

HAYVANCILIK İŞLETMELERİNDE KARA SİNEK SORUNU VE MÜCADELE YOLLARI*

Attila KAYA**

Can UZMAY***

1 GİRİŞ

Hayvan yetiştirilen ve dolayısı ile gübre birikimi olan çevrelerde kara sinek önemli ölçüde sorun yaratmaktadır. Kara sinek öncelikle salgın hastalık etkenlerini gıda maddelerine ve dolayısı ile insanlara bulaştırdığı için toplum sağlığını tehdit etmektedir. İnsanlar ve hayvanlar üzerinde yarattığı rahatsızlık verici etkisi ise bir diğer olumsuz yönüdür. Kara sineğin hayvanların verimleri üzerinde herhangi bir azaltıcı etkisi ise pek söz konusu değildir.

İnsan bulunan tüm yerleşim yerlerinde kara sineğe rastlamak olasıdır. En önemli beslenme ve üreme ortamlarını sırası ile hayvan gübresi, çöplükler ve gıda sanayii atıkları, gübre dışındaki organik atıklar, kanalizasyonlar ve bitki yığınları oluşturmaktadır.

Hayvancılık işletmelerinde çıkan gübrenin sinekler için çok uygun bir üreme kaynağı olması nedeni ile, hayvancılığa bağlı kara sinek sorunu, yerleşim yerlerine yakın bölgelerde hayvancılık faaliyetlerini engelleyen en önemli etmen durumundadır. Son yıllarda tamamen bu nedene bağlı olarak yerleşim yerleri yakınındaki işletmeler kapatılmakta veya uzak yerlere taşınmaya zorlanmaktadır. Yerleşim yerlerine yakın olarak kurulmak istenen işletmelere ise izin verilmemekte veya güçlük çıkarılmaktadır. Bu nedenle hayvancılık işletmelerinde kara sinek sorununu çözmeye yönelik mücadele yöntemleri konusundaki çalışmalar önem kazanmaktadır.

2 KARA SİNEĞİN ÇEŞİTLİ YAŞAM EVRELERİNE AİT OPTİMAL ÇEVRE KOŞULLARI

Kara sineğin üreme hızı çevre koşullarına bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Bu nedenle çeşitli yaşam evrelerinde optimal çevre koşullarının bilinmesi başarılı bir savaşım için büyük önem taşımaktadır.

2.1 Yumurta evresi

Muz formundaki yumurtalar 1-1,2 mm uzunluğundadır. Renk beyaz ile krem rengi arasında değişim gösterebilir. Yumurtalar dişi tarafından salkım halinde öncelikle ve nem oranı yüksek

* Bu yazının hazırlanmasında geniş ölçüde J. Keiding (1986) tarafından yazılmış olan 'The House Fly - Biology and Control' isimli kaynaktan yararlanılmıştır.

** Yrd. Doç. Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

*** Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

fermentasyon, bozulma, kokuşma durumunda olan organik maddelere bırakılır. Sinek yumurtalarının nem isteği oldukça yüksektir. Oransal nemin % 90'nın altına düşmesi halinde mortalite büyük oranda artmaktadır. Ovulasyon ile yumurtadan çıkış arasındaki süre çevre sıcaklığına bağlıdır (Çizelge 1). Bu süre 35 °C'de en kısadır ve 6-8 saat kadar sürmektedir. 13 °C'nin altındaki sıcaklıklarda ise gelişme gerçekleşmemektedir. 15 °C ile 40 °C arasında yumurtadan çıkış oranı yüksektir. Fakat 8°C'nin altında ve 42 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda yumurtalar çıkıştan önce ölmektedir.

Çizelge 1. Kara sineğin çevre sıcaklığına bağlı olarak değişik yaşam evrelerinde bulunma süreleri (gün)

Yaşam Evresi	Çevre Sıcaklığı (°C)				
	35	30	25	20	16
Yumurta (Y)	0.33	0.42	0.66	1.1	1.7
Larva (L)	3-4	4-5	5-6	7-9	17-19
Pupa (P)	3-4	4-5	6-7	10-11	17-19
Toplam süre (Y+L+P)	6-8	8-10	11-13	18-21	36-42
Yumurtanın dışide olgunlaşma süresi (M)	1.8	2.3	3	6	9
Toplam yaşam döngüsü (Y+L+P+M)	8-10	10-12	14-16	24-27	45-51

2.2 Larva evresi

Kara sinekler larva evresinde 3 değişim dönemi geçirirler. I. dönemde büyüklükleri 1 mm'den 3 mm'ye, II. dönemde 3 mm'den 5 mm'ye ve III. dönemde 5 mm'den 12 mm'ye çıkmaktadır.

Larvaların I ve II. dönemleri ile III. dönemlerinin ilk yarısı beslenme dönemidir. Doğal beslenme ortamlarında bakteri, maya ve bunların dekompozisyon ürünleri başlıca besin kaynakları olup, bunlardan gerekli protein (amino asitler), vitamin (B grubu) ve sterollerini sağlarlar. Beslenme dönemlerinde yetiştirme ortamları ile bağlantılı olarak koku tarafından cezbedilirler. Optimum sıcaklık istekleri 35 °C, nem istekleri ise % 97'nin üzerindedir. Işıktan kaçarlar. Çoğunlukla toplu halde bulunurlar.

