl nem

mikroorganizmaların gelişimini engelleyecek şekilde düzenlenmelidir. Ortamda hava sirkülasyonu sürekli olarak sağlanmalıdır.

Böcekler

Temiz ve kuru kâğıt çoğu böcek için besleyici nitelikte değildir. Fakat jelatin veya nişasta gibi yapıştırıcı veya yüzey işlem maddesi (ahar) olarak eserlerde kullanılan ek maddeler böcekler için önemli besin kaynağıdır. Aynı şekilde tekstil ürünleri, ahşap levhalar, raflar ve mobilya da bu canlılar için besin kaynağı olmaktadır. Özellikle ciltlerinde yüksek miktarda hayvansal yapıştırıcı içeren kitaplar bazı böcek türlerinin istilasına karşı savunmasızdır. Kâğıdın nemli olması bazı böcekler için besin kaynağı olan küflerin gelişimini destekleyebilir, bu durum kâğıt yüzeyinde hasara sebep olmaktadır. Parşömen ve tirşeden yapılmış kitaplar da yüksek protein içeriklerinden dolayı böcek saldırısına maruz kalabilmektedir.

Eserlere saldıran zararlı böcekler	
Yaygın İsmi	Latince İsmi
Mobilya böceği	<i>Anobium punctatum</i>
Bisküvi böceği	<i>Stegobium paniceum</i>
Tütün böceği	<i>Lasioderma Serricornae</i>
Gümüşbalığı böceği	<i>Lepisma saccharina</i>
Kitap biti	<i>Liposcelis divinatorius</i>
Halı böceği	<i>Anthrenus verbasci</i>
Deri böceği	<i>Dermestes lardarius</i>
Elbise güvesi	<i>Tineola bisseliella</i>
Örümcek böceği	<i>Ptinus tectus</i>
Ölüm saati böceği	<i>Xestobium rufovillosum</i>
Meksika kitap böceği	<i>Catorama herbarium</i>
	<i>Nicobium castaneum</i>
	<i>Gastrallus imarginatus</i>

Anobiidae familyasına ait böcekler genellikle 'kitap kurtları' olarak ifade edilse de bu genel bir terim olup belirli bir türü belirtmemektedir.

Gümüşbalığı böceği ve kitap biti yüzeyi sıyırarak kâğıt ve kitaplara zarar vermektedir. Yüzey işlemlerini, organik döküntüleri ve mikroskobik küfü yemekte, yüzeyi kazıyarak kâğıtta delikler açmaktadırlar. Kâğıt, ortam çok rutubetli olduğunda, kitap biti tarafından, olağanüstü durumlarda ise salyangozlar tarafından zarar görmektedir. Halı böceği, post böceği, deri böceği ve güve hayvansal yapıştırıcıya zarar veren türlerdir. Bisküvi böceği ve örümcek böceği nişasta ve kuru gıda yiyerek yaşayan türlere örnektir. Kâğıtta tüneller açan bisküvi böceği yapıştırıcı ve kaplamalara da zarar vermektedir. Daha sıcak iklimlerde ise termit zararı görülmektedir. Termitler temiz kitapları ve kâğıtları bile sindirebilme yeteneğine sahiptir. Kuru odun termitleri bina içerisindeki kitap, mobilya ve ahşap raflara zarar vermektedir. Toprakaltı termitleri ağaç parçalarında ve bina kerestelerinde kendi sağladıkları nemli koşullarda yaşamaktadır. Kitaplara ve raflara da sıçramaktadır.



Larvanın eserin cildine vermiş olduğu hasar.

Mobilya Böceği

Sıkça rastlanan mobilya böceği veya tahta kurdu olarak da adlandırılan *Anobium punctatum*, genellikle ılıman ülkelerde görölmektedir. Binaları, ahşap objeleri ve mobilyaları istila etmekte ve kitaplara saldırılmaktadır. Mobilya böceği, larva ve gelişimini ortam sıcaklığına, nem içeriğine ve gıdaya bağlı olarak 2-3 yılda tamamlamaktadır. 3-5 mm büyüklüğündeki erginler koyu kahverengi renkte olup, bahar aylarında 1,5-2 mm'lik ufak çıkış delikleri açarak ve arkalarında öğüntü yığını (böcek dışkısı) bırakarak ortaya çıkmaktadır. Nemli, sızıntı, yoğuşma ve zayıf hava sirkülasyonu olan alanlarda, ek binalarda veya bodrum katlarındaki koleksiyonlarda yoğun olarak görölmektedir.



