

ULTRASONİK VE DİĞER SİVRİSİNEK KOVUCULAR

Coşkun İŞÇİ*

ÖZET

Ülkemizde özellikle yazın büyük sıkıntı yaratan sivrisinekler incelenmiş ve değişik sivrisinek kovucular araştırılmıştır. Basit bir ultrasonik sivrisinek kovucu yapılmıştır. Burada önemli olan, sesin frekansının değeridir. Bunun için birçok internet sitesi araştırılmıştır. İnsanı sokan dişi sivrisinekleri uzaklaştırmak gerekir. Agresiv erkek sivrisineklerin kanat çırpış frekansı önemlidir. Dişiler bu erkeklerden kaçmaktadırlar. Ayrıca sivrisineklerin en başta gelen düşmanları yusufoçuk (Dragonfly) denilen sineklerdir. Bunların kanat çırpış frekansları da sivrisinekleri kaçırmaktadır.İlgili ses frekansını bulmak için, yurtdışında elektronik sivrisinek kovucular yapan firmalarla bağlantı kurulmuştur. Bu frekanslar , ölçümler sonucunda belirlenmiştir. Bu nedenle 2 ayrı frekansta ses üreten iki osilatör devresi yapılmıştır..

Sonuç olarak, dünyada birçok hastalığa neden olan sivrisinekleri kovmak için, ucuz basit bir elektronik devre kurulmuş ve uygun frekanslarda ses ve ultrases oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ses, ultrases, sivrisinek, kovucular, ultrasonik kovucu

GİRİŞ

1. SES VE ULTRASES NEDİR?

20 Hz (titreşim/s - cycle) ile 16000 Hz arasındaki frekanslarda ses işitilebilen sestir. Frekansı 16 kHz in üzerinde olan seslere ultrases (ultrasonic- ultrason) denir. İnsanlar tarafından işitilmeyen bu sesler birçok hayvan tarafından işitilebilir. İşitilen ve çıkarılan ses frekansları ile ilgili bir liste Çizelge.1. de verilmiştir. İnsan kulağının en duyarlı olduğu bölge 2-3 kHz frekanslı tiz seslerdir. İnsanlar yaşlandıkça üst sınır 16 kHz den 10 kHz e iner. Orta kulaktaki, çekiç-örs-özengi kemikleri ses şiddetini 3200 kez yükseltebilirler. İç kulaktaki corti organındaki 7500 telcik (kılıcık) , sesi rezonans yolu ile algılar ve elektrik sinyali olarak beyne, işitme merkezine, iletirler (Ertaş, 1993).

* Yaşar Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi

Çizelge.1. Üretilen ve işitilen ses frekansları

Kaynak	Üretilen ses (Hz)	İşitilen ses (Hz)
İnsan	80-1100	20-16000
Kedi	760-1500	60-60000
Köpek	450-1100	15-50000
Yunus Balığı	1000-120000	150-150000
Yarasa	10000-120000	10000-120000

1.1. Ses Genliği, Şiddeti ve Ses Seviyesi

Ses şiddeti, I , birim yüzeyden bir saniyede geçen enerjidir. Yani birim yüzeyden geçen güçtür ($I = P/S$) ve birimi watt/m^2 dir. Şiddet, sesin genliğinin karesi ile orantılıdır.. Ses seviyesi bel in 1/10 olan desibel (dB) ile ifade edilir.

$$\text{Seviye (b)} = 10 \text{ Log}_{10} (I_1 / I_0)$$

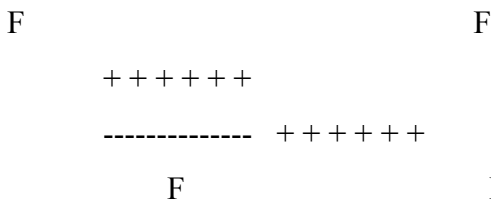
I_0 , referans seviyesidir ve işitme sınırıdır. $I_0 = 10^{-12} \text{ watt/m}^2 = 0 \text{ dB}$ dir. Bazı ses seviyeleri Çizelge.2. te listelenmiştir. Disco larda yasal ses seviyesi 90 dB li geçmemelidir. 120 dB ses te uzun süre kalınırsa, geçici veya devamlı sağırılık oluşabilir.

