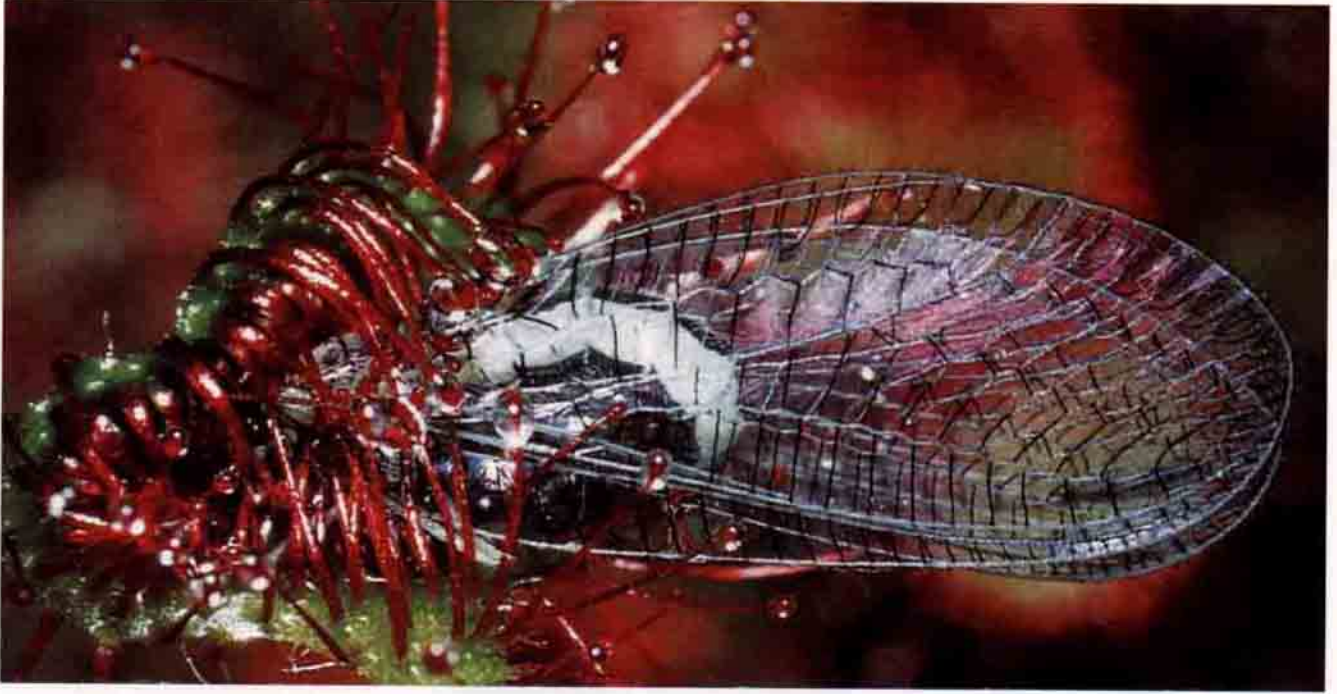


Güzel, Çekici, Ama Acımasız

Etobur Bitkiler



BÜYÜLEYİCİ bir güzelliği vardı. Yeşil yapraklarının yüzeyinde bulunan ve güneşte uçları çığ taneleri gibi parıltıyan kırmızı dokunaçlarıyla öylece duruyordu. Hareketsiz görünüyordu. Etrafta keyifle uçmakta olan bir sinek, bir anda bu cazip pırıltıyı fark etti ve pırıltıya ulaşmak üzere ona doğru yöneldi. Sinek çok lezzetli bir yiyecek elde edeceğini düşünerek, kırmızı dokunaçların üzerine kondu. Konduğu anda neye uğradığını şaşırıyor, sanki sımstığı, yapışkan bir cen-

dere onu giderek sarıyordu. Kurtulmaya çalışıp, debelendikçe daha çok sarılıyordu. Artık iyice sıkışmıştı ve çevresindeki tüm boşluklara bir sıvı doluyordu. Sıvı, boşlukları iyice doldurduktan sonra, böcek hareketsizleşti, artık boğulmuştu. Bir süre sonra, yalnızca bir et yığınıydı.