Larvalar III. dönemlerinde beslenmeye son verip prepupa haline geldiklerinde ışıklı ortamdaki kaçma davranımları dışında reaksiyonlarını değiştirirler. Kokuya karşı duyarısız hale gelirler. Daha düşük sıcaklık (15-20 °C'nin altı) ve nemi tercih ederler. Çok hareketli olduklarından sonuç olarak daha serin ve kuru ortamlara doğru yönelirler. Gübre ve atık

yığınlarının üst ve kenar yüzeyleri veya yakın çevredeki toprak tabakasının içinde yüzlere hatta binlere varan pupa evresine girmekte olan larva kümeleri gözlenebilir.

Larvaların yumurtadan çıkıştan pupa evresine kadar olan gelişme sürelerinin uzunluğu beslenme, nem ve sıcaklığa bağlıdır (çizelge 1). Sıcaklığın 35 °C dolaylarında olduğu en uygun koşullarda bu süre 3-3,5 gün ile en kısadır. Larva ve pupalar 45 °C üzerindeki sıcaklıkları uzun süre tolere edemezler. Yığın halindeki gübre, çöp veya fermentasyon (=çürüme) durumunda olan yetiştirme ortamlarında, larva ve pupaların gelişmesine uygun kısım yığın yüzeyinin 10-15 cm derinliğindeki üst tabakasıdır.

2.3 Pupa evresi

Sinek oluşumuna kadar olan Pupa evresinin süresi neme ve özellikle sıcaklığa bağlıdır (çizelge 1). Genel olarak larva gelişim süresi ile aynı uzunlukta olup, 35-40°C sıcaklık ile % 90 nemde 3-4 gün ile en kısa sürmektedir. Pupalar larvalara göre daha düşük nem oranlarını tolere edebilirler fakat % 75 oransal nemin altında ölümler görülür. Nem oranı % 40'in altına düştüğünde ise yaşama şansları düşüktür. Letal sıcaklık larva evresinde olduğu gibi 45 °C dolaylarındadır. 12°C'nin altında ise gelişme durur.

2.4 Ergin sinek evresi

(a) Pupadan çıkış: Pupadan çıkışı takiben sinekler sıcaklık ve diğer koşullara bağlı olarak 15 dakika veya daha uzun süren kanatsız ve aktif bir dönem geçirirler. Bu hareketli dönemde sinekler kanatlarının gelişeceği, kutikula tabakasının sertleşeceği ve renglerinin koyulaşacağı uygun bir dinlenme yeri ararlar. Bu hareketsiz dönem 0,5 - 1,5 saat veya daha fazla sürer. Sineğin kanatlarını kullanmaya başlayabilmesi için ise yine birkaç saatlik zamana gereksinim vardır. Dinlenme döneminin geçirildiği yerin sinek mücadelesi açısından önemi vardır. Yeni çıkış yapmış kanatsız yavrular karanlık ve derin ortamları tercih ederler. Genç sinekler beslenmeye kanat oluşumunu izleyen aktif dönemlerinde başlarlar. Çıkıştan aktif döneme geçişe kadar olan süre 27 °C sıcaklıkta 2 saatden 24 saate kadar değişim gösterir.

(b) Çiftleşme: Uygun sıcaklıklarda erkekler çıkıştan en az 18 saat, dişiler ise 30 saat sonra çiftleşmeye hazırdırlar. Görsel cezbedicilik çiftleşme için birinci derecede önemlidir. Diğer yandan dişi sinek tarafından salgılanan *muscalure* adlı feromonun da çiftleşmenin uyarımında önemli etkisi vardır. Muscalure öncelikle erkek sinekleri ve daha düşük şiddette dişi sinekleri cezbetmektedir. Son yıllarda erkek sinek tarafından salgılanan bir feromonun varlığı da keşfedilmiştir. Bu feromon henüz çiftleşmemiş genç dişilerin bir araya toplanmalarını ve çiftleşme isteği oluşumunu sağlamaktadır. Erkek ve çiftleşmiş dişiler üzerinde ise etkisi yoktur.

Dişilerin çoğunluğu monogametiktir ve hiç biri birkaç defadan fazla çiftleşmez. Çiftleşme isteğinin yok olmasının nedeni ilk çiftleşmeye ait sperma sıvısındaki bir takım maddelerden

kaynaklanmaktadır. Bu maddeler aynı zamanda ovulasyonu da uyarmaktadır. Dişinin üreme sisteminde spermathecae olarak adlandırılan bir organda depolanan spermatozoidler 3 hafta veya daha fazla süre dölleme yeteneklerini korurlar.

(c) Yumurtlama: Dişilerin ilk yumurtalarını bırakma yaşı sıcaklığa bağlı olarak 35 °C'de 1.8 gün 15 °C'de yaklaşık 8 gün olmak üzere değişir. Kural olarak 15°C'nin altındaki sıcaklıklarda yumurtlama gerçekleşmez. Yumurtlama olgunluğuna gelmiş sineklerin yetiştirme ortamlarına yönelmelerinde, ortamın yaydığı koku önemli rol oynar. Sinekler karbondioksit, amonyak, ve gübrenin yada bozuşma veya fermentasyon halindeki materyalin yaydığı diğer kokular tarafından cezbedilirler. Yumurtaları kuruma tehlikesine maruz kalmayacakları yerlere (örneğin yüzeyin hemen altına, yüzeydeki yarık ve çatlaklara vs.) bırakırlar.

Sinek, bir yumurtlamada yaklaşık 120 yumurta bırakır. Rahatsız edilmediği zaman yumurtaların tümünü tek bir yığın halinde aynı yere bırakır. Genellikle bir çok sinek yumurtalarını aynı yere bırakırlar.

Laboratuvar koşullarında bir dişi sinek 10 veya daha fazla kez yumurtlar. Doğal koşullarda ise, yaşama süreleri genelde laboratuvar koşullarına göre çok daha kısa olduğundan, yumurtlama bir veya iki kez gerçekleşir.