Mobilya böceği (*Anobium punctatum*)

Zarar şekli: Anobium larvası, kitaplardaki yapraklı ve iğne yapraklı ağaçlardan yapılmış

nişasta içeren tahtalara, ahşap raflara, ahşap kitap levhalarına saldırılmaktadır. Sıkıştırılmış kâğıtta tüneller açmaktadır. Hayvansal yapıştırıcı içeren kontraplaklar ve ciltler yüksek protein içeriklerinden ötürü saldırıya daha müsaittir ve ağır hasar görebilmektedir.

Ekmek (Bisküvi) Böceği

Ekmek böceği veya bakkal böceği olarak bilinen *Stegobium paniceum*, ülkemizde çok geniş yayılım göstermektedir. Ekmek böceği ahşapla beslenmez fakat selülozu besin olarak tercih etmektedir. Ekmek böceği, bisküvide, mısır gevreğinde, kurutulmuş bitkisel ürünlerde, herbaryumlarda, kitap ve kutulardaki kâğıt hamuru ve nişastaca zengin kompozit kartonlarda zarar vericidir. Larva beyaz renklidir ve “C” şeklinde kıvrıktır fakat sert materyallerin içindeki tünellerde yaşadıklarından genellikle gözükmezler. Erginler kırmızımsı kahverengidir, 2-3 mm uzunluğundadır. Hava ılık olduğunda (22 °C'nin üzerinde) çok hareketlenir ve ışık kaynaklarına doğru uçarlar.



Ekmek böceği

Zarar şekli: Eser içerisinde derin tünel ve galeriler açmaktadır. Daha çok nişasta tutkalının kullanıldığı sırt kısmına yakın yerlerde görülmektedir. Bahar aylarında cilt üzerinde yuvarlak, düzenli çıkış delikleri açarak ortaya çıkmaktadır.

Tütün Böceği



Tütün böceği, *Lasiderma serricorne*, kırmızımsı-kahverengi, 2-3 mm boyunda böceklerdir. Tütünde yaptığı zarardan dolayı Sigara Böceği (Cigarette Beetle) olarak da anılır. *Anobium punctatum*'da

olduğu gibi morfolojik özellikleri *Stegobium paniceum*'a benzer. Holometabol olan bu türün yaşam evreleri yumurta, larva, pupa ve ergin olarak sıralanmaktadır. Larvalar "C" şeklinde kıvrık ve beyaz renklidir. Gelişimlerini tamamlamaları uygun sıcaklık ve nemde 50 gün gibi kısa bir zamanda gerçekleşmektedir. Ülkemizde çok yaygın olarak görülmektedir. Polifag bir türdür; tütün, tohum, kâğıt, baharat, buğdayla beslenmektedir. Herbaryumlara da zarar vermektedir.



Zarar şekli: Larva beslenerek eser içerisinde derin tüneller ve galeriler açar. Larva büyüdükçe tünel ve galerilerin boyutları da genişler. Bahar aylarında cilt üzerinde yuvarlak, düzenli çıkış delikleri açarak ortaya çıkarlar.

Gümüşbalığı Böceği

Gümüş balığı böceği (bazı ülkelerde balık güvesi olarak bilinir) genellikle rutubetli, serin ve karanlık koşullarla ilişkilendirilir, beslenmek ve üremek için % 70-80'in üzerinde yerel neme ihtiyaç duyarlar. Gümüş rengi, pullu ve kuyruk bitiminde üç kıl olan kanatsız böceklerdir (10-15 mm). Gümüşbalığı böceği nişasta, yapıştırıcı, yüzey kaplamaları, mürekkep ve mikroskobik küf ile beslenmektedir. *Lepisma* ve daha geniş olan *Ctenolepisma*'yı da içeren türleri vardır. Rutubetli ülkelerde oldukça yaygındır, ılıman ülkelerde yaşam alanları rutubetli odalar ve bodrum katı ile sınırlıdır.

Zarar şekli: Gümüşbalığı böceği hasarı kâğıttaki yırtık, soyulmuş yüzeyler ve düzensiz deliklerden tanınabilir. Tercihen daha besleyici olan yapıştırıcı ve mürekkep içeren alanları yerler.



Kitap Biti

Farklı besin ihtiyaçlarına göre farklı türde birçok kitap biti türü bulunmaktadır. *Liposcelis divinatorius* ve *Liposcelis bostrychoplia* ısıtılan binalardaki en yaygın türdür. Rutubetli, sıcak ve karanlık ortamlarda yaşam sürer. Erginler kahverengi, kanatsız ve çok küçüktür (1 mm'den küçük). Un, kâğıt

ve karton gibi substratların üzerindeki mikroskobik küfler ve yüzey kaplamaları ile beslenerek bir seri aşamadan geçerek büyümektedir. *Liposcelis* popülasyonu 25 °C'yi aşan sıcaklıklarda aniden artabilir ve bu belirgin popülasyon patlamasına yol açmaktadır.