Bu bir bilim kurgu filmi sahnesi değil, güneşgülü bitkisinin (*Drosera*) gerçekleştirdiği bir av yakalama sahnesi. Güneşgülü 600 kadar türü olduğu bilinen etobur (karnivor) bitkilerden yalnızca biri.

Herşey Mineral İçin

Bu canlılar, gereksinim duydukları bazı maddeleri sağlamak için böcek yakalıyorlar. Etobur bitkiler böcekleri enerji kaynağı olarak değil, azot, fosfor ve kalsiyum kaynağı olarak kullanıyorlar. "Bu mineralleri topraktan da alabilirler, böcekleri yemeye ne gerek var?" diye soranlar varsa, topraktan mineral alamadıklarını da belirtmek gerek. Darwin'in 1875'te etobur bitkiler üzerine yazdığı kitapta da belirttiği gibi, bu bitkiler daha çok bataklıklarda, turbalıklarda ve kireç oranı çok yüksek olan topraklarda yaşıyorlar.

Bataklıklar gibi çok nemli olan ortamlarda, çürüten bitkilerden açığa çıkan kimyasal maddeler fazlaca biriktiğinden, su kolaylıkla temizlenmiyor. Bu kimyasal maddelerden biri olan tannin gibi bazı bileşikler bataklıkların yüksek oranda asidik olmasına yol açıyor. Ortamın asitlik derecesi arttıkça, mikroorganizmalar ölmüş canlıları parçalayamamakta; böylece ölen bitkiler çürüyememekte, yalnızca içleri suyla dolmaktadır. Parçalama olaylarının



Güneşgülünün salgısı doğanın ürettiği kuvvetli bir yapışkandır.

gerçekleşmemesi, toprağa bakteriler tarafından geri kazandırılan besin miktarının azalmasına yol açmaktadır. Bunların yanında, asit oranı yüksek olan topraklarda, bitkilerin topraktan besin maddesi alımı da zorlaşmaktadır. Bu nedenlerden ötürü, bataklıklar bitkiler açısından besince zengin olmayan ortamlardır. Bazı bitkiler, bu sorunu havanın serbest azotunu bağlayabilmelerini sağlayacak simbiyotik (ortak yaşam) bir ilişkiyle çözümlerken, bazıları da böcekleri yakalamakta ve onların dokularında bağlı olarak bulunan azotu kullanmaktadır.

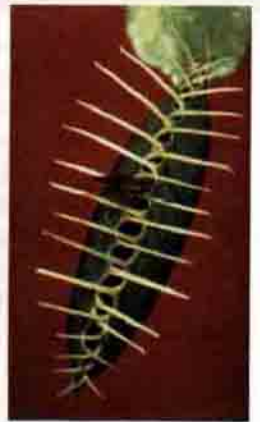
Etobur bitkilerin avlarını cezbedip, kolaylıkla yakalayabilmeye uygun çekici kokuları ve renkleriyle beraber, lezzetli özsuvarı da vardır; böylece, böcekler için hoş görüntüler sergilemektedirler. İş yalnızca hoş ve çekici olmakla bitmiyor, böcekleri yakalamaya uygun tuzakları da var. Midye kabuğu şeklinde kapanlar, sinekkağıdı gibi tuzaklar bunlardan yalnızca bir kısmı. Etobur bitkilerden bazılarının yakalama mekanizmaları aktif, bazılarının ise pasiftir. Bunların yanında da, yakaladıkları böcekleri yararlarına kullanabilmelerini sağlayan kendi sindirim enzimleri ile sindirime katkıda bulunan ortak olarak yaşadığı bakteri ve mantarlar da var. Güzel ve çekici görünüşleri, hain tuzakları ve acımasız sindirim yöntemleriyle sergiledikleri canavarca uygulamalar bilim adamları kadar bilim kurgu yazarları için de uygun malzeme yaratmıştır.

Doğada en sık rastlanılan etobur bitki türü olan güneşgülü üzerinde, Darwin de çok sayıda deney yapmış. Besin maddelerini su içinde çözerek, güneşgülünün dokunaçlarının üzerine damlatmış ve tepkilerini incelemiştir. Güneşgülünün peynir, cam, saç teli gibi değişik maddelere farklı tepkiler vererek, peyniri ve saç telini aldığını, ancak camı kabul etmediğini, hatta bir anlamda tükürdüğünü, yağmur tanelerinin de hiçbir etki uyandırmadığını gözlemlemiştir.

