

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

TERMİTLER

Termit denen beyaz karıncaların oluşturduğu topluluklar, hayvanlar dünyasında en gelişmiş ve en organize olanlardır. Termitlerde farklı görevler yapan gruplar vardır. Arılarda kraliçe arı "otorite" sini sınıfa özgü feromonlar salgılayarak sağlar, bu feromonlar işçi arıların kraliçe arı hücreleri yapmasını ve yumurtalıklara sahip olmasını önler. Termitlerde de her toplumsal sınıfa özgü feromonlar olduğu gösterilmiştir. Fransa'nın güneyinde bulunur, toplu halde yaşayan termitlerde İsviçreli M.Lüscher'in dahiyaneye çalışmaları ile feromonlar bulundu, neslin çoğalmasında sağlayan kral ve kraliçe termitler, salgıladıkları feromonlarla "işçi" veya larva termitlerin seksüel bireyler haline gelmesini önler.

Dijon Üniversitesi zooloji laboratuvarlarında yeni bir sınıf feromon bulundu. Bu feromon asker termitlerin sayısını düzenler ve asker termitlerin kendileri tarafından salgılanır. Asker sınıfı yalnız termitlerde bulunur, toplu halde yaşayan diğer böceklerde yoktur, karıncalarda bile askerlere düşen görevleri, çok iri işçi karıncalar yapar.

Arılarda yalnız kraliçe arı olduğu halde termitlerde bir kral, bir de kraliçe vardır. Kral ve kraliçe erkek ve dişi olarak neslin devamını sağlar, bunların etrafında kanatsız ve cinsiyetsiz nötral termitler vardır (işçi ve asker termitler). İşçi termitler işçi arılar gibi yuva yapma, besin sağlama ve larvaları besleme görevlerini yapar. Yılda bir kere termit yuvasında kın kılıfları taşıyan yeni bir sınıf belirir: nefler. Bunlar cinsiyeti olan termitler olup ilerde kanatlı erişkinler haline gelirler ve yuvalarını terk ederek erkek ve dişilerden yeni koloniler oluştururlar.

Termitlerde yuvayı asker termitler savunur. Turun ekolojik başarısı büyük ölçüde bu askerlere bağlıdır. Askerlerin biçimi o derece görevlerine uymuştur ki kendilerini beslemeleri bile mümkün değildir, asker termitleri işçi termitler besler. Askerlerin bir cinsi beyaz asker veya "astsubay" termitlerdir. Bunlar yuvalarını mekanik (irileşmiş çenelerini kullanarak) veya kimyasal (zehirlere ve felç yapıcı toksinler) yöntemlerle korurlar.

Yeni oluşan bir termit kolonisinde hemen bir asker oluşur ve bu asker tek başına aylarca koloniyi savunur. Bu asker koloniden alınırsa hemen yeni bir asker oluşur. Bir kolonide bir askerin bulunuşu diğer askerlerin oluşmasını engel-

ler. Ancak koloni genişledikten sonra ki bu ilk asker artık diğer askerlerin oluşmasını önleyemez. Bir kez termit askerleri oluştuktan sonra artık yeni askerler oluşmaz. Yeni askerlerin oluşması nasıl önlenmektedir? J.Renoux'nun 1970'de Brazzaville'deki çalışmalarına göre asker termitlerden elde edilen özler ve bunların frontal bezlerinden elde edilen bir madde (tetrodecenone) yeni askerlerin oluşmasını önlemektedir.

Bir termit yuvasında larvalar hariç 200.000 termit bulunabilir. Koloninin % 20'ye yakını askerdir. Fildişi Sahilinde yaşayan Nasutitermes lujae termitlerinin askerleri, düşmanlarına karşı başlarının ön bölümünde bulunan bezlerden toksik maddeler püskürtürler. Termit askerleri kafalarındaki bezlerden diğer askerlerin oluşmasını önleyen feromonlar da çıkarır. Burada bir kez daha doğanın ekonomik prensibinin çalıştığını görüyoruz: aynı organ birçok görevler yapabilir, burada da frontal bezlerinin alarm verme, savunma ve bireyleerin sayısını düzenleme işleri yaptığını görüyoruz, bu görevlerin hepsi feromonlarla yapılmaktadır. Burada şu soruyla karşılaşyoruz: feromonlar etkisini nasıl göstermektedir Feromonların bir gaz (veya buhar) olarak koku duyusunu etkilemesi söz konusu değildir, çünkü feromon termite değmeden etki yapamamaktadır, muhtemelen feromon bir başka termit tarafından vücut içine alındıktan sonra etkili olmaktadır veya kimyasal olarak termit vücudundeki bir duyu reseptörüne bağlanmaktadır.