(d) Yaşam süresi: Sahada yapılan araştırmalar sineklerin % 50'sinin ilk 3-6 gün içinde öldüklerini ve çok azının ise kimyasal mücadele uygulanmadığı durumlarda dahi ancak 8-10 gün yaşayabildiğini ortaya koymuştur. Laboratuvar koşullarında (25 °C sıcaklık, % 45 oransal nem) ise ergin sineklerin ortalama yaşam süreleri erkeklerde 17 gün, dişilerde ise 29 gün olarak saptanmıştır.

(e) Üreme potansiyeli: Generasyon sayısı, tropik iklimlerde yaklaşık olarak yılda 100, ılıman iklimlerde 10 ve aşağısı olmak üzere değişim gösterir. Dişi sinek başına 100-200 yavru şeklinde bir klasik yaklaşımla dahi teorik artış hızı oldukça yüksektir. Bu nedenle uygun yetiştirme ortamının oluşması durumunda ani bir sinek salgını doğabilir.

3 Yetiştirme ortamı olarak gübre

Gübre birikintileri ev sinekleri için en önemli ve büyük olasılıkla orjinal yetiştirme ortamlarını oluşturmaktadır. Birbiri ile bağlantısız küçük yığıncıkların *Musca domestica*'nın üremesinde fazlaca önemleri bulunmamakta, bunlar daha çok diğer sinek türlerinin üremesinde kaynak yaratmaktadır. Ev sinekleri, uygun nem (fazla ıslak olmayacak) ve strükture (fazla sıkı olmayacak) sahip olmak koşulu ile çoğu evcil hayvanlara ve kanatlılara ait gübre birikintilerinde yetişirler. Ancak gübrenin sinek üremesi açısından uygunluğu, ait olduğu hayvan türü, hayvanların yediği yem, gübrenin depolanma şekli, gübrenin altlık materyal ile karışma durumu ve iklim koşulları gibi faktörlere bağlı olarak önemli ölçüde farklılık gösterir:

Bunun dışında ev sinekleri farklı coğrafik bölgelerde gübreye adaptasyon açısından değişik tercihlerde buldukları izlenimini uyandırmaktadırlar. Bu duruma en belirgin örnek inek gübresidir. İnek gübresi dünyanın bir çok bölgelerinde sinek üremesi açısından en önemli kaynağı oluştururken, Kuzey ve Batı Avrupa'da ergin sığırların gübresinde sinek ürememektedir. Hatta sinek üremesini engellemek için domuz gübresi yığınlarının inek gübresi ile örtülmesi önerilmektedir. Ancak sütle beslendikleri sürede buzağılara ait gübre dünyanın her yerinde mükemmel bir sinek üreme ortamı oluşturmaktadır.

4 Ergin sineklerin davranımları

Gündüz ve gece dağılımı

Sineklerin dağılımı ve buldukları yerler mücadele bakımından önemlidir. Ergin sinekler yalnızca ışıktaki (gün ışığı veya yapay ışık) aktiftir. Karanlıkta dinlenirler veya yavaşça yürürler.

(a) Gündüz dağılımı: Sinekler uygun nitelikteki beslenme ve yetiştirme ortamlarında veya yakın çevresinde toplanırlar ve çiftleşirler. Rastgele veya amaçlı hareketler, beslenme, çiftleşme ve yumurtlama faaliyetlerini içeren aktif dönemler arasında dinlenme dönemleri de yer alır.

Aktif dönemlerinde ve dinlenme dönemlerinde sineklerin dağılımı, sıcaklık, nem, rüzgar, ışık, yüzeyin reng ve yapısı gibi faktörlere karşı olan tepkilerinden etkilenir. Kural olarak gündüz saatlerinde dinlenme yerleri beslenme yerlerine yakındır. Kuru havalarda su ve nem, çekici özelliğe sahiptir. Yem kaynakları arasında özellikle sütün çekici niteliği vardır.

Araştırmalar dinlenen sinekler için en uygun sıcaklığın 35-40°C (yeni çıkmış sineklerde 27°C civarında) olduğunu göstermiştir. Letal etki (sıcak felci) 45-47°C'de ortaya çıkmaktadır. 30-25°C altında hareket ve diğer aktiviteler göreceli olarak azalmaktadır. 15-10°C'de yumurtlama, çiftleşme, yem yeme ve uçuş etkinlikleri son bulmaktadır. 7-4°C'nin altında sürünme hareketleri dahi gerçekleşmemektedir. Susamış olan sinekler nemli ortamlara yönelmekle beraber, kara sinekler genelde düşük hava nemini tercih ederler ve böyle ortamlarda aktiviteleri de daha yüksektir. Diğer taraftan kara sineklerin rüzgar ve kuvvetli hava akımlarından uzak durdukları bilinmektedir.

Kara sineklerin ışığa karşı reaksiyonları komplekstir ve daha çok fiziksel, iklimsel, fizyolojik v.b. kökenli diğer faktörlere bağımlılık gösterir. Yavru sinekler yukarı yönde (negatif geotaksis), ancak çoğunlukla karanlık yerlere doğru (negatif fototaksis) hareket ederler. Ergin sinekler ise genel olarak ne ışıktan kaçma ne de ışığa yönelme şeklinde bir davranım gösterirler.

Sineklerin ışığa karşı reaksiyonları üzerine değişik sonuçlar veren çok sayıda araştırma yapılmıştır. Genel olarak sinekler parlak ışığı yansıtan yüzeylerden kaçınmaktadır. Kapalı

ortamlarda (ultra viyole ışığın önemli oranda az bulunduğu) siyah veya koyu kırmızı renklerde koyu yüzeyleri tercih ederler. Mavi renk ise daha az cezbedicidir. Dış ortamda ise sarı ve beyaz renkleri tercih eder, siyah renkten ise uzak dururlar.