Etobur bitki gördüğünüzde korkmalı mısınız? Böcekler kadar küçük değilseniz, hayır. Hayvanlarınkine birçok yönden benzemekle beraber, bu bitkilerin sindirim enzimleri oldukça zayıftır. Etobur bitkilerin sindirim biçimi, hayvanlar dünyasından birçok türde görülen hücre dışı sindirime bir



Sinekkapan, avını tetikleyci duyarğa işlevi gören tüyleriyle algıladıktan sonra yakalar.



örnektir. Canlıların büyük bir kısmı, besinleri hücre içine aldıktan sonra parçalarlar. Bunu yapmaya uygun biçimde gelişmiş sindirim organları ya da sistemleri vardır. Etobur bitkilerin, çoğu bakımdan bitkisel özellikler taşımaları nedeniyle, organik besinleri hücre içine alarak, parçalayacakları bir mekanizmaları yoktur. Bunlar, besinleri hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleriyle ya da başka canlılar yardımıyla parçaladıktan sonra hücre içine almaktadırlar.

Böceklerin Korkulu Rüyası

Bilinen en büyük etobur bitki cinsi ise *Nepenthes*'tir. Bu cinse ait türler, böceklerin yanında ender olmak kaydıyla başka omurgasızlar, küçük kuşlar ve kurbağaları bile yakalamaktadır. *Nepenthes* türleri, en büyük boyutlu etobur bitki cinsinden olmalarına karşın, pek o kadar korkunç görünüşlü değildir. En korkunç görünüşlü olan, adeta "ben böcek yiyorum" diye

bağırarak sinekkapanı (*Dionaea muscipula*). Sinekkapan, yüzeyine böcek geldiğinde ayı kapanı gibi kapanan bir bitki. Yuvarlak, kenarları dişli, etli yaprakları iki parçalıymış gibi görünmektedir. Yaprakın her bir yarısında, böceğin geldiğini algılamaya yarayan üç tane "tetikleyci duyarğa" işlevi gören tüy bulunmaktadır. Böcek geldiğinde, bu duyarğalar kapanma hareketini başlatır. Daha sonra, diğer duyarğalar tuzağa düşenin protein olup olmadığını ayırt edip, avını ısırmaya benzer bir kapanma hareketiyle yaprakın içine hapseder. Av sıkıca sarılıp, protein olduğu da belirlendikten sonra, sindirim enzimleri salgılanır ve böcek parçalanarak sindirilir. Geriye de böceğin, sindirimi yapılamayan, kitin kabukları kalır. Uzunca bir süre boyunca, sinekkapanın böcekleri özsuvarı salgılayarak çektiği düşünülüyordu, ancak son çalışmalar böceklerin rastgele geldikten sonra, yakalandıklarını göstermiştir. Sinekkapanlardaki kapanma hareketi yaklaşık 1 sn sürmektedir ve bu, bitkiler arasında bilinen en hızlı harekettir. Kapanan tuzağın



Ibrikotları, birçok böceği yakalayıp, kendi yararına kullanılırken, etsineği, titresinek (üstte) ve sivrisinek (altta) larvalarına yaşama ortamı sağlamaktadır.



yeniden açılması 12 saat, böceğin sindirilmesinin tamamlanması da yaklaşık 2 hafta kadar sürmektedir.

Darwin, sinekkapanın kapanma hareketini hayvanlardaki reflekslere benzetmiştir. Son araştırmalara kadar, sinekkapanın dokunmaya olan tepkisinin hücrelerindeki su basıncı değişimiyle gerçekleştiği düşünülüyordu. Bu araştırmalara göre, böceğin duvarlara dokunarak başlattığı, hücre duvarlarının asitleşmesiyle sonuçlanan hızlı ve geri dönebilir nitelikte bir hücre genişlemesi olayının, kapanın kapanmasını sağladığı belirlenmiştir. Bu sırada, büyüme ve genişlemeye benzer bir olay gerçekleştiğinden, bitkinin yaprakları açıldığı zaman, eski haline göre bir miktar daha büyük olmaktadır. Bir başka araştırma da, güneşgülü bitkisi üzerinde yapılmış. Kırmızı dokunaçların salgı damlacığı taşıyan baş bölümüne, sap bölümüne ve sapın en alt bölümüne mikroelektrotlar bağlanarak yapılan deneyde, böceğin dokunaçların baş kısmına dokunmasının saptan aşağı doğru ilerleyen elektriksel bir uyarımın başlamasına yol açtığı belirlenmiştir.