Zarar şekli: Birkaç kitap bitinin vereceği hasarı anlamak güçtür, fakat çok sayıda kitap biti kitap ve kâğıt yüzeyini belirgin şekilde sıyrarak zarar vermektedir. Özellikle kâğıt üzerinde gelişen mantarla beslenerek gelişim göstermektedir. Ayrıca, ezilmiş gövdeler eser üzerinde leke bırakarak küf gelişimini teşvik etmektedir.

Halı Böceği

Halı böceği (*Anthrenus verbasci*) tekstil ve tarihi malzemelere zarar veren haşeredir. *Anthrenus*'un mobilya böceği (*Anthrenus flavipes*) ve Guernsey halı böceğini de (*Anthrenus sarnicus*) içeren birkaç türü vardır. Ergin *Anthrenus* 2-3 mm uzunluğundadır, gri-altın rengi pullarla kaplıdır, ılık yerlerde uçar ve sıklıkla pencere pervazlarında bulunur. Yumurtalarındaki çok küçük çatlaklardan (1 mm'den küçük) kısa, şişman, kıllı larva çıkar. 5 mm uzunluğa kadar büyüebilirler ve genellikle 'yünlü ayı' olarak adlandırılırlar. Larva büyüdükçe kıl bırakıp, deri dökerek deri değiştirir ki bu saldırının ilk işaretleri olabilir.



Halı böceği

Zarar şekli: Larva geniş alanda gezinebilir. Ciltlerde delikler açmakta ve yüksek oranda hayvansal yapıştırıcı içeren ciltlere zarar vermektedir. Yün, kürk, tüy, ipek ve deri gibi diğer proteince zengin maddeleri yemektir. Ayrıca ölü böcekleri de yerler ve genellikle ılık ortamlar ile baca ve tavan arasındaki kuş yuvalarında bulunmaktadır.

Post veya Deri Böceği



Post veya deri böceği (*Dermestes lardarius*) isminin de belirttiği gibi deriye saldırır fakat genellikle iyi durumdaki tabaklanmış deriden beslenemezler. Ölmüş hayvanların üzerinde yaşamaktadır. Hayvansal yapıştırıcı içeren kitap ciltlerine saldırılmaktadır. Erginleri siyah veya koyu kahverengidir. Boyutları halı böceklerinden daha büyüktür (6-10 mm). Larvaları geniş ve kıllıdır, rengi de koyu kahverengidir.

delikler açmaktadır.

Zarar şekli: Pupaların objelerde tüneller açma alışkanlığı oldukça hasar vericidir ve büyük oldukları için geniş

Güve

Güve çeşitleri kitap ve kâğıda nadiren zarar verseler de tekstile ağır hasar vermektedir. Kürk güvesi *Tinea pellionella* ve ağ ören *Tineola bisselliella* en önemli türleridir. Her ikisi de geniş yayılım göstermektedir. Beyaz omuzlu ev güvesi, *Endrosis sarcitrella* ve kahverengi güve *Hofmannophila pseudospretella* eski evlerde yaygın olarak bulunan diğer güvelerdir.



Güve

Zarar şekli: Larva ciltte tüneller açar fakat kuru, temiz malzemelere nadiren zarar vermektedir.

Örümcek Böceği

Örümcek böcekleri bitki ve hayvan derisi döküntüsü ile beslenebilecekleri tavan arası, çatı ve bodrum katı yıkıntıları ile kuş yuvalarında yaygındırlar. Erginler 3-5 mm uzunluğunda ve kıllı olup örümceğe benzemektedir. Çoğu türe göre daha düşük sıcaklıklara dayanabilir. Koyu veya kızıl kahverengi, kıllı Avustralya örümcek böceği *Ptinus tectus* ve altın örümcek böceği

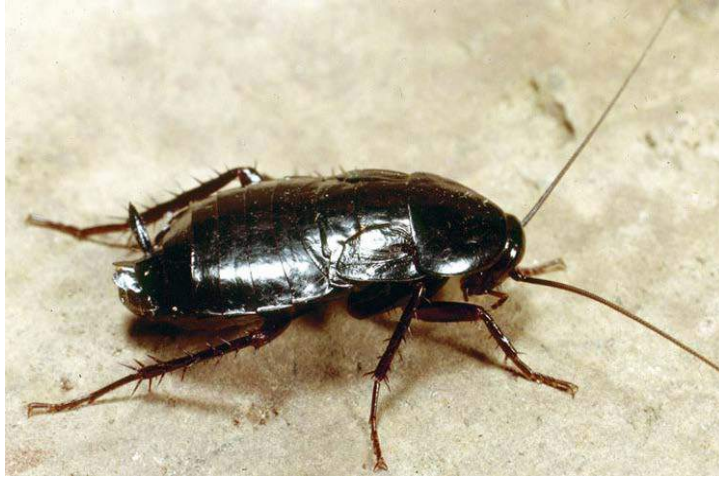


ahşap ve kâğıdı delmektedir.

