TÜBİTAK

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Türkiye III. Tohumculuk Kongresi

25-28 Haziran 2008 / Kapadokya

www.tohumculukkongresi.org



BİLDİRİ KİTABI

CamScanner ile tarandı

[P-18]
TOZLAŞTIRICILARIN ÖNEMİ ve AZALIŞ NEDENLERİ

Fehmi GÜREL, Ayhan GÖSTERİT
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü 07059 Antalya

ÖZET

Tozlaşma, başta böcekler olmak üzere değişik araçlarla polen tanelerinin erkek organın başçığından dişi organın tepeciği üzerine taşınması olayıdır ve çiçekli bitkilerde meyve ve tohum oluşumu için zorunlu şartlardan birsidir. Tozlaştırıcılar hem biyolojik çeşitliliği sağlayarak hem de bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırarak doğal ve tarımsal ekosistemlere çok önemli katkıda bulunurlar. Son elli yıl içersinde habitat tahribatı ve kayıpları, tarımsal uygulamalar, kimyasallar, yangınlar, aşırı otlatma, iklimsel değişim, parazit ve hastalıklar gibi çok sayıda etmen çiçekli bitki ve tozlaştırıcı türlerinin azalışına yol açmıştır ve açmaya devam etmektedir. Bu makalede tozlaştırıcıların önemi ve azalışı ile ilgili güncel bilgiler derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tozlaştırıcılar, Tozlaşma, Ekosistem, Biyolojik Çeşitlilik

IMPORTANCE OF POLLINATORS AND FACTORS CONTRIBUTING TO THE DECLINE

ABSTRACT

Pollination is the transfer of pollen from the male parts (anthers) of a flower to the female part (stigma) of the same or different flower. It is necessary to fruit and seed production, and is often provided by insects and other pollinators such as birds, bats, and monkeys. Pollinators benefit society by increasing food quality and quantity and by the role they play in conserving biological diversity in agricultural and natural ecosystems. During the past 50 years habitat loss, agrochemicals, climate change, fire and overgrazing, parasites and diseases have lead and still lead to the decline of flowering plant and pollinator species. This review seeks to update the state of knowledge on this issue, in light with the recent declines.

Keywords: Pollinators, pollination, ecosystem, biodiversity

GİRİŞ

Tozlaşma (polinasyon), eşeysel olarak çoğalan bitkilerde meyve ve tohum oluşumu için gerekli olan doğal bir olaydır ve genellikle çiçekli bitkilerde polen tanelerinin değişik araçlarla erkek organın başçığından dişi organın tepeciği üzerine taşınması olarak tanımlanır. Rüzgâr, su, yumuşakçalar, kuşlar, memeliler (yarasa, bazı maymunlar vb.) ve böcekler en önemli tozlaşma araçlarıdır. Çiçekli bitkiler ve tozlaştırıcılar birlikte evrimleşmişlerdir ve yaklaşık 140 milyon yıldan beri aralarında karşılıklı bağımlılık ve çıkar temeline dayalı organik bağlar kurulmuştur (Kearns ve Inouye, 1997). Dünyada tanımlanmış yaklaşık 250 000 çiçekli bitki türünün % 90' ı hayvanlar aracılığı ile tozlaşmaktadır. Bu tozlaştırıcılar arasında en etkili olanı ise böcekler ve böcekler içerisinde yer alan ve yirmi binden fazla türü tanımlanan arılardır (Kearns vd, 1998) Tozlaşmadan sonra oluşan meyve ve tohumlar yeryüzündeki ekosistemin başlıca üretkenliğini sağlamakta ve diğer yaşamı destekleyen unsurlarla birlikte besin zincirinin temelini oluşturmaktadırlar. Bu nedenle tozlaştırıcıların yetersizliği ekosistemin dengesini bozarak tarımsal verimliliği ve biyolojik çeşitliliği azaltmakta, hem ekonomik kayıplara hem de doğal yaşamın bozulmasına yönelik olumsuz sonuçlara yol açmaktadır (Kearns ve Thomson, 2001).