Yumuşak Halıdan Ölüme Kayış

Bataklıkta yaşamanın et yemeye zorladığı bir başka bitki de ibrikotu. Böcek yediği dış görünüşünden pek belli olmayan ibrikotunun çiçek benzeri tüp şeklinde yaprakları var. Kapan görevini gören tek şey, yaprakların yüzeyindeki tüylerin hepsinin aşı-

ğı doğru yönelmiş olması. İbrikotunun ibriğinde ise yağmur suyu, sindirim enzimleri ve bakteriler var. Yaprığın dış kenarlarındaki bitki özsuynunun hoş kokusuna kapılan böcek, kendini tüylerin oluşturduğu yumuşak bir halı üzerinde bulmuş gibi olur. Bitkinin özsuynunun bittiği yerde, böcek geri dönüşe geçer, ama tüylerin yönü, onu ibriğin içine doğru itmektir. Tüylerin oluşturduğu kaygan yüzeyden ibriğin içine düşüverir. İbriğin içine düşükten sonra, asit içinde boğulur. İbrikotuna düşen böceğin macerası asitte boğulup, bitkiye yem olmakla bitmiyor, çünkü bitki onu bu haliyle henüz kullanamıyor. Ölü böceğin, parçalanması için bir işlemler zincirinden geçmesi gerekiyor. Bu işlemleri de, ibrikotunun ibriğinde yaşayan üç böcek türüne ait larvalar yapıyor; böylece hem kendilerine hem de bitkiye besin sağlıyorlar. Bitkinin ibriğindeki asit ortama bu etsineği, titresinek ve sivrisinek türlerinin larvalarının nasıl dayandığı da araştırmaya değer bir konu. Bu larvalar yalnızca ibrikotunun içinde yaşayabiliyorlar. İbrikotunun



çinde yaşamak, onların yiyecek bulmak için uğraşmalarını gerektirmiyor, hazır gelen yiyeceği parçalamak için bekliyorlar. Gelen yiyeceği kendileri parçaladıktan sonra, artıkları da bitki kendi yararına kullanıyor; böylece ibrikotunun sağladığı yaşama ortamında başlı başına bir ekosistem oluşuyor. İbrikotu da, bataklık ortamdan alamadığı azot ve kalsiyum gibi maddeleri, ibriğinde yaşamalarına izin verdiği böcek larvaları sayesinde, ölmüş böceklerden sağlıyor.

İbrikotunda yaşayan böcek larvalarının yaşam döngüleri, birbirine çok benziyor. Yaşam süreleri 1 yıl kadar olan bu larvalar, kışın bitki ile birlikte kar altında kalarak donar. Baharda buzlar çözülür ve larvalar yeniden yakalanan böcekleri yemeye başlarlar. Temmuz ayında larvalar artık ergenlik dönemine eriştiklerinden, kendilerine eş ve yavrularına barınak olacak yeni ibrikotları aramaya çıkarlar. İbrikotunun yaprakları da 1 yıl yaşadığından, larvaların yaşam süresi boyunca ibrikotu uygun bir ev sahibi oluyor.

Larvaların yaşam süreleri birbirinin aynı, ama ibrikotu içindeki davranışları birbirinden oldukça farklı. İçlerinden en canavarca davrananı, etsineği larvası. Yaklaşık 1,5 cm boyunda bir kurtçuk olan etsineği larvalarının iki tanesi aynı bitki içindelerse savaşmak için iyi bir neden ortaya çıkıyor; çünkü, her ibrikotunda sadece bir etsineği kurtçuğuna yer var. İkincisi, yiyeceğe bir başka ortak anlamına geldiğinden, bu kurtçuklar, biri diğerini boğana kadar savaşıyorlar. İbrikotunun içinde tek bir etsineği larvası kaldık-