Dinlenme yerlerinin seçiminde yüzeyin yapısı önem arz etmektedir. Kara sinekler dinlenme amacı ile kaba yüzeyler ile kenar ve köşeleri tercih ederler.

Kara sineklerin gündüz dağılımları iklime bağlı olarak farklılık göstermekle beraber genelde üreme ve beslenme ortamları çevresinde toplanırlar.

Sıcak iklimlerde veya mevsimlerde sinek popülasyonunun önemli bölümü günü dışarıda veya açık havaya yakın korunaklı ortamlarda geçirirler. Ancak sıcak mevsimlerde dahi barınak içlerinde bol miktarda sineğe rastlamak olanaklıdır.

Hayvan barınaklarında sinekler günün önemli bölümünü hayvanların vücutları üzerinde veya bölmeleri birbirinden ayıran dikey yüzeylerde, tabana yakın yerlerde geçirirler. Ahırın tavana yakın üst yarısında pek görülmezler.

(b) Gece dinlenme yerleri: Karanlık çökmesine yakın kara sinekler, gündüz dinlenme ve aktivite yerlerini terk ederek yakında yer alan özel gece dinlenme yerlerine gelirler. Sıcak iklim ve mevsimlerde kara sineklerin önemli bir bölümü dışarıda ağaç, çalılık ve makilerin dal ve yaprakları üzerinde, tel, çit v.b. dar, ince objeler üzerinde ve kenar yüzeylerde dinlenirler. Genelde zeminden 2 m. ve üzeri yükseklikde, rüzgara karşı korunaklı ortamları tercih ederler. Ancak sıcak gecelerde dahi çok sayıda kara sineğin dinlenme amacı ile kapalı ortamlara yöneldikleri gözlenebilir. Serin geçen gecelerde ise sineklerin tümü barınak içine toplanırlar. Sineklerin barınak içine dağılımı incelendiğinde kısmen tavana yakın bölgeleri, kısmen bölmeleri ayıran zemine yakın dikey yüzeyleri dinlenme yeri olarak seçtikleri görülür. Dikey konumda bulunan boru, tel, zincir, kordon gibi dar ve ince formda materyalleri, kenar, köşe ve çıkıntı yüzeyleri tercih ettikleri bilinmektedir. Sineklerin gece dinlenmesi amacı ile tercih ettikleri yerler üzerlerindeki yoğun sinek dışkısı birikimi bu olguyu doğrulamaktadır.

Sineklerin gece dinlenme yerlerinin iyice bilinmesi, rasyonel bir sinek mücadelesi açısından son derece önem taşımaktadır.

4 Sinek Mücadelesi

4.1 Çevre Sanitasyonu ve Hijyen

Şehirlerde, köylerde ve bireysel çiftlikler dahil olmak üzere diğer yerleşim yerlerinde hijyenik koşulların iyileştirilmesi mücadelenin esasını oluşturmaktadır. Kimyasal yöntemlerle sinek mücadelesi ise hijyenik önlemlerin bir tamamlayıcısı konumundadır.

Hijyenik koşulların iyileştirilmesi yolu ile sinek mücadelesinin amaçları:

- Sinek popülasyonunu ortadan kaldırmak veya azaltmak (sineklerin üremelerine uygun kaynakların ortadan kaldırılması, potansiyel üreme kaynaklarından (gübre, ekskreta) sineklerin uzak tutulması (yumurta bırakmalarını engellemek sureti ile), bulaşmış materyaldeki larvaların öldürülmesi).
- Sinekleri çeken kaynakları ortadan kaldırmak, başka bölgelerden sineklerin göç etmesini engellemek.
- Patojen mikroorganizmalar içeren maddelerle sineklerin temasını engellemek.
- Gıda maddeleri, kap kakac ve insanı sinekle temastan korumak.

Birikmiş hayvan gübresi sinekler için en önemli üreme kaynaklarından biridir. Çiftlik hayvanları sadece kırsal kesimlerde değil, özellikle mezbahalar ve hayvan pazarları ile bağlantılı olarak şehirlerde ve şehirlerin kenar kesimlerinde de bulunurlar. Hayvan gübresi birikintilerinde sinek üremesini engellemek amacı ile alınabilecek önlemler şu şekilde sıralanabilir:

- (a) Hayvan barınaklarında taban üzerinde biriken veya toprağa karışan katı gübre, idrar, saman ve diğer altlık materyal ile olan karışım düzenli aralıklarla (tercihan günlük) uzaklaştırılmalı veya barınak tabanının geçirgen olmamasına ve iyi bir drenaja sahip bulunmasına özen gösterilmelidir.

E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Sığırcılık Tesislerinde, sineklerin başlıca üreme odaklarını saptamak amacı ile yapılan bir denemede, sineklerin yumurta bırakabilecekleri 6 farklı yerden eşit miktarlarda (yaklaşık 1800 gr) örnekler alınmıştır. Örnek alınan bölgeler itibarı ile alınan örneklerden çıkan sinek sayıları Çizelge 2'de yer almaktadır.