TOZLAŞTIRICILARIN ÖNEMİ

Tozlaşma aktivitesi hem kültüre alınmış hem de doğal karasal ekosistemin temel taşıdır. Tozlaştırıcılar, doğal ve tarımsal ekosistemlerde biyolojik çeşitliliği sağlayarak ve bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırarak çok önemli katkıda bulunurlar. Tozlaştırıcıların tozlaşma aktiviteleri ile yaptıkları katkıyı ekonomik değer olarak tahmin etmek karmaşık biyolojik işlemleri içerdiğinden oldukça zordur. Ancak bu konuda son yıllarda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Dünyada kültüre alınan 1500 bitkiden en az % 30 'u nun tozlaşmasında arılar ve diğer böcekler etkin rol almaktadır ve bu bitkilerde tozlaşmayla yapılan katkının ekonomik değerinin yıllık 100 milyar $' ın üzerinde olduğu tahmin edilmektedir (Costanza vd, 1997) Günümüzde insan gıdalarının üçte birinden fazlası doğrudan veya dolaylı olarak bu tozlaştırıcılarla tozlaşan bitkilerden elde edilmektedir (Mc Gregor, 1976). Gelecek yıllarda arı ile tozlaşması sağlanan bitkilerin yayılma alanı ve bu bitkilere olan talebin tahminlerin ötesinde artacağı beklenmektedir. ABD' de yaklaşık 4000 arı türü bulunmaktadır ve tarımı yapılan yaklaşık 130 bitki arılar tarafından tozlanmaktadır (Buchmann ve Nabhan, 1996; Kearns vd, 1998). Sadece arılarının tozlaşma ile ABD tarımına yaptıkları katkının 2000 yılında

CamScanner ile tarandı

14,4 milyar $ olduğu tahmin edilmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü 146 ülkede besin kaynaklarının % 90'nının 100 den fazla bitkiden sağlandığını ve bu bitkilerin 71 adedinin arılar tarafından (önemli ölçüde yaban arıları) tozlaştığını bildirmiştir. Avrupa'da kültüre alınan bitkilerin 150 '(% 84) den fazlasının tozlaşmaları için direk olarak böceklere bağlı olduğu tahmin edilmektedir ve doğal çiçekli bitkilerin de % 90'nın dan fazlası üremeleri için tozlaştırıcılara gereksinim duymaktadır. Avrupa'da 2300 den fazla arı türü bulunmaktadır ve sadece bal arıların tozlaşmayla yaptıkları katkının yıllık 4.25 milyar Euro olduğu tahmin edilmektedir (Williams, 1996).

TOZLAŞTIRICILARIN AZALIŞI

Son yıllarda bilim insanları flora ve faunadaki kaybolan türlerin oranının endişe verici ölçüde arttığını bildirmektedirler. Özellikle tozlaştırıcıların azalışı Antarktika dışında bütün kıtalarda görülmektedir ve bazı ekolojistler bir tozlaşma (polinasyon) krizinin olacağını öngörmektedirler. Dünya Koruma Birliği gelecek 50 yıl içerisinde 20 000 bin çiçekli bitki türünün kaybolacağını tahmin etmektedir (Walter ve Gillett, 1997). Özellikle iki evcikli, kendine uyuşmaz, tek veya çok az tozlaştırıcıya bağımlı olan ve tohumla çoğalan bitki türleri daha yüksek kaybolma riski altındadır. Yaban arıları popülasyonlarındaki azalış ve bazı türlerinde yok olması birçok ülkede yaygın olarak görülmektedir. Avrupa ülkelerinde çok sayıda arı türünün yaklaşık % 50 oranında azaldığı ve birçok türün de yok olduğu bildirilmektedir. Son yıllarda birçok gelişmiş ülkede bal arısı kolonisi sayısında da önemli düşüşler gözlenmiştir. Bal arıları Avrupa genelinde son on yıl içerisinde varroa ve trake akarı nedeniyle önemeli düzeyde azalmaktadır ve bu azalışın devam edeceği tahmin edilmektedir. Kovan sayısı 1992 - 2002 yılları arasında Avusturya'da % 13, Almanya'da % 11, Fransa'da % 10, İrlanda'da % 9 azalmıştır. ABD de bal arısı koloni sayısı geçmiş 50 yıl içinde % 50 oranında azalmıştır (Greer, 1999; Delaplane ve Mayer, 2000; Kluser ve Peduzzi, 2007). Bu azalışlara ek olarak son zamanlarda başta ABD olmak üzere bazı Avrupa ülkelerinde olağanüstü ölçeklerde bal arısı kayıpları yaşanmıştır. Koloni Çökme Hastalığı olarak adlandırılan ve henüz nedeni tam olarak anlaşılamayan bu hastalıkta bal arıları çok fazla iz bırakmadan arazide kitlesel olarak ölmekte, kovana dönmemektedirler. Bu olağanüstü kayıpların nedeni olarak kimyasal kalıntılar ve bulaşmalar, patojenler, parazitler, beslenme, stres, radyasyon, genetik çeşitlilik, genetiği değiştirilmiş organizmalar, tarımsal insektisitler gibi çok sayıda olası faktör incelenmektedir (Holden, 2006; Stokstad, 2007). Kuzey Amerika' da ve Avrupa'da bal arısı kolonilerinin ve arıcıların azalması, bal arısı ile tozlaşmanın uzun süre sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde ticari tozlaşma gereksinimi karşılamak için bal arısı yetiştiriciliği ve alternatif tozlaştırıcıların kitlesel üretimine yönelik çalışmalar özel olarak desteklenmektedir. Ayrıca yabani arılarla karşılaştırıldığında bal arılarının tozlaşmada çok etkili olmadığı kültür bitkileri de bulunmaktadır. Bu nedenle 1960' lı yıllardan itibaren değişik yaban arısı türlerinin kültüre alınması ve bunlardan daha fazla yararlanılmasına yönelik çalışmalar yoğunluk kazanmıştır (Greer, 1999; Delaplane ve Mayer, 2000). Nomia melanderi yoncada, Megachile rotundata yonca ve bazı kültür bitkilerinde, Osmia lignaria ve Osmia cornifrons meyve ağaçlarında, Osmia cornuta özellikle badem bitkisinde, Osmia rufa seralarda, Xylocopa spp. böğürtlen, kanola ve biberde ve Bombus terrestris çok yaygın olarak seracılık sektöründe ticari olarak kullanılan türlerden en önemlileridir (Greer, 1999; Michener, 2000; Özbek, 2002a).