tan sonra, larva bitkinin yakaladığı böcek ölüsü parçacıklarını yemeye çalışıyor. Titresinek ve sivrisinek larvalarına gelince, bunlar ne kendi türleri içinde ne birbirleriyle ne de etsineği larvalarıyla yiyecek için savaşıyorlar. Etsineği larvalarından arta kalan böcek ölüsü parçacıklarını yiyorlar. Ancak, yiyeceğe aynı anda saldırmayıp, sıralarını bekliyorlar. Titresineğin çok keskin olan ağız parçaları, böcek ölüsünü kolayca kesmeye yarıyor. İbrikotunun yakaladığı ve etsineği larvalarının parçaladığı bu böcekleri önce titresinekler elden geçirip, çocukların döke saça yemek yemesi gibi ağızlarından kırıntıları döke döke yiyorlar. Onların yemeklerini bitirmelerini bekleyen sivrisinekler de, titresineklerin döktüğü böcek parçacıklarını fırçamsı tüyleri yardımıyla alıyorlar. Vücut uzunlukları 0,5 cm civarında olan titresinek ve sivrisinek larvalarının bitki içindeki sayısı birkaç düzine kadar olabiliyor ve bunlar ibriğin içindeki suda gizlenerek etsineği larvalarından artacak böcek ölüsü parçacıklarını bekliyorlar. İbrikotunun ibriğinin içindeki titresinek sayısı arttıkça, böcek ölülerinin parçalanma süresi de kısalıyor. Bunun sonucunda, burada yaşayan sivrisinek larvaları daha besili oluyor. Sivrisinek larvalarının, bugünkü bilgilere göre, titresineklere ne yararı ne de zararı var; yalnızca yiyecek artıklarını bekliyorlar.

Bütün böcekleri yakalayarak, kendi yararına kullanan bir bitkinin, üç böcek türünün larvalarına nasıl yaşama ortamı sağladığı da üzerinde düşünmeye değer bir konu.

İbrikotlarının en büyükleri 5 lt'ye kadar su alabilen büyüklükte ibrikleri olan ve Borneo'da yetişen türleridir. Bunların fare bile yakalayabildikleri bilinmektedir. İbrik şeklindeki tuzak-



İbrikotu türlerinin gözalıcı renkleri ve salgıları böcekleri kendine çeker.

ların ilginç özelliklerinden biri de, bütün sindirim işlemleri tamamlandıktan sonra, sindirilemeyen artıkların tuzağın içinde kalıp, tuzağı tıkamasıyla bitkinin yeni ibrikler oluşturmaya yol açmasıdır.

Sualtıdan Böcek Yürütenler!

Etobur bitkilerin suda yaşayan türleri de var. Bunlar, su içindeyken böcek yakalamaya uygun özelliklere sahiptir. Bu tür bitkilerden biri keseotudur (*Utricularia* türleri). Köksüz olup, serbest olarak yüzen keseotu, dereotununkilere benzeyen çok parçalı yapraklarında taşıdığı keseler yardımıyla böcekleri vahşice yakalar. Keselerde içe doğru açılan bir kapak ve duyarğa işlevi gören tüyler vardır. Kese normalde büzülmüş bir durumdadır. Sucul bir böcek ya da hayvan duyarğalardan birine değerse, kese aniden patlayacak gibi şişer, bunun sonucunda kapak içe doğru açılır ve çevredeki suyu içindekilerle beraber içeri



doğru çeker. Böcek ya da hayvan beklenmedik bu güçlü akıntı ile beraber sürüklenerek içeri girer. Kapağın tekrar kapanması 300 milisaniye sürer. Sindirim başladıktan sonra, kesenin hacmi yavaş yavaş eski halini alır. Ancak, bu düzeneğin çalışmasına ilişkin bilinmeyen pek çok yön vardır. Keseotunun da sinekkapanı gibi yakalama mekanizması aktiftir. *Nepenthes* türlerinin ve güneşgülünün yakalama mekanizmaları ise pasiftir.