Çizelge 2. Farklı üreme odaklarından alınan örneklerde üreyen sinek miktarı

Üreme Odağı	Üreyen Sinek Sayısı (1800 gr örnekte)	Örnekte Nem Oranı (%)
Suluk dibi (nemli)	294	68
Duvar dibi (nemli)	670	66
Duvar dibi (kuru)	2	6
Derin yataklı gübre	6	12
Gezinme alanında kuru gübre	9	4
Gübre römorkunda (1-2 günlük)	21	76

Çizelgenin incelenmesi ile görüleceği gibi özellikle barınak tabanında nemli duvar dibi ve köşe bölgelerde biriken gübreler sinekler için en uygun üreme odaklarını teşkil etmektedir. Bu nedenle gübre temizliği esnasında bu bölgelerin temizliğine özen gösterilmesi ve su sızıntıları ile taşmalarının önlenerek ahır tabanının olabildiğince kuru tutulması sinek mücadelesi açısından yerinde bir uygulama olacaktır. Temizliğin kolayca ve etkili bir biçimde yapılabilmesi için da ahır inşa edilirken keskin kenarlı çok sayıda köşe noktası bırakmaktan kaçınılmalıdır.

- (b) Kümeslerde, kafeslerin altlarında veya gübre kanalında birikmiş olan gübreler düzenli olarak uzaklaştırılmalı ve buraları bol su ile yıkanmalı veya kireç atılarak kurutulmalıdır.
- (c) Gübre yığınlarında kompost işlemi uygulayarak oluşan fermantasyon sıcaklığı ile sinek larvalarının ölmesi sağlanabilir. Kompost işlemine tabi tutulmuş gübre genel olarak larva yaşamına uygun değildir. Gübre çukurlarında biriktirilen gübre naylon örtü, saman, toprak v.b. malzeme ile örtülmelidir. Böylelikle hem sineklerin gübre ile teması engellenmiş olur hem de fermantasyon sıcaklığının sinek larvaları için öldürücü düzeye (yaklaşık 50°C) çıkması sağlanır. Gübre, larvaların kaçışını engellemek amacı ile su hendekleri ile çevrili beton bir zemin üzerinde biriktirilmeli veya yayılarak kurutulmalıdır.
- (d) Sıvı gübre havuzlarında gübrenin bulamaç olarak depolanması durumunda, havuz içinde katı gübre kısımları bulunması ve adacıkların oluşması engellenmelidir. Çünkü bu bölgeler sinek üremesi için son derece uygundur.

4.2 İnsektisidal Kontrol (Kimyasal Savaş)

Kimyasal yolla sinek mücadelesinde 6 tip temel uygulama söz konusudur. Bunlar:

- (1) Erginlik öncesi dönemde üreme ortamlarının larvasidlerle ilaçlanması
- (2) kalıcı etkili insektisitlerle yapılan ilaçlama (çoğunlukla sineklerin dinlenme yerlerine veya sıkça uğradıkları yüzeylere püskürtme yolu ile)
- (3) toksik etkili uğrak yerleri (toksik maddelere batırılmış şeritler, kordonlar v.s.)
- (4) toksik yemler
- (5) oda spreyleri ve sineklerin topluca bulunduğu iç ve dış ortamlara doğrudan sprey sıkma
- (6) fumigasyon

Bu uygulamalardan son 5 tanesi ergin sineklere yöneliktir.

Larvasidler

Üreme ortamlarının larvasidlerle ilaçlanması teorik olarak sinek popülasyonlarının kontrolünde başvurulabilecek etkili bir yöntem kanısını uyandırmaktadır. Ancak pratikte çok

sayıda dezavantajlar söz konusudur. Bunlardan en önemli olanı üreme ortamlarının devamlı olarak birikim ve değişime uğramasıdır. Bu nedenle ilaçlamanın haftada bir veya iki kez olacak şekilde sık aralıklarla uygulanması gereklidir. Diğer yandan larvasidin ortam içine işlemesi ve dağılımı da sorun teşkil etmektedir. Çoğu larvasidler sineklerin çeşitli evrelerdeki doğal düşmanlarını da yok etmekte ve doğal dengelere zarar vermektedir. Son olarak larvasid uygulaması direnç oluşumunu hızlandırmaktadır.

Genel olarak larvasidler emülsiyon, süspansiyon veya çözelti formunda ortamın yüzetden itibaren 10-15 cm'lik kısmının tamamen ıslatacak miktarda (0.5 - 5 litre/m²) ve basit püskürtücülerle uygulanır. Larvasidler toz ve granül formda da kullanılabilir.

Diflubenzuron ve cyromazine adlı larvasidler omurgalılar için düşük düzeyde toksik etkilidirler ve bu özellikleri sayesinde hayvan yemlerine katılmak sureti ile gübredeki larvaların öldürülmesinde kullanışlıdır. Bu yöntemle istenen etkiyi elde edebilmek için diflubenzuronun 6 - 25 ppm, cyromazine'nin 1.5 - 5 ppm dozlarında hayvan yemlerine katılması yeterlidir.

Hayvanların yemlerine larvasid maddeler katılması yönteminin avantajı gübrenin her yerinin istenen dozda ilaçlanabilmesidir. Fakat sinek popülasyonunun kuvvetli bir seleksiyon baskısına maruz bırakılması ve buna bağlı olarak kullanılan larvaside karşı direnç oluşması riskinin yüksek olması gibi bir dezavantajı söz konusudur.

Konaklama yerlerinin kalıcı etkili insektisitlerle ilaçlanması

İkinci dünya savaşı sırasında DDT'nin bulunması sonucu sineklere ait konaklama yerlerine püskürtme yolu ile kalıcı etkili bir insektisit uygulanması, çoğu bölgelerde kimyasal sinek mücadelesinde başvurulan ana yöntem olarak benimsenmiştir. DDT ile yöntemine uygun tek bir uygulama sinek popülasyonunu aylarca kontrol altında tuttuğundan, ilk zamanlar bu maddeye mucize insektisit gözü ile bakılmış, ancak bir süre sonra direnç oluşumu nedeni ile DDT ve diğer klorlandırılmış hidrokarbonların kullanımı çoğu yerlerde önemini yitirmiştir. Günümüzde çeşitli organik fosfor bileşimleri ve pyrethroidler kullanılmaktadır. Bunların etkileri genellikle 2 - 6 hafta, nadiren 2 - 4 ay sürmektedir.