Niptus hololeucus birçok ılıman ülkede yaygın olarak bulunmaktadır. Larva görünüşü olarak ekmek böceğine benzemektedir.

Zarar şekli: Küresel bir ipek kozada pupa haline gelmeden önce kâğıt ve ahşapta delikler açmaktadır. Larva kuru gıda ve bitkisel malzemeyi yemekte,

Hamam Böceği



Hamam böceği, Blattodea familyasını oluşturan böcek türüdür. 2.000 metreden daha yüksek yerlerde ve kutup bölgeleri dışında, dünyanın her yerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Çoğu hamamböceği hepçildir. Çok farklı ortamlara adapte olup yaşayabilmektedir, fakat en çok bina içlerinde nemli ve ılık ortamları tercih etmektedir. Salgıladıkları feromonlar ve bıraktıkları dışkıları vasıtasıyla

diğer hamam böceklerine su ve besin kaynakları ile yuvalarının yerini işaret etmektedir.

Eserlere zarar veren, ülkemizde de yaygın olarak görülen, başlıca üç hamamböceği türü vardır. Bunlar; Oryantal hamam böceği (*Blatta orientalis*), Alman hamam böceği (*Blatta Germanica*) ve Amerikan hamam böceği (*Periplanata Americana*)'dir.

Oryantal Hamam Böceği

Dünya genelinde geniş yayılım göstermektedir. Hem dış hem de iç ortamlarda yaşam sürerler. Genellikle duvar boşluklarında, taşın altında, enkaz altlarında görülmektedir. Parlak siyah ya da koyu kırmızimsı-kahverengi, 25-30 mm boyunda böceklerdir. Larva dönemi geçirmezler. Gelişim evreleri yumurta, nimf ve ergin olarak sıralanmaktadır. Dişiler yumurtaların içinden çıktığı ootheca denilen yumurta keseleri taşımaktadır. Dünyada geniş bir alanda yayılış alanına sahip bu türün gelişim süresi sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir. Gelişimlerini oda sıcaklığında 2-3 senede tamamlamaktadır.

Alman Hamam Böceği

Dünya genelinde geniş yayılım göstermektedir. Gıda ve nemin yoğun olduğu ortamlarda yaşam sürerler. Açık kahverengi, 13-16 mm boyunda böceklerdir. Larva dönemi geçirmemektedir. Gelişim evreleri yumurta, nimf ve ergin olarak sıralanmaktadır. Dişiler yumurtaların içinden çıktığı ootheca denen yumurta keseleri taşırlar. Gelişimleri sıcaklığa göre değişim gösteren bu tür % 40 bağıl nemde ve 27 °C deki gelişimlerini 50-60 gün gibi kısa bir zamanda tamamlamaktadır.



Alman Hamam Böceği

Amerikan Hamam Böceği

Alman hamam böceği gibi dünya genelinde oldukça yaygındır. Ev tipi yerleşim yerlerinden daha çok yer altı tünelleri, bodrum katları, buhar tünelleri, gıda depoları gibi alanlarda yaşam sürerler. Kırmızımsı-kahverengi, 34-53 mm boyunda böceklerdir. Kanatları bulunmaktadır ancak uçuş yetenekleri gelişmemiştir. Larva dönemi geçirmemektedir. Gelişim evreleri yumurta, nimf ve ergin olarak sıralanmaktadır. Dişiler yumurtaların içinden çıktığı ootheca denen yumurta keseleri taşırlar. Nimflerin kanatları yoktur. Neme ve sıcaklığa bağlı olarak gelişim süreleri değişmektedir.



Amerikan Hamam Böceği

Zarar Şekilleri: Yukarıda saydığımız hamamböceği türleri kütüphane materyallerine büyük zarar vermektedir. Nişastalı materyalleri tercih ederler. Kâğıdı, kâğıt ürünlerini ve cildi

kolayca tahrip eden büyük, güçlü, çiğneyici ağız parçaları vardır. Kâğıt üzerinde beslenirken beslendiği alanda buruşuk bir görüntü oluştururlar. Hamamböceği atıkları kâğıt ve cilt üzerinde iz bırakmaktadır.