Çizelge.2. Bazı ses seviyeleri

Ses Kaynağı	I (watt/m^2)	b (dB)
İşitme eşiği	10^{-12}	0
Yaprak hışırtısı	10^{-11}	10
Sivrisinek vızıltısı	10^{-9}	30
Normal konuşma	10^{-7}	50
Yoğun Trafik	10^{-4}	80
Jet uçağı (yakını)	1	120

1.2.Piezoelektrik olay nedir ve ultrases nasıl elde edilir?

Ultrases, piezoelektrik olaydan yararlanarak elde edilir. Kuartz ve bazı seramikler (PZT- lead Zirconium Titante) piezoelektrik etki gösterirler. Sıkıştırılır veya gerilirse yüzeylerinde elektriksel yükler oluşur. Bu olaya *piezoelektrik olay* denir. Bu Şekil. 1. de göstermiştir.

**Şekil.1.** Kuartz disk ve piezoelektrik olay

Genelde disk şeklinde olan ve yalıtkan olan kuartz veya PZT nin yüzeyleri altın veya gümüşle kaplanır. Bunlar elektrot görevini yapar. Bu disklere (transduser) bir potansiyel farkı-voltaj-uygulanırsa, ters etki olur ve diskin ya boyu çok az uzar veya kısalır. Eğer değişken voltaj- alternatif voltaj- veya yüksek frekansta bir elektrik sinyali uygulanırsa disk titreşir ve frekansına bağlı olarak ses veya ultrases oluşturur.

Kuartzda sesin hızı yaklaşık 6000 m/s (5740 m/s) dir. 1 MHz (10^6 Hz) temel titreşim frekansındaki kuartzın kalınlığı 3 mm dir. Birçok piezoelektrik malzemenin titreşim frekans aralığı geniştir (Broad-band). Dolayısıyla daha geniş bir frekans bölgesinde verimli çalışabilir.

Bu çalışmada ticari olarak satılan 3 adet farklı ve geniş bandlı piezoelektrik seramik alınmış ve ilgili osilatör devresinde kullanılmıştır.

2. SİVRİSİNEK KOVUCULAR

2.1. Genel Bilgi:

Sivrisineklere korunmak için gerekli klinik ve analitik incelemeler bu kısımda verilmektedir. Birçok yöntem burada tartışılmaktadır (Fradin,1998).

N, N-diethyl-3-methylbenzamide (DEET), ABD de marketlerde satılan en etkin sivrisinek kovucudur ve 40 yıldır en yaygın kullanılan ve etkinliği %100 e yakın olan bir kimyasal malzemedir. Bitki kökenli sivrisinek kovucular daha az etkindir. Ultrasonik kovucuların etkisi de belirli orandadır. Çok hasas bünyeli insanlar için, sivrisinek sokmalarına karşı , ağızdan alınan antihistaminik ilaçlar ağrıyı azaltır.

Yapılan araştırmalarda dünyada her yıl 700 milyon kişi sivrisinek sokması ile hastalanmaktadır. Ölümlerin 17 de 1 bu nedenlerle olmaktadır. Maleryadan yılda 3 milyon kişinin öldüğünü, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) belirlemektedir. Birçok hastalık sivrisinek ısırmasından yayılmaktadır.

2.2. Sivrisineğin Yaşam Peryodu:

Sivrisinekler, Antartika kıtası dışında her yerde bulunmaktadır. Kuzey Amerika da 170 çeşit sivrisinek mevcuttur. Anofels, kuleks ve aedes, en yaygın türlerdir. Durgun suyun bulunduğu her yerde sivrisinekler üreyebilir. Bir dişi sivrisinek, bir defada 100lerce yumurta bırakabilir. Yumurtalar su yüzeyine veya nemli ağaç kovuklarına bırakılır. Bazen aylarca burada kalır. Yağmur yağdığında su ile temasa geçerek 2-3 gün içinde larvalar çıkar ve bir hafta da pupa olur. Su yüzeyindeki bu olaylardan 2-3 gün sonra bir sivrisinek oluşur. Yani 15-20 gün içinde yumurta bir sivrisineğe dönüşebilir.