Asker termitlerin oluşması bir gençlik hormonunun aşırı salgılanmasına bağlıdır, bu hormon allate cisimleri denen bezlerce salgılanır. Askerlerin feromonları diğer termitlerde bu bezin faaliyetini azalttığı içindir ki diğer termitler asker haline alamamaktadır. Söz konusu feromonların bir monoterpenler ve diterpenler karışımı olduğu gösterilmiştir.

SESSİZ UÇAKLAR

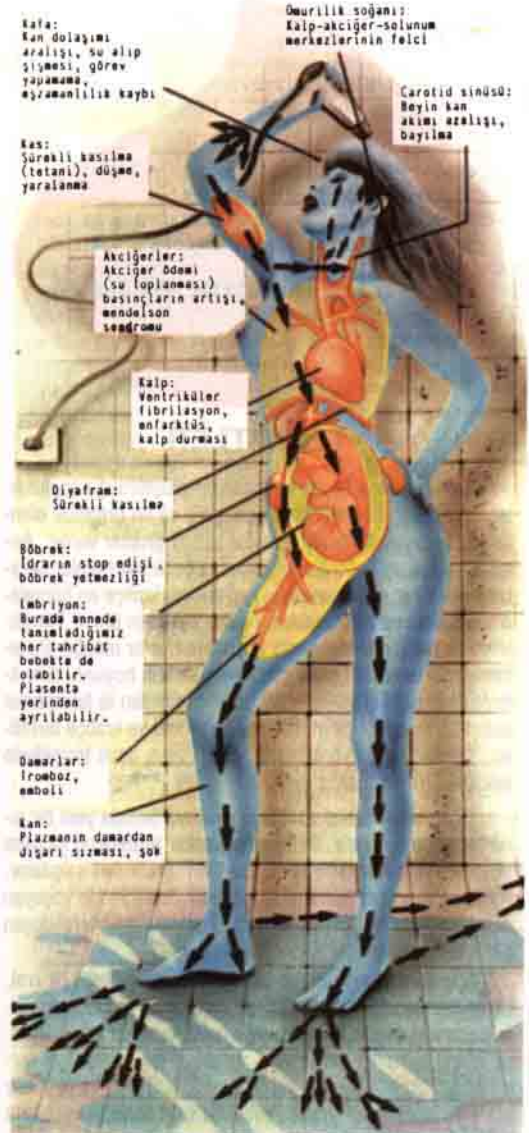
Geçen yüzyılın ortalarında belli bir frekansdaki sesin bir gazın fışkırmasını etkilediği gösterildi. Fakat bu güne kadar bunun bir uygulaması yapılmadı. Son zamanlarda Jukovski Merkezi Aerodinamik Enstitüsünden Sovyet bilim adamları A.Ginevsky ve E.Vlasov şunu buldu: kendisi gürültü kaynağı olan bir gaz akımı devrimsel (periyodik) olarak dalgalanmalar gösterir ve bir ses bu dalgalanmaları kontrol edebilir. Kullanılan sesin frekansına göre bu dalgalanmalar artar veya azalır. Düşük frekanslı (kalın) sesler, gaz akışından doğan gürültüleri artırır, yüksek frekanslı (ince) sesler ise gaz akışı (jet) gürültülerini azaltır. Böylece havacılıkta yeni bir çığır açılmaktadır. Turbojet uçaklarının yaptığı müthiş gürültüyü çok azaltmak olanağı doğmuştur. Sessiz uçaklar çağı açabileceklerdir. Sovyet bilim adamlarının keşfi uçak aerodinamiğini kontrolde yeni bir çığır açmıştır. Bugün uçağın hareket ettirici gücünün 3/4'ü, hava girdaplarından doğan hava direncini yenmeye gitmektedir. Uçak gövdesine yerleştirilecek yüksek frekanslı ses jeneratörleri, uçağın gövdesi ve kuyruğu etrafındaki girdapları yok ederek gürültüyü azaltacak, hızı arttıracak ve yakıt harcanmasını minimuma indirecektir. Aynı prensibi kullanarak her çeşit mikser'lerde (karıştırıcı) hızlı akışlardan doğan girdapları zayıflatmak veya şiddetlendirmek mümkün olabilecektir, istenen sonucu alabilmek için sesin frekansını değiştirmek yeterlidir.