Belli bir bileşim ve doz için ilaçlamanın etki süresi çeşitli faktörlere bağımlılık göstermektedir:

- Etkicil maddenin formu (suda dağılan tozlar emülsiyonlara göre daha etkili olmaktadır)
- püskürtülen yüzeyin formu (emici veya alkali yüzeylerde etki azalmaktadır)
- sıcaklık (yüksek sıcaklıklarda kalıcı etki azalmaktadır)
- nem
- güneş ışığı ile temas

- sinek popülasyonunda direnç düzeyi veya rezistans oluşturma potansiyeli

Sinek mücadelesi döneminin uzunluğu ve bölgedeki sinek varlığında istenen düzeyde bir azalmanın sağlanması, yeni sinek akımının düzeyi (lokal üremeye ek olarak dışardan göç) ile ölüm oranına bağımlılık göstermektedir. Ölüm oranı ise etkilil madde uygulanmış yüzeylerde konaklayan sinek sayısı ile bunların konaklama sürelerine bağımlılık göstermektedir.

Bu nedenle sineklerin zamanlarının önemli bir kısmını geçirdikleri yerleri ve özellikle gece konakladıkları yerleri araştırıp belirlemek önem taşımaktadır. Bu sayede etkilil madde uygulanacak yüzey miktarı önemli ölçüde azaltılabilir. Örneğin hayvan barınaklarında durakları ve bölmeleri ayıran aksamın, pencerelerin, destek kazıkların, kirişlerin ve hayvanların üzerine isabet eden tavan alanının etkilil madde ile ilaçlanması uygun olmaktadır.

Kural olarak, insektisitlerle sinek mücadelesi, sinek popülasyonunun henüz az olduğu erken dönemlerde uygulanmalıdır.

Kalıcı etkili spreyler elle veya motorla çalışan pompalar yardımı ile düşük basınçla ve 100 m² alana 4-8 litre etkilil madde oranında uygulanabilir.

Kaplanmış şerit ve kordonlar

Sineklerin genellikle kenar bölgeleri, ip, sicim, şerit, tel v.s. gibi sallanan cisimleri ve tavan altı bölgeleri tercih etmeleri nedeni ile sinek mücadelesinde kaplanmış edilmiş şeritler, kordonlar, kağıtlardan yararlanarak gece konaklama yerleri oluşturulması yöntemi benimsenmiştir. Günümüzde DDT'ye göre toksik etkileri daha düşük olan çeşitli organik fosfor preparatlarından bu yöntemde yararlanılmaktadır.

Bu yöntem de % 10-25 konsantrasyonda genellikle biraz şeker ve cezbedici madde ve sürekli bir film tabakası oluşturma amacı ile tutkal veya yağ ile karıştırılmış emülsiyon veya solüsyon formundaki organik fosfor bileşikleri kullanılmaktadır. Ticari olarak tül ve kordonlar dışında, keçeleştirilmiş selüloz, viskoz veya köpük plastik bantlar satılmaktadır.

Kaplanmış şeritlerin hazırlanmasında yüksek konsantrasyonlarda insektisitlerin sineklerde uzaklaştırıcı etkide bulunabileceği göz önüne alınmalıdır. Bu nedenle bazen düşük konsantrasyonlar daha etkili olabilir. Kaplanmış materyaller hazırlanmadan veya satın alınmadan önce saha koşullarında cezbedici veya uzaklaştırıcı etkileri test edilmelidir.

Kaplanmış şerit, bant, kordon v.b. materyal çatı altına asılır. Dikey bölümler yatay olanlara göre daha cezbedicidir. Koyu renkler ve özellikle kırmızı açık renklere göre daha iyi sonuç vermektedir.

Diğer bir yöntem kordon, sicim veya bantları çerçevelere germektir. Bunlar ahır içinde stratejik olarak yerleştirilebilir ve gereksinime göre yerleri değiştirilebilir. Bu yöntem sinek

mücadelesinde oldukça etkilidir. Ucuz oluşu, uzun süreli kalıcı etki göstermesi, bağışıklık oluşma olasılığının kalıcı etkili (residual) spreylere göre daha düşük oluşu avantajlı yanlarıdır.

Başlangıçta sinek yoğunluğundaki azalış yavaş seyredebilir. Fakat kaplanmış materyaller ahır içine iyi yerleştirilirse oldukça başarılı bir sonuç elde edilebilir. Bu teknik sinek üreme mevsiminin başlangıcında uygulamaya başlanırsa başarı daha da yüksek olur.

Toksik Yemler

Sinek mücadelesinde toksik etkili yemler kullanılması tekniği oldukça eski bir uygulamadır. Modern insektisitler geliştirilmeden önce sinekleri cezbeden şekerli su v.b. sıvılar içine sodyum arsenit gibi az veya çok kuvvetli zehirler katılarak, sinek mücadelesinde kullanılması önerilmiştir. % 1-2 formaldehid içeren süt veya tatlı sıvılar halen oldukça etkili sinek öldürücüler olarak önerilebilir.

Memeliler üzerinde düşük düzeylerde toksik etkisi bulunan organik-fosfor bileşikleri ve carbamet'lerin geliştirilmesi değişik tipte toksik yemlerin kullanımına yol açmıştır.