Şekil.2. Sivrisinek yumurta ve larvaları



Şekil.3. Suda asılı larvalar



Şekil.4. Beslenen dişi sivrisinek (*Anopheles gambiae*)

Yalnız dişi sivrisinekler insanı sokar. Dişilerin yumurta oluşturması için kana ihtiyacı vardır. Erkekler çiçek özü ile beslenirler. Bir dişi sivrisinek kendi ağırlığını bir kaç katı kan emebilir. Bazıları gece bazıları gündüz beslenirler. Bazı sivrisinekler hayvanları tercih ederken bazıları insanı tercih eder. Sivrisineklerin HIV virüsü taşımadıkları söylenmektedir. Sivrisinekler birini soktukları zaman kan vermeyip ,kan emerler. Bu nedenle HIV virüsü bulaştırma olasılığı 1/10 milyon gibi düşüktür.

2.3. Sivrisinek Cezbediciler:

Sivrisinekler sokacağı kişiyi, görsel, ısı ve kokudan bulurlar. Uzun mesafelerde görsel etki önemli iken yakın için koku önem kazanır. Koyu-renkli elbiseler daha çekicidirler. Nefes alıp vermedeki CO₂ ve laktik asit önemli çekici malzemeleridir. Bir sivrisinek 36 m öteden bunları algılayabilir. DEET bunları engelleyici kimyasal malzemedir. Kısa mesafede ,deri sıcaklığı ve vucut nemi-teri çekicilik görevini yapar.

Bazı sivrisinek türleri sokmak için baş bölgesini bazıları ayakları tercih eder. Sivrisinekler " Anhidratik: terlemeyen" kişileri sevmez. Ter kokuları ve diğer vucut kokuları, CO₂ ve laktik asitten daha çekicidirler. Bazı parfümler, losyonlar ve saç-koruma losyonları sivrisinekleri daha fazla çekebilir. Çocuklar ve yaşlılar, bazı türler için cazip olmayabilir.

Erkekler ve şişman kişiler, daha fazla ısı ve CO2 çıkardıkları için, daha çok sokulurlar.

2.4. Sivrisinek Koruyucu Ve İtçiler:

(a) KİMYASAL SİVRİSİNEK KOVUCULAR:

N, N-diethyl-3-Methylbenzamide (DEET); ABD de 1957 den bu yana birçok haşere , böceğe ve sivrisineğe karşı yaygın olarak kullanılan bir kimyasal malzemedir. ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) na göre 200 milyon kişi bu maddeyi kullanmaktadır. DEET belirli oranlarda (%5- %100) losyon, jels, krem ve spreylerde tuvaletlerde kullanılır. Bu madde ABD askeri kuvvetlerinde de kullanılmaktadır. 3M ve Amway firması %50 konsantrasyonlu DEET yapmaktadır. Bunlar 4-5 saat etkili olmaktadır. Avon firması tarafından bazı yumuşak özel kremlerde sivrisinek kovmakta kullanılmaktadır.

(b)SİVRİSİNEK KOVAN BİTKİLER:

Birçok bitki denenmiştir. Etkileri zayıf ve kısa sürelidir. En çok denenler: Citronella, Cedar (sedir ağacı), verbena, Pennyroyal , Geranium (sardunya),Lavender (lavanta), Pine (çam ağacı), Cajeput , Cinnamon(Tarçın), Basil , thyme (kekik), garlic (sarmısak), peppermint (nane),Citrossa . Citronella çimi yağı ve mumu EPA tarafından kabul edilmiş sivrisinek kovucularıdır. Bunların etkisi DEET e göre 1/1000 civarındadır.Permethrin -Daisy crysanthemum dry , elbise çadır bezlerine sürülebilir veya konulabilir. Permethrin-treated clothing+ polimer bazlı %35 DEET %99 koruma sağlayabilir.

(c)ULTRASONİK SİVRİSİNEK KOVUCULAR:

Çok fazla etkili oldukları söylenmemekle birlikte , zararsız ve kokusuz elektronik cihazlardır. Ses frekansı azgın erkek sivrisineğin kanat çırpış frekansı olarak seçilir. Dişiler bu sesi sevmemektedirler. (Mosquito-Contro-Ultrasonic-Repellent)

(d)OPTİK KOVUCULAR:

Ultraviyole ışık ve siyah ışık sivrisinekleri cezbeder. Bu ışığa yakın konan yüksek gerilim cihazları sivrisinek ve sinekleri öldürür.