ELEKTRİK ÇARPMALARINI ÖNLEME

Evlerde 220 volt olan elektrik akımı, fabrikalarda 380 volt (trifaze) ve kimyada, metalürjide, elektrikli trenlerde vb. en az 1500 voltur. Elektrikten akıllı bir şekilde korkmak gerekir, güvenlik önlemleri şarttır. Elektrik çarpmaları, özellikle çocuklarda, önemli izler bırakır: dudaklarda ömürboyu kalacak nebbeler, bir elin bir parmağının daima sakat kalışı, sinirlerin tahribi, başdönmeleri ve karakter bozuklukları. Daha ağır elektrik çarpmalarında dudakların delinmesi, iki deri parçası arasında ortaya kemik çıkışı, büzüşmüş eller, kopmuş kas kırımları, tamamen tahrip olmuş önkol vb. görülür. Elektrik, bir iletken elektronların akmasından oluşur. Bu elektron akışı bir manyetik alan, ortamdaki direnç oranlı bir sıcaklık (Joule etkisi) ve kimyasal reaksiyonlar oluşturur. İletkende akan elektronlar bütün atomlara çarparak enerjilerinin bir bölümünü yitirirler, bu enerji ısıya dönüşür. Bir maddenin elektron akışına karşı gösterdiği güçlük, onun direncidir. Direnç ohm'la ölçülür. Yalıtkan cisimlerin (cam, vb.) direnci çok büyük, iletken cisimlerin ise (metaller, vb.) direnci çok küçüktür. Vücuttaki dokular tuz çözeltileri içerir ve iletken ile yalıtkan arası bir durumdadır, dirençleri nisbeten yüksektir, yine de voltaj yüksekse akım geçebilir (Ünlü Ohm kanunu gereğince: $V=R \cdot I$, $V=$ voltaj, $R=$ direnç, $I=$ akım şiddeti). Deri az çok yalıtkan, bu şekilde vücut yalıtkan bir kabuk içeren iletken bir merkezden oluşur. Kasların ve bol damarlı iç organların direnci 500 ohm kadardır. (1 mm² kesitinde ve 60 m uzunlukta bir telin direnci 1 ohm'dür) O halde vücudun içi, kesiti 1 mm² olan 30 km uzunlukta bir bakır tele karşılıktır. Deri kuru ise ve voltaj çok yüksek değilse deri yalıtkan. Deri bir kapasite kondansatör ile paralel bağlı bir direnç olarak düşünülebilir. Bu nedenle alternatif akım karşısında derinin impedansı çok değişkendir.

Pratikte elektrik ileten metaller hemen daima vücudumuzun yüzeyine değer; derinin elektriğe gösterdiği direnç, temas yüzeyi, basıncı, yeri ve nemliliği ile değişir. Deri ince olduğundan, kuru bile olsa, 1000 volt üzeri voltajlarda dielektrik kopma denen olay meydana gelir ve deri ancak iç organların direncini (300-500 ohm) gösterir. 220-330 V arası akımlarda derinin 4 durumunu ayırtetmek gerekir: kuru, nemli, ıslak ve suya batmış. Deri kuru iken 50 V'u aşmayan akımlarda 4000-5000 ohm kadar direnç gösterir. Deri ıslak iken direnci % 50 azalır, suya batmış durumda derinin direnci iç ortamın direnci (500 ohm) kadardır. 220 voltu aşan alternatif akımlarda deri direnci 1500 ohm'dur. Amper $V=RI$ formülünden bulunur, böylece kuru bir deri de 1500 ohm ve 150 V ile 0.1 amper oluşur, bu ise birkaç saniyeden uzun sürerse insan için ölüm tehlikesi yaratır.