Türkiye'deki Türler

Türkiye'de 7 etobur bitki türü bulunmaktadır. Bu türlerin yayılış alanları ve bolluk dereceleri yeterince bilinmemektedir. *Droseraceae* ve *Lentibulariaceae* aileleri altında toplanan bu türler de turba bataklıkları, bataklıklar, nemli ortamlar, çağlayan serpintileri, dere kıyıları ve havuz gibi azot bakımından yetersiz yerlerde yaşarlar. *Drosera rotundifolia*'nin yapraklarının tümü tabanda olup, en fazla 15 cm boyuna erişebilen otsu bir bitkidir. Beyaz renkli çiçekleriyle kırmızı yapraklarında duyarğa niteliği taşıyan ve salgı salgılayan tüyleri vardır. Haziran ve ağustos ayları arasında çiçek açan bu tür Artvin ve Trabzon illerinde bulunmaktadır. *Drosera intermedia* adındaki bir başka tür de Rize'de bulunmaktadır. *Lentibulariaceae* ailesinden *Pinguicula balcanica* subsp. *pon-tica* türünün tabanda yer alan elips ya da dikdörtgenimsi biçimli 11-45 mm boyunda, 2-13 mm eninde yaprakları, koyu eflatun renkte taç yaprakları ve



Keseotu en hızlı avcılardan biridir. Avını saniyenin yüzde biri kadar bir sürede yakalar.



mahmuzlu çiçekleri vardır. Karadeniz Bölgesi'nin dağlık kesimlerindeki nemli ve bataklık ortamlarda yetişen bu bitki Mayıs ve Ağustos ayları arasında çiçek açar. *Pinguicula crystallina* adındaki bir tür de Güney ve Batı Anadolu'da yetişmektedir. *Lentibulariaceae* ailesinden bir diğer tür de *Utricularia minor*'dur. Diğer *Utricularia* türlerinde bulunan keseler, bu türde ya çok azdır ya da hiç yoktur. Açık sarı renkte, kısa mahmuzlu çiçekleri vardır. Bolu ve Rize'de yetişmektedir.

Meraklısına

Etobur bitkilerin ABD'de çok sayıda meraklısı, yetiştiricisi ve satıcısı var. Bahçelerinde düzenledikleri mini bataklıklarda ya da seralarda etobur bitki yetiştiriyorlar. Ancak, başarması pek de kolay olmayan bir iş bu.

Avcı Mantarlar

Mantarlar, artık bitkiler aleminden ayrı olarak inceleniyorlar. Ancak, onların arasında da diğer canlıları avlayarak kendine mineral sağlayanlar var. *Pleurotus ostreatus* çürüyen odun parçacıklar üzerinde yaşayan bir tür olup, hiflerinin ucundan yuvarlak solucanları uyandıran bir madde salgılar. Solucan uyandıktan sonra, onu sıkıca sararak içine alır. Mantar, odunda oldukça düşük düzeylerde bulunabilen azot gereksinimini karşılamak için böyle bir yol seçmiştir.

Deutromisetler adı verilen mikroskopik boyutta bir başka mantar grubu da hiflerinin ucundaki salgıya yapışan bir hücreli, küçük böcekler gibi canlıları yakalar. Bu gruba ait 50 kadar tür, yuvarlak solucanları besin olarak kullanır. Bu gruptan, *Arthrobotrys dactyloides* türünün, solucanı yakalarken kullandığı tuzağının, kolayca genişleyen ilmek şeklinde yapıları bulunmaktadır. Solucan bu yapıya dokunduğunda, hızla gerçekleşen bir kapanma mekanizmasıyla yakalanır ve sindirilir.

Etobur bitkilere ilgi duyanlar, Uluslararası Etobur Bitkiler Topluluğu kurmuşlar. Topluluk, "Carnivorous Plant Newsletter" adında bir yayın çıkarmakta, üye kabul etmekte ve tohum bankası oluşturmaktadır. İnternet'ten de dünyadaki diğer etobur bitki meraklılarına seslenmeye çalışmaktadırlar.