Termitler



Yaygın olarak tropik ülkelerde görülen termitler karınca olmamalarına rağmen ‘beyaz karıncalar’ olarak bilinirler, Isoptera grubundandırlar. Ülkemizde yaygın olarak görülmezler. Karmaşık sosyal yapıya sahip milyonlarca bireyin oluşturduğu koloniler halinde yaşarlar. Keresteye en çok ve en ağır hasarı veren zararlılardır. Çoğu müze, kütüphane ve arşiv binasındaki termit istilası sergi

ve depo mobilyasına, arşiv ve koleksiyon kitaplarına ağır hasar vermiştir. Çok sayıda termit çeşidi vardır ve yaşam tarzlarına göre iki gruba ayrılırlar; kuru odun termitleri, toprakaltı termitleri. Toprakaltı termitleri en büyük zararı binalara verirken kuru kereste termitleri en çok kitaplara hasar verir. Termitler soğuk ülkelerde problem oluşturmazlar. Kanada, Kuzey Avrupa, Rusya ve Kuzey Asya’da bulunmazlar. Ilık ve tropik iklimlerde en kritik problemlerle karşılaşmaktadır.

Kuru odun termitleri

Cryptotermes ve *Kalotermes* türlerini içerir.

Zarar şekli: Kuru odun termitleri ahşapta birçok yönde tüneller ve dehlizler açar, ayrıca sıkıştırılmış kâğıt ve kitaplarda yaşarlar. Dışkı toprakları bazen metnin olduğu kısma saçılrsa da büyük kısmı genellikle boşluklarda kalır veya ‘tuvalet delikleri’ aracılığıyla ahşaptan dışarı atılır. Kuru odun termitleri gelincik tohumu şeklinde olan bu toprak birikintisiyle tanımlanabilir. Yuva ve koloni tamamen ahşap veya kâğıdın içindedir ve malzemeden dışarı fazla çıkmazlar.

Toprakaltı termitleri

Toprakaltı termit kolonileri toprağa temas ederek yaşarlar ve *Reticulitermes*, *Coptotermes* ve *Macrotermes*’i içeren bazı türler doğal toprak ve ağaç ortamından binaların doğramalarına sızarlar. Çoğu türün beslenmesinde yuvalarındaki çürümüş ahşap ve kâğıtta üretilen mantar gereklidir. Mantar gelişimini sağlamak ve larvalar ile işçilerin kurummasını önlemek için kolonide yüksek derecede nem sağlamalıdır. Bu da toprakaltı termitlerinin karakteristik habitatlarının tüp şeklinde büyümesine sebep olur. Birkaç metre uzunlukta olabilen toprak ve dışkıdan yapılmış bu tüpler topraktaki yuvalarından kâğıt veya ahşaptaki besin kaynaklarına geçerken termitleri korur.

Termitlerin yok edilmesi ve sonradan varlıklarının oluşumunu önlemek oldukça zordur ve termit problemlerinde uzmanlaşmış haşere kontrol hizmetine ihtiyaç duyulur.

Zarar şekli: Adları da belirttiği gibi toprakaltı termitleri zemin seviyesinin altında veya yakınında bulunur, alt katların üzerindeki alanlara nadiren yayılır, bu da zemin kattaki koleksiyonların bilhassa risk altında olduğu anlamına gelir. Kütüphane ve arşiv depolarını istila edebilirler. Kitapların ve bağlı arşivlerin iç kısmını sadece cildin dış kısmı, ambalajı kalacak şekilde tamamen yok edebilirler.

Kemirgenler ve Kuşlar

Kemirgenler; özellikle de dişi fareler yuva yapmak için kâğıdı yırtıp topladıklarında eserlere ciddi zarar verir. Ayrıca dişlerini keskin tutmak için sert objeleri kemirme alışkanlıklarından dolayı da eserlere zarar verirler. Fare dışkı ve idrarı kâğıtta lekeler oluşturur ve hastalık tehlikesi yaratır. Eserlere en fazla zarar veren fare türü ev faresi (*Mus domesticus*) dir. Kuşlar kitaplara nadiren doğrudan zarar verir fakat dışkıları korozyiftir.