Nihayet zaman da dikkate alınmalıdır: elektrik çarpmasının yaptığı tahrip akım enerjisi ile ölçülür: $W=RI^2t$. Böylece saniyelerce devam eden düşük akım şiddetleri (0.05 A) birkaç milisaniye süren şiddetli akımlardan (Örneğin 2 A) daha tehlikeli olur. Tehlikeli olmayan elektrik, yalnız cep lambası pillerindeki kadar bir elektriktir. Bir oto aküsü 12 V verir ve tamamen tehlikesizdir. 12 V dan yukarı ve özellikle alternatif akımlarda risk giderek artar. Deri ıslak ise tehlike büyür. Düz akım aynı voltajlarda alternatif akımdan 4 kat daha az tehli-



Elektirik çarpması: Sağ elde tutulan elektrikli saç kurutucusunun kordonu aşındığından akım sağ elden girmiş ve kadın, ıslak bir zemin üzerinde durduğundan, ayaklarından çıkmıştır.

kelidir, fakat düz akım elektroliz yaptığından yanıklar daha ağırdır.

Elektrik 2 türlü tehlike taşır: (1) Akım geçerken dokular ısınır, iç ve dış yanıklar oluşur. (2) Sinir ve kas sistemi felçleri: Vücutta sinir-kas çalışmaları bu dokularda oluşan hayatsal bir elektrik akımına (aksiyon akımı) bağlıdır. Bir başka elektrik akımının gelişmesi hayatsal elektriği bozar, kaslarda felçler olur, bu sırada solunum kasları ve kalp (ki bir kasdır) faaliyeti durabilir. Elektrik çarpmalarında birinci ölüm nedeni kalp durmasıdır.

Milyonda 45 amper dilde bir ekşilik gibi hissedilir. Binde

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK

1. $x^2 + y^2 + z^2 = xyz$ eşitliğini sağlayan (x, y, z) pozitif tamsayı üçlülerinin kümesini bulunuz.

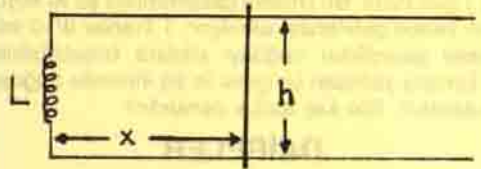
2. Bir üçgenin iki kenarının çarpımının, çevrel çember ve içteğet çember çaplarının çarpımından büyük olduğunu ispatlayınız.

Geçtiğimiz Nisan ayında yer alan "Ödüllü Sorular" köşemizin fizik bölümündeki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basılmış ve sorunun çözülmesi imkânsız hal almıştır. Bu durumda okuyucularımızdan özür dileyerek aynı soruları, Haziran ayının "Ödüllü Sorular"ı olarak yeniden yayınlıyoruz.

FİZİK:

1. Bir tahravallinin bir ucunda bir adam oturmaktadır. Bu durumda tahtaravalli yerle 30 derecelik bir açı yapıyor. Aynı ağırlıkta başka bir adam, belirli bir yükseklikten kendini öbür uca doğru bırakıyor. Bu adamın tahtaravalliye değmeden hemen önceki hızı v ise, oturan adamın tahtaravalliye ferkettiği andaki hızının büyüklüğünü bulunuz. (Tahtaravalli kütlelerini ihmal ediniz).

2. Aşağıdaki devre iletken tellerden kurulmuş olup, sayfanın içine doğru B şiddetinde düzgün bir magnetik alan bulunmaktadır. Tellerin direnci, bobin empedansına göre ihmal edilebilir ve h uzunluktaki tel yatay yönde, diğer teller üzerinde serbestçe kayabilir. Kütleli m olan bu tele yatay yönde bir v_0 ilk hızı verildiğinde telin hareketini tanımlayınız.



Nisan sayımızdaki soruların yanıtlarını ve ödül kazanan okuyucularımızın isimlerini 41. sayfamızda bulabilirsiniz.

bir amper deride önce batmalar ve sonra ağrı yapar. 100 vatlık bir ampul 0,5 A, bir ütü 3 A ve elektrikli kalorifer 7 A verir. 0,02 A'ın bile birkaç dakika devamı solunum durmasına neden olur. 0,5 A kalbi durdurur. 0,01 A ile kaslar refleksi olarak kasılır, bu nedenle elektrikli bir teli vb. kavrayan kimse artık istese de onu bırakamaz. Yardıma gelinmezse veya amper 0,025'i geçerse diafram kası sürekli kasılma haline geçer (tetani) ve insan soluk alamadığı için oksijensizlikten ölür (el, ayak veya sol el-sağ el yönünde geçen akımlarda sık). 0,05 A üstünde akımla her türlü temas (sol ayaktan sağ ayağa geçiş hariç) kalbi durdurur, kalp kırıcılıklar atmayı durdurarak yaprak gibi titremeye başlar (ventriküler fibrilasyon). Bu olay düşük voltajlarda 1. ölüm nedenidir.