Başlıca toksik yem tipleri:

(i) Kuru serpmeye yemler: granüle şeker veya şeker ile kum karışımı, öğütülmüş mısır koçanı veya istiridyeye kabuğu gibi maddeler içersine % 0.1-2 oranında insektisit karıştırılması ile elde edilirler. Bunlara genelde ev sineği feromonu olan muscalure v.b. gibi sinekleri cezbedici maddeler de eklenebilir.

Yemler 100 m² alana 60-250 gr olacak şekilde ince bir tabaka halinde ve sineklerin genelde uğrak yerleri olan kuru yüzeylere serpilir veya özel kaplar içinde bu bölgelere yerleştirilir.

(ii) Sıvı serpmeye yemler: Su içersine insektisit (% 0.1-0.2 oranında) ve şeker veya başka tatlandırıcı maddeler karıştırılmak sureti ile elde edilirler.

Sıvı formdaki zehirli yemler bir püskürtücü veya serpinti kovası ile ahır tabanına veya uygun nitelikde diğer yatay ve dikey yüzeylere uygulanır.

(iii) Sıvı yem dağıtıcı düzenekler: Serpmeye yemlere benzer içeriktedirler. Düzenek olarak bir oluğu, süngeri veya fitili sıvı yemle besleyen bir kutu, ters çevrili kavanoz veya şişeden oluşurlar.

Hasır, paspas, yumak gibi malzemeler insektisitlerle kaplanarak kullanım öncesinde nemlendirilmek sureti ile kullanılabilir.

(iv) Fırça ile sürülür özellikle koyu kıvamlı yemler: Bir bağlayıcı madde içersine % 2-6 oranında insektisit ve şeker karıştırılmak sureti ile oluşturulurlar. Bir fırça yardımı ile,

çizgiler halinde durak demirleri, sütunlar, duvarlar, pencere bölgeleri ve tavana, veya stratejik yerlere asılan şerit, tabla v.s. 'ye uygulanabilirler.

Katı veya sıvı formdaki zehirli yemlerin kullanımı ile sinek yoğunluğunda birkaç saat içinde önemli ölçüde azalma sağlanabilir. Ancak etkin bir mücadele için oldukça sık olarak uygulanmaları (haftada, 1-6 kez) zorunluluğu dezavantaj oluşturmaktadır.

Likid yem dağıtıcıları ve kuru yem istasyonları (tablaların) 1-2 hafta süre ile etkili olabilir. Ancak hayvanların ve çocukların erişemeyecekleri yerlere yerleştirilmeleri gerekir.

En avantajlı uygulama fırça ile sürülerek gerçekleştirilen uygulamadır. Bu yöntem sineklerin genelde toplanma eğilimi gösterdikleri gerek yatay gerekse dikey yüzeylere veya asılı materyale uygulanabilir ve uzun süreli kalıcı etki sağlar.

Zehirli yemler ile mücadele yöntemleri sinek popülasyonunun aşırı yoğun olmadığı yerlerde olumlu sonuç verebilir. Avantajlı yanları ucuz oluşu, uygulama kolaylığı ve direnç oluşumu riskinin kalıcı etkili spreylere göre daha düşük oluşudur. Diğer yandan insektisitlerin yem içerisinde konsantre formda bulunmaları nedeni ile direnç oluşturmaya başlayan popülasyonlara karşı da etkili olabilmektedir.

Ortam havasının veya doğrudan sinek topluluklarının ilaçlanması

- (i) Kapalı yerlerde ilaçlama uygulaması: Sinekler insektisit solusyonlar veya emulsiyonlar içeren aerosol veya buğu ile karşı karşıya kaldıklarında hızla ölmektedirler. Havaya sıkma tarzında insektisit uygulaması aerosol kutuları veya küçüklü büyüklü ilaç püskürtme pompaları ile gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla kullanılan en uygun insektisitler pyrethrinler (% 0.1 - 0.4) artı bir synergist (% 0.5 - 2.5) veya sentetik pyrethroidlerdir. Bu insektisitler sinekler üzerinde bir kaç dakika içerisinde öldürücü etki gösterirler ve insanlar üzerinde zehirleyici etkileri yoktur.

Hayvan barınaklarında bu tarz uygulama yoğun sinek sorunu karşısında hızlı etkili bir ferahlama sağlayabilir. Bu yöntem genelde kalıcı etkili ilaçlamaların veya toksik yem uygulamasının bir tamamlayıcısı olarak başvurulur. Ancak direnç oluşumu nedeni ile bu uygulamalar etkili olamıyorsa, sık aralıklarla kapalı ortam havasının ilaçlanmasına, sinek mücadelesinde primer yöntem olarak başvurulabilir. İlaçlama sinek popülasyonunun önemli bir kısmı barınak içinde bulunduğu zaman (genelde geceleri) gerçekleştirilmelidir. Bu amaçla kullanılan insektisitler kalıcı etkiye sahip olmadıklarından, sinek popülasyonunun yoğun olduğu dönemlerde, bu tarzda ilaçlama en az haftada iki kez tekrarlanmalıdır (sineklerin yumurta bırakma yaşından daha kısa bir zaman aralığını sağlayacak şekilde).

Sineklerin sürekli mücadelesi amacı ile otomatik aerosol cihazları geliştirilmiştir. Bir Pyretroid aerosol zaman şalteri aracılığı ile belirli zaman aralıklarında (ör. 15 dak.) sınırlı miktarda barınak içine püskürtülmektedir. Bu cihazlar oldukça etkili sonuç

vermesine karşılık oldukça pahalıdır. Diğer yandan bu tarzda sürekli bir uygulama, kullanılan insektisitlere karşı direnç kazanılması riskini de beraberinde getirmektedir.