TOZLAŞTIRICILARIN AZALIŞINA YOL AÇAN FAKTÖRLER

Yöresel ve bölgesel ölçekte yapılan çok sayıda çalışma sonucunda dünya genelinde tozlaştırıcılara karşı olan tehditlerin arttığı tahmin edilmektedir. Tozlaştırıcıların azalışına ve yok olmasına yol açan büyük ölçüde insan kaynaklı çok sayıda faktör belirlenmiştir. Bu faktörlerin önem sırası, birlikte ve tek başına etkileri bölgeler göre de değişiklik göstermektedir (Kluser ve Peduzzi, 2007).

Habitatın Tahribatı ve Kayıpları

Global ölçekte tozlaştırıcılar için en önemli problemlerden birisi habitatın tahribatı ve azalışıdır. Birçok tozlaştırıcı için gerekli olan habitatlar, yoğunlaştırılmış tarımsal uygulamalar gibi arazi kullanımındaki değişimle tahribata uğramakta, kaybolmaktadır. Hızlı kentleşme ve sanayileşme, orman ve diğer doğal alanların tahribatı habitat kayıplarına yol açmaktadır. Habitat alanları azaldıkça tozlaştırıcı böceklerin yoğunluğu ve çeşitliliği azalmaktadır. Tozlaştırıcılar üreme, yuva kurma ve tarlacılık (nektar ve polen toplama) faaliyetleri için bulundukları çevrede bir kaynak alanına gereksinim duymaktadırlar. Tarla kenarları, çit bitkileri, setler gibi tarım arazilerindeki boş alanlar özelikle yaban arıları için uygun yuva yerleridir. Ayrıca habitatlar tozlaştırıcıların yaşam dönemleri boyunca elde edebileceği nektar ve polen kaynaklarına sahip olması gerekir. Habitatın parçalanması da tozlaştırıcıların yoğunluğunu ve çeşitliliğini azaltmaktadır.

Tarımsal Uygulamalar ve Kimyasallar

İnsektisit ve herbisitlerin aşırı ya da yanlış kullanımı tozlaştırıcılar üzerine olumsuz etki yapmaktadır. İnsektisitler arıları ve diğer böcekleri direk olarak zehirlemekte, herbisitler ise dolaylı olarak besin kaynaklarını yok ederek

CamScanner ile tarandı

tozlaştırıcı populasyonlarını olumsuz etkilemektedir. Ayrıca mono kültür tarımın yaygınlaşması doğal tozlaştırıcılar için uygun habitatlann azalışına yol açmaktadır.