Yanıklar akımın giriş ve çıkış noktaları arasındaki dirence ve bu noktaların yerine bağlıdır. Saniyede amperlerce akım geçerse yanık ciddidir. 220 V ile ağır yanıklar nadirdir, yalnızca akımın giriş ve çıkış noktaları yakınsa (iki parmağı prize veya elektrik fişini ağıza sokmak gibi) yanıklar ağırdır. 1000 V üstü akımlar çok çirkinleştirici yanıklar yapar. En ağır yanıklar kaslarda ve sinir-damar demetlerinde meydana gelir. Elektrik yağmırı diğer yanıklardan (sıcak su vb.) çok daha tehlikelidir, çünkü dokular içten yanar, dıştan bakınca yanık görülmez, oysa derinin altında bütün kaslar yanmıştır, bacak veya kol kesilmesi gerekebilir. Akım kısa bir yol gitse bile (örneğin el veya kolun ikinoktası arası) ağır yanık oluşur, akım uzun yol giderse (elden ayağa) sinir merkezleri de felç olur. Hasta şok halinde ve bitkisel hayattadır. 20 A üstü akımlarda (5000-400.000 V) yıldırımın bütün etkileri görülür: kırıklar, deri ve iç organ yanıkları, kasların kömür olması ve kopması, kalp durması vb.

Kullanılan başlıca akımların voltajı şöyledir: Evler 220 V monofaze, atelyeler 380 volt trifaze, metro 750 V düz akım, madenler 960 V trifaze, demir yolları 1500 V düz akım veya 25.000 volt, yüksek voltaj dağılım merkezleri 5000-20.000 volt trifaze, orta mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 45.000-90.000 volt, uzun mesafe trifaze yüksek gerilim nakli 150.000-400.000 volt.

Elektrik, bilimin bütün keşifleri gibi, ancak iyilerin elinde iyiye kullanıldığı zaman iyidir. Elektrikte, bilimin bütün güçlerinde olduğu gibi insanlar tarafından evcilleştirilmiş bir canavar saklanmaktadır. Bu canavar pek çok yerde uygarlık için güzel nedenlerle kullanılabilir. Bazı ruh hastalıklarının kafaya verilen elektrik şoklarla tedavisi, duran kalbin (düşük amperli elektrik bile kalbi durdurabiliyordur) elektrikle yeniden çalıştırılması (elektrikli defibrilator ve pacemaker'lar), kalbin düzensiz atışlarının elektrikle düzene konması (düz akımla konversiyon) ve nihayet bir ülkenin elektrikle pırıl pırıl aydınlatılması gibi.

AĞAÇLAR "SUSADIM" DİYOR

Bugün bir bitki veya ağacın meyve veya dallarının kalınlığındaki değişimleri çok duyarlı olarak ölçmek yolu ile sulama zamanını belirlemek olasıdır. Genellikle ağaçların dalları, yazın en sıcak günlerinde su kaybederek inceler, geceleri ise kalınlaşır. Gündüzleri dalların inceliği ağacın su kaybedişini ve su depolarının harekete geçişini yansıtır. Bitkiler gözle görülür bir solma olmadan su kaybederek inceler. Bu inceleme bitkinin topraktan yeterli su alamayışını yansıtır. Fransa'da

INRA agronomi istasyonunda su kaybeden bitkilerin otomatik olarak sulanmasını sağlayan bir sistem geliştirildi (Presse information INRA, No. 108, Avril 1984). Meyvalar ve dallar üzerine yerleştirilmiş duyarlı alıcılara bitkinin hayatı boyunca meydana gelen en küçük çap değişmelerini kaydeder. Bu alıcılardan gelen veriler programlanmış bir bilgisayara yüklenir; dalların çapı belli bir sınıra altına düşerse ("susama sınırı") bilgisayar otomatik olarak sulama şebekesini harekete geçirir. Bu tip sulamalar enerji ve su tasarrufu sağladığı gibi ürünün kalitesini de yükseltir.