Topluluk, bitki yetiştirmeye yeni başlayanlara bu işe ayrıntılı bir araştırmayla girişmelerini öneriyor. Uygun su, ışık, nem ve sıcaklık koşulları sağlanmadığı zaman bitkinin kısa sürede öldüğünü de belirtiyorlar. Etobur bitkilerin çoğunun, doğal olmayan ortamlarda yetişebilmeleri için, asitli bataklıklarda çok sık rastlanan bir yosun türünün (*Sphagnum*) ve turba yosununun toprağına eklenmesi gerekiyor; böylece bitkinin hayatta kalma şansı artıyor. Bitkinin toprağına ve bu yosunlara hiçbir kimyasal maddenin eklenmemiş olması gerekiyor; çünkü bu bitkiler kimyasal maddeleri hazır olarak aldıklarında zarar görüyorlar. Eğer bu yosunlar kuru ise, nemlendirilmeleri gerekiyor.

Kuru *Sphagnum*'la uğraşırken, sporlarından korunmak için maske ve eldiven kullanmak gerekiyor; çünkü bu yosunun sporları *Sporotrichosis* denilen bir hastalığa yol

açıyor. Bu bitkilerin toprağına kum da eklenebiliyor ve perlit, vermikülit gibi katkıları içeren topraklar da kullanılabilir. Ancak bütün türler, birbirinden farklı gereksinimler içinde olduğundan, her türün yaşabildiği toprak karışımı farklı oluyor.

Yetiştiricilerin önerilerine göre, etobur bitkilere saf su vermek gerekiyor; çünkü musluk suyu ya da kuyu suyunun içinde kalsiyum gibi mineraller de olabiliyor. Bazıları, yetiştirdikleri etobur bitkileri sulamak için biriktirdikleri yağmur suyunu kullanıyor. Çok yüksek oranda su isteyen bu bitkilerin, saksının altına su dolu tabak koyma yöntemiyle sulanmaları öneriliyor. Buldukları ortamdaki nem oranının yüksek tutulması ve güneşten tamamiyle yararlanabilecekleri bir konumda olmaları gerekiyor.

Yapay ışıklandırma gereken ortamlarda ise, yüksek oranda sıcaklık verdiklerinden normal ampullerin kullanılmaması ve floresans lambaların kullanılması önerilmektedir. Ortam sıcaklığının da 38°C'den yüksek olmaması gerektiğini ileri sürmektedirler. Etobur bitkiler, gübreyi sevmiyor, çünkü gübrelerde fazladan bir sürü mineral madde var. Etobur bitkilere, böcek yakalayıp vermek de onları sarsabiliyor. Özellikle, ilaçlamayla öldürülmüş böceklerin verilmemesi gerekiyor. Bitkiler canlı böcekleri tercih ediyorlar.

Yetiştiricilerin önemle üzerinde durdukları bir konu da, etobur bitkilerin hamburger etiyle kandırılmamaları gerektiği. Siz nasıl böcek kıymasından yapılmış bir hamburger yiyemezseniz, etobur bitkiler de inek etinden yapılmış kıyma yemeye pek alışık değiller!

Zuhal Özer

Kaynaklar:
Davis, P.H. *Flora of Turkey*, Edinburgh, 1978
Meyers, B. "The Carnivorous Plant FAQ", <http://www.us.azizona.edu/~harrycp/faq/faq.htm>
Orend, M. "Worm Planters as Killers", *P.M.*, Nisan 1995
Raven, P.H., Evert, R.F., Eichorn, S.E. *Biology of Plants*, Worth Publishers, 1992
Walker, R. "What is Carnivorous Plant?", <http://www.hyl.org/education/public.html>
Walker, R. "Venus fly traps", <http://www.us.azizona.edu/~harrycp/faq/faq.htm>
Wilks, M. *Plantcatching*, Macmillan, London, 1988
Zimmet, C. "The Carnivorous Plant", *Discover*, Eylül, 1995
"International Carnivorous Plant Society", <http://www.us.azizona.edu/~harrycp/>





Dört yanlış



Bir doğru

İşte her sınavdan önce aradığınız kalem...

Johann Faber Sınav Kalem: Test sınavları için özel olarak geliştirildi. Türkiye'de tek.

Kolay açılır. Ucu kolay kolay kırılmaz. Yumuşak ve koyu yazar. Kolayca silinir.

Kalemde doğru seçenek... Johann Faber Sınav Kalem. Her sınavdan bir kalemde geçmeniz için!

Kırtasiyenizden isteyin...

Johann Faber

S İ N A V k a l e m i