2.4. Sivrisinek Sokmasını Rahatlatıcılar:

Sivrisinek salyasında oluşan antigen ler IgE ve IgG antibody ler oluşturur. Anti-histaminik (alerji) ilaçları , ağrıyı azaltır.

3. DENEYSEL YÖNTEM

ELEKTRONİK-ULTRASONİK SİVRİSİNEK KOVUCULAR

Piezoelektrik diskin (transducer-verici) farklı ve ayarlanabilir frekansta titreşim yapabilmesi için basit bir elektronik devre dizayn edilmiştir. Birçok farklı osilatör devresi literatürde bulunmaktadır. Çift transistörle yapılan osilatör devreleri vardır. Bu çalışmada LM555 (veya LM556) entegresi osilatör devresinde ana elaman olarak kullanılmıştır.

Burada önemli olan nokta; çıkış frekansı, yani transducerin yayacağı sesin frekansı ne olmalıdır?. Bunun için birçok internet siteleri ve WEB sayfaları araştırılmıştır. Bu konuda bazı firmalar aşağıdaki olaya göre frekans belirlemişlerdir. İnsanı sokan dişi sivrisinekleri uzaklaştırmak gerekir. Agresiv (saldırgan-azgın) erkek sivrisineklerin kanat çırpış frekansı önemlidir. Dişiler bu erkeklerden kaçmaktadırlar. Ayrıca sivrisineklerin en başta gelen düşmanları yusufcuk (Dragon- fly) denilen iri sinekler dir. Bunlar uzun ince gövdeleri ve 4 kanadı olan sinek türü hayvanlardır. Bunların kanat çırpış frekanslarıda sivrisinekleri kaçırmaktadır.

4.SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu frekansı bulmak için, yurtdışında elektronik sivrisinek kovucular yapan firmalarla bağlantı kurulmuştur. Ticari bir sır olması nedeni ile bir frekans değerine rastlanmamıştır. 2 cihaz Kanada dan sipariş edilmiş ve cihazların ürettiği sinyalin frekansı, frekansmetre ve osiloskopa ölçülmüştür. Bu frekanslar bulunmuştur. Ayrıca sivrisineklerin ana düşmanı olan yusufcuk'un (dragon-fly) kanat çırpış frekansı da tespit edilmiştir. Bu frekanslar , ölçümler sonucunda belirlenmiştir.Bu nedenle 2 ayrı frekansta ses üreten iki ayrı osilatör devresi yapılmıştır. Birinci devre: yusufcuk sineğinin kanat çırpış frekansında ses üretmek için oluşturulmuştur; Ossilatör devresinin frekansı(32 Hz lik) ilgili devre elemanlarının(R,C) değerleri değiştirilerek elde

edilmiştir. İkinci elektronik devre ile daha yüksek frekansta (22kHz) ultrases üretilmiştir.

Sonuç olarak, dünyada birçok hastalığa neden olan sivrisinekleri kovmak için, ucuz basit bir elektronik devre kurulmuş ve uygun frekanslarda ses ve ultrases oluşturulmuştur.

KAYNAKLAR

Ertuş, İ. (1993), Denel Fizik Dersleri, Ege Ü., Fen Fak. Yayınları, İzmir.

Fradin, M.S. (1998), Annals of International Medicine, 1st June, 128, 931-940 "Mosquitoes and mosquito repellents: A clinician's Guide"

Serway, R.A., (1995), Fenciler ve Mühendisler için Fizik, Editör; Prof.Dr. Kemal Çolakoğlu, & Coşkun İŞÇİ, Palme Yayıncılık, Ankara.

White, R.M. and Yarwood, J., (1973), Experimental Physics, Chapman and Hall, London

www.comforthouse.com ,

www.mosquitorepellent.com,

www.mosquito.com ,

www.cmosquito.com/inside/myhts.asp,

www.search.britanica.com ,

www.acponline.org/journals/annals/01jun98/mosquitio.htm

<http://science.howstuffworks.com/mosquito.htm>