Zararlı Gelişimine Etki Eden Faktörler

Zararlı gelişimine etki eden faktörler sıcaklık, bağıl nem ve tozdur. Böcek gelişimi sıcaklık ile doğrudan ilişkilidir. Sıcak ortamlarda böcekler daha fazla beslenip daha hızlı üremektedir. Serin ortamlarda böceklerin beslenip büyümeleri yavaşlayabilir veya gelişimleri durabilir. Bağıl nem havadaki nem miktarı ile orantılıdır ve koleksiyonlarla binalar üzerine etkisi doğrudan sıcaklık ile alakalıdır. Çoğu böcek rutubetli ortama ihtiyaç duyar. Yüksek bağıl nem küf gelişimini destekleyerek bazı böcek türleri için besin sağlar, fakat ekme böceği (*Stegobium paniceum*) gibi bazı böcekler beslenmelerinde yeterli nişasta varsa %40 gibi düşük bağıl nemde de yaşayabilir. Kuru odun termitleri de daha kuru ortamlarda yaşayabilirler.

Eserlerin yer aldığı depo alanlarındaki en uygun sıcaklık değerleri 15°C-18°C ve en uygun nem değerleri %45 - %55' tir. Depolarda sıcaklık ve bağıl nemin ideal değerlerde tutulabilmesi için sürekli iklim kontrolünü sağlayacak bir sistem kurulmalıdır. Kitaplara zarar veren çoğu böcek binaların ulaşılamayan yerlerinde biriken kir ve yıkıntıda yaşar. İnsan saç, deri ve diğer organik döküntülerden oluşan toz yığınları güve ve halı böceği larvası için besin kaynağı oluşturur. Koleksiyonlara sıçrayabilirler. Yapılacak düzenli temizlikler bina içerisine böceklerin yerleşmesini önlemek için hayati önem taşımaktadır.

Binanın Zararlılardan Korunumu

Binanın yapısı hakkında bilgi sahibi olmak zararlıları bertaraf etmek ve eserler için uygun ortam koşulları sağlamak açısından hayati önem taşımaktadır. İyi ortam kontrolü yapılan binalarda bile zararlıların barındığı ölü kısımlar olabilir. Buralar düzenli olarak temizlenmezse zararlılar için zamanla uygun birer yaşam alanı haline gelebilir. Binanın iç bakımı düzenli olarak yapılırsa bile dışarıdan gelecek zararlılara karşı da gerekli önlemler alınmalıdır. Böcekler için barınma ihtimali olan yerlere tuzaklar kurulmalıdır. Kuşların bina içerisine ve

etrafına yuva yapması ve tünemesi önlenmelidir. Fareleri dışarıda tutmak daha zordur fakat kapı, pencere ve havalandırma kanalları üzerine kurulan geçirmez malzemelerle ve kapanlarla farelerin içeri girmesi riski azaltılabilir. Bina içerisindeki boşluk ve ölü alanlar iyi belirlenmeli, bu alanların zararlıların barınma alanı olmaması için gerekli tedbirler alınmalıdır.

Zararlı İzleme ve Kontrol Yöntemleri

Zararlı ikaz metotları koleksiyonlara zarar vermeyi önlemek açısından çok önemlidir. Böcek tuzakları her zararlı mücadelesi programının bir parçası olmalıdır. Yapışkan tuzaklar gümüşbalığı böceği, kitap biti, toprak böceği, halı böceği ve diğer sürünen böcekler için basit izleme aletleri olarak kullanılmalıdır. Böcek tuzağından elde edilen sonuçlar binadaki böcek dağılımını çıkarmak, yayılma ve sayı artışıdaki değişiklikleri belirlemek için kullanılabilir. Tuzaklara bazı böcek türleri için örneğin; ağ ören güve, *Tineola bisseliella* için feromonlar eklenebilir. Böcek tuzakları ile birlikte düzenli teftiş ve kontrolün de sistemli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Koleksiyonlar, yeni böcek saldırısı izlerini (delik ve öğüntüler) belirlemek amacıyla belirli aralıklarla kontrol edilmelidir. Eski ve aktif hasarın ayırt edilmesi iyileştirici uygulamaların gerekli olup olmadığına karar vermek için önemlidir.

Onaylı böcek öldürücü toz veya spreyleerin kullanımı binalardaki böcek sayısını azaltmada çok etkili olabilir. Fakat böcekler ilaç uygulamasının zor olduğu yerlerde yaşarlar ve ancak uygulama yapılmış yüzeylerde dolaşırken ilaçla temas halinde bulunurlar. Amaçlanan alanlar duvar, zemin açısı, duğramalardaki çatlaklar, raf, dolap altı ve arkası ile kanallar gibi ölü bölgeleri içermelidir. Permetrin gibi böcek ilacı içeren kalıntı spreyleer birçok yüzeye uygulanabilir ve kurutucu tozlar ölü alanlarda çok etkili olabilir. Uçan böcekler kontrol edilmeye çalışılmadığı sürece aerosol ve havayla taşınan spreyleerin kullanımı önerilmemektedir. Bu tip uygulamalar çoğu böcek üzerinde istenilen etkinliği sağlamaz, ayrıca hem koleksiyonların hem de ortamın gelişigüzel kirlenmesine sebep olur.