(iii) Dış ortam ilaçlaması: sineklere karşı hızlı fakat geçici etkili veya rutin mücadeleler kapsamında uygulanmaktadır.

Uygulama tipleri güç üniteleri (pompa) ile yerden veya havadan dumanlama, sislendirme veya ultra-low-volume püskürtme şeklinde sıralanabilir. Dumanlama düzenleri termal sis generatörlerine veya mekanik aerosol generatörlerine göre (insektisit dağılımı için hava akımına daha az bağımlı olduklarından) daha iyi sonuç vermektedir.

Dış ortam ilaçlaması geçici etkiye sahiptir ve sadece uygulama sırasında dış ortamda mevcut sinekleri öldürmektedir. Barınak içlerinde veya korunaklı yerlerde bulunan sinekler uygulamadan etkilenmemektedir. Kalıcı etkisi olmaması nedeni ile ortam ilaçlamadan kısa bir süre sonra gerek üreme yerlerinden çıkan yavrular, gerekse korunaklı yerlerde bulunan erginler tarafından yeniden istilaya uğrayacaktır. Amaç uzun süreli olarak sinek popülasyonunu azaltmak ise bu durum gözönünde bulundurulmalıdır.

Dış ortam ilaçlaması sinek popülasyonunun önemli bir kısmının ilaçlama etkisine maruz kalabileceği bir saatde yapılmalıdır (genelde sabah saatleri).

İki haftalık bir dönem boyunca günlük uygulamalar, sinek popülasyonunu, daha sonraki ilaçlamaların 1-2 haftalık aralıklarla uygulanabileceği yoğunluğa düşürebilir.

Fumigasyon

Geçmiş yıllarda klorlandırılmış hidrokarbonlar veya linden'in hafif elektriksel ısıtma yolu ile buharlaştırılması özellikle hayvan barınaklarında etkili bir sinek mücadele yöntemi olarak kullanılmıştır. Ancak direnç oluşumu ve gıda maddelerinde kalıntı riski nedeni ile yöntem terk edilmiştir.

1960'lı yıllarda dichlorvos'un az miktarlarda buhar formunda ortama yayılmasını sağlayan yöntemler geliştirilmiş ve hava hareketinin az olduğu ortamlarda etkili bulunmuşlardır. En yaygın kullanılan yöntem reçine veya plastik şeritlerin % 20 dichlorvos ile kaplanmasıdır. Dichlorvos'un buhar formunda ortama yayılması uzun bir dönem boyunca ve olabildiğince sabit oranlarda gerçekleşmelidir. 30 m³ hacminde bir ortama yetecek şekilde hazırlanmış olan dichlorvos'lu şeritler 2-3 ay süre ile kalıcı fumigasyon etkisi gösterirler (hava akımının çok düşük düzeyde olması koşulu ile).

4.3 Biyolojik Kontrol ve Diğer Yöntemler

Çok sayıda predator (avcı hayvan) türü ergin sinekleri veya bunların yumurta, larva ve pupalarını yemek sureti ile beslenirler. Diğer yandan konukçusu oldukları sinek pupalarını öldüren çok sayıda parazit türü mevcuttur.

Kara sineğin doğal düşmanları arasında en önemli olanları:

- (i) Predatorlar (kene, örümcek, çeşitli böcek türleri ve bunların larvaları, çeşitli sinek türleri ve bunların larvaları, karınca, yaban arısı, kertenkele, kurbağa ve kuşlar)
- (ii) Parazitoidler
- (iii) Mikroorganizmalar (bakteri ve mantar türleri)

Biyolojik sinek mücadelesinde yukarıda adı geçen doğal düşman türlerinden sadece biri değil , çok sayıda türden oluşan bir kombinasyondan yararlanılması daha etkili sonuç verecektir.

Diğer yandan biyolojik mücadele ve uygun gübre manejmanı birbirlerini tamamlayan önlemlerdir. Sineklerin doğal düşmanları olan çeşitli küçük canlı türleri nispeten kuru olan gübrede yaşamlarını sürdürebilmektedir.

Biyolojik, kimyasal ve gübre manejmanı yöntemleri entegre bir sinek mücadele programı çerçevesinde birbirlerinin tamamlayıcısı olarak ele alınmalıdır.

Günümüzde sinek mücadelesinde sterilite yöntemlerinin uygulanması konusunda çalışmalar da bulunmaktadır. Birçok kemosterilantlar düşük dozlarda ağızdan alınma veya temas yolu ile etkili olmaktadır. Ancak güvenilir bileşimler henüz elde edilememiştir. İnsan ve hayvanlara olan risk faktörü ortadan kaldırılıp, etkili cezbedici maddeler geliştirmek koşulu ile kemosterilantlar kara sinek ile mücadelede önemli silah konumuna gelebilirler.

Sinek mücadelesinde başvurulabilecek bir diğer yöntem popülasyona çok sayıda sterilize edilmiş erkek sinekler salma işlemidir. Teorik olarak etkili sonuç vermesi beklenen bu yöntemin pratik uygulaması ise ayrıntılı araştırmaları ve yüksek düzeyde bir organizasyonu gerektirmektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- KEIDING, J. (1986): The House Fly - Biology and Control. Vector Control Series, Training and Information Guide, World Health Organization, Vector Biology and Control Division, WHO/VBC/86.937.
- SURGEONER, G. A. (1989): Fly Control in Poultry Houses - Manure Management and Chemical Tools. Agribusiness Worldwide, September, 1989, p. 30-31.