Herhangi bir eserin böcekler tarafından istila edildiğinden şüpheleniliyorsa eser polietilen torba içerisine ve/veya karantina alanına alarak izole edilmelidir. Daha sonra böcek türleri tanımlanmalı ve uygun bertaraf yöntemi belirlenmelidir. Yöntem seçimi istilanın ciddiyeti, eser malzemesi, eserin değeri gibi faktörlere bağlıdır. Büyük ölçekli uygulamalar yalnızca konservatörün ve konu ile ilgili teknik personelin tavsiyesi alınarak gerçekleştirilmelidir.

Entegre Zararlı Mücadele Programı (IPM: Integrated Pest Management)

Bütün eserler zararlı böceklerin neden olduğu biyolojik bozulma tehdidi altındadır. Depo alanlarında zararlılarla mücadelede geliştirilen “Entegre Zararlı Mücadelesi”(IPM) Programı eserlerdeki biyolojik bozulmaları kontrol altına almak için önleyici tedbirleri ve çeşitli uygulamaları kapsar. Amaç koleksiyonlarda gerçekleşebilecek böcek istilasını önlemek ve zararlıları yok etmede kullanılacak kimyasalları en az seviyede tutmaktır.

Program aşağıdaki basamaklardan oluşur:

Önleyici Tedbirler

1. Depo alanlarının fiziksel durumunun düzenlenerek böceklerin depo alanlarına girişine engel olunmalıdır.
2. Böcek gelişim kaynakları ortadan kaldırılmalıdır.
3. Eserlere düzenli bakım ve temizlik yapılmalıdır. Eserler rutubetli ortamlardan uzak tutulmalıdır.
4. Dışarıdan alınan eserlerin kontrol edilmeli gerekli ise karantinaya alınmalıdır.

Zararlıların Tanımlanması ve Aktiviteleri

1. Farklı böcek tuzakları kullanılarak böcek varlığı tespit edilmelidir.
2. Depo alanlarında düzenli olarak gözlem yapılması gerekmektedir.

Zararlıların Görülmesi Halinde Zararlılarla Mücadele Yöntemleri

Fümigasyon

Gaz halinde iken öldürücü etkiye sahip kimyasallar kullanılarak yapılan bir uygulamadır. Fümigasyon için geçmişte etilen oksit, metil bromür, timol gibi kimyasallar kullanılmıştır. Fakat bu kimyasalların eserler üzerinde toksik etki bırakması, kullanıcı ve çevreye zararlı olması nedeniyle kullanımı azaltılmıştır.

Modifiye Atmosfer Uygulaması

Materyallerin bulunduğu ortamın atmosferindeki gaz oranının değiştirilmesi esasına dayanmaktadır. Bu yöntemde böcekler oksijensizlikten öleceği için oksijen seviyesinin çok düşük olması gerekmektedir. Sistem oksijen seviyesini düşürüp atmosferde bulunan toksik olmayan diğer gazların (azot, karbondioksit, argon) seviyesi yükselterek uygulanmaktadır. Daha ucuz olması ve etkinliğinin yüksek olması nedeniyle azot gazı bu alandaki uygulamalarda tercih edilmektedir.

Uygulama özel olarak düzenlenmiş düşük oksijen geçirgenliğine sahip bariyerlerden yapılmış kabin veya mahfazalarda gerçekleştirilmelidir. Uygulama ayrıca azot jeneratörü kullanarak küçük mahfazalarda da gerçekleştirilebilir. Azot genellikle nemlendirilmeye ihtiyaç duyar ve oksijen seviyesi oksijen ölçer ile dikkatlice görüntülenip kontrol edilmelidir. Uygulamada oksijen seviyesi %0,5 ve daha düşük olmalıdır. 1-20 °C gibi düşük sıcaklıklar için 4-5 hafta gibi uzun süreli maruz bırakılma süresine ihtiyaç vardır, böcekler 25-30 °C'de 1-2 haftada öldürülebilir. Bu uygulama toksik etki yaratacak kimyasal kullanılmadığından eserler ve çalışanlar için güvenlidir. Ancak uygulama esnasında büyük dikkat ve özen gerektirmekte ve uygulama süresi uzun olmaktadır.

Sıcaklık Uygulamaları

Düşük sıcaklık uygulaması; sıcaklığın hızlı bir şekilde böceklerin tolere edemeyeceği dereceye düşürülmesi işlemidir. Aniden düşen sıcaklıkta böcekler soğuğa adapte olamaz ve soğuğa dayanıklılık kazanamaz. Bu nedenle sıcaklık kademeli olarak değil aniden

düşürülmelidir. Bu yöntem böcek yaşam döngüsünün her aşamasında etkilidir ve koleksiyonların muamelesinde birçok kütüphane, arşiv ve müzede kullanılmaktadır.

Düşük sıcaklık uygulaması eserler üzerinde fiziksel bir değişime yol açmamakta ve böceklerin ölmesinde kısa sürede etkili olmaktadır. Ancak bu uygulamaya maruz bırakılacak eserler tek tek kaplandığı için bu işlem zaman almaktadır. Bu uygulama minyatürlü yazmalar, parşömenler gibi narin parçalar için uygun değildir.

Yüksek sıcaklık uygulaması da diğer bir sıcaklık uygulaması çeşididir. Tüm böcekler 50 °C'nin üzerinde ölür. Kitaplar özel nem kontrollü kabinde 52 °C'de poşetlenmeden 24 saat tutulabilir. Bu uygulama parşömen, deri, boyalı yüzeyler ve hayvansal yapıştırıcılar için hasar verici olabilir. Ayrıca fotoğraf ve plastik gibi ısıya karşı hassas olan malzemeler için uygun değildir.

Entegre Zararlı Mücadele Programının planlı bir şekilde uygulanması zararlılardan kaynaklanacak hasarın minimize edilmesini sağlayacaktır.

Bir IPM Programı Kurulumu

Ön Araştırma

- Binanın planı edinilmeli veya taslağı çizilmelidir.
- Böcek erişim noktalarını, yüksek risk altındaki alanları ve koleksiyonları tanımlamak için ön inceleme yapılmalıdır. Bu da plan üzerinde kaydedilmelidir.
- İzleme tuzakları yerleştirilmelidir.
- Tüm alanlar için detaylı denetim programı planlanmalıdır.

IPM Prosedürü

- Mevcut temizlik programını incelenmeli ve gerekliyse değişiklik yapılmalıdır.
- Mevcut haşere kontrol programları gözden geçirilmelidir.
- Kütüphane içinde (dışarı eser çıkıyorsa dışarıda da) kitap hareketleri incelenmelidir.
- Yeni gelen kitaplar için karantina stratejileri geliştirilmelidir. Yapılan her eylem belgelendirilmelidir.
- Eğitim ihtiyaçları tanımlanmalıdır. Kurum içi personeline IPM'in amaçları açıklanmalıdır.
- Kısa ve uzun vadeli IPM planı için taslak bir strateji yazılmalıdır.
- Eğitim, bina onarımı, koleksiyon bakımı, depo mobilyası gibi IPM parasal kaynağı için bütçe belirlenmelidir.
- IPM programı her yıl yeniden değerlendirilmelidir.

Süleymaniye, Beyazıt ve Konya Yazma Eser Kütüphanelerinde Zararlı Mücadelesi İçin Yapılan Çalışmalar

Söz konusu kütüphanelerin depo alanlarında zararlılarla mücadelede Entegre Zararlı Mücadelesi Programı uygulanmıştır. Zararlıların gelişimlerini önleyecek bir takım önlemler alınmıştır. Eserlerin yer aldığı alanlarda iklim kontrolü sağlanarak sıcaklık 18° C, bağıl nem % 50 civarında tutulmaktadır. Düzenli olarak depo alanlarının ve eserlerin temizliği yapılmaktadır. Feromon ve yapışkan tuzaklar kullanılarak böcek varlığı tespit edilmekte,

böcek varlığı tespit edilen eserlere kimyasal ve fiziksel yöntemler uygulanmaktadır.

Geçmişte kütüphanelerde zararlılarla mücadelede böcekler için metil bromür, mikroorganizmalar için paradiklorobenzen ve timol kullanılmıştır. Düşük ve yüksek sıcaklık uygulamaları eserlerin böceklerden arındırılmasında çeşitli ülkelerde uygulanan yöntemlerdir. Kitap Şifahanesi'nde böcekten arındırma çalışmaları kapsamında -40⁰C işlem yapılan dondurma kabini ve anoksik sistem önerilmektedir.

Kaynaklar

Anonim; 2013b Museumspest.net – A product of the Integrated Pest Management Working Group.[Online], www.museumpests.net

Selçuk, H., 2004, Müzelerde Böcek ve Küf Kontrolü. Ege Basım, İstanbul.

Florian, M-L., Heritage eaters: insects and fungi in heritage collections, London: James and James, 1997

Pinniger, D. B., Pest management in museums, archives and historic houses, London: Archetype, 2001