Yangınlar ve Aşırı Otlatma

Otlatma ve yangın rejimlerindeki değişiklik özellikle Akdeniz bölgesi civarında birçok bitki- tozlaştırıcı toplulukları üzerine artan bir baskı yaratmaktadır. Daha sıklıkla olan yangınlar ve aşırı otlatma daha az tozlaştırıcıların bulunacağı habitatlara yol açmaktadır.

Rekabet ve Yabancı Bitki Türlerinin Girişi

Doğal tozlaştıncılar besin kaynakları ve yuva yeri bakımından kültüre alınmış tozlaştırıcılarla rekabet etmektedir. Ticari olarak üretilen tozlaştıncıların büyük ölçeklerde bir bölgede kullanımı o bölgedeki yerel, doğal tozlaştırıcıları direk olarak ve bu tozlaştıncılarla tozlaşan bitkileri de dolaylı olarak olumsuz yönde etkilemektedir. Benzer şekilde egzotik bitki türlerinin bir bölgeye girişi o bölgedeki bazı tozlaştırıcılar üzerine olumsuz etki yapabilir. Yeni giren türlerin bitkisel toplulukta baskın hale geldikleri ve yerel tozlaştırıcılar için gerekli olan besini sağlayamadıkları durumlarda alternatif kaynaklar olmadığı için o bölgedeki doğal tozlaştırıcılar azalmaktadır.

İklimsel Değişim, Parazitler ve Hastalıklar

İklim değişikliği tozlaştırıcılann doğal yaşam döngüsünü, besin kaynaklarının elde edilebilirliğini ve kompozisyonunu değiştirmektedir. Bu durumlar da yerel tür kayıplanna yol açmaktadır. Bal arısı kolonileri Varroa ve Trace Akarı'nın hızlı yayılması sonucu dramatik olarak azalmaktadır. Bombus arıları da aynı şekilde parazitlerin yayılmasından etkilenmektedir.

TÜRKİYE'DEKİ DURUM ve ÖNERİLER

Türkiye üç kıtayı birleştiren coğrafik konumu ve farklı topoğrafik ve iklimsel özellikleri nedeniyle biyolojik zenginlik bakımından yeryüzündeki en önemli merkezlerden birisidir. Türkiye dokuz binin üzerinde eğrelti ve tohumlu bitki türü (üç bine yakını endemik tür) ile Avrupa kıtasına yakın türe sahiptir (Ekim vd, 1989). Az sayıda yapılan çalışmalarla tanımlanan 2000' in üzerindeki an türünün Türkiye florasındaki tür çeşitliliğine önemli katkısı bulunmaktadır (Özbek, 2002b). Türkiye 4 milyon adedin üzerinde bal arısı koloni sayısı ile bal arısı varlığı ve yoğunluğu (yaklaşık 5 koloni/ km^2) bakımından dünyada ilk sıralarda yer almaktadır (Fıratlı vd, 2000). Yaban arısı ve bal arısı populasyonları doğal floradaki bitki türlerinde devamlılığı sağlarken kültür bitkilerinde de verim ve kaliteyi artırmaktadır. Türkiye'de hızlı yapılaşma, tarımsal alanlarının amaç dışı kullanımı, orman alanlarının yağmalanması, enerji santralleri ve maden ocakları için gelişigüzel arazi tahsisatları, anız yakma, pestisitlerin aşırı ve yanlış kullanımı, havadan yapılan kimyasal ilaçlamalar, iklimsel değişim (kuraklık ve düzensiz, aşırı yağışlar), aşırı otlatma ve yangınlar, hastalık ve parazitler, çevre kirliliği gibi çok sayıda etmen çiçekli bitki ve tozlaştırıcı türlerinin azalışına yol açmaktadır. Ayrıca bazı bölgelerdeki aşırı bal arısı yoğunluğu ve son yıllarda Akdeniz sahil kuşağındaki seralarda yaygın olarak kullanılan ticari bombus kolonilerinde üretilen ana arıların doğada koloni oluşturma potansiyeli de bu bölgelerdeki yerel tozlaştırıcılar özellikle yaban arıları üzerinde besin kaynakları ve yuva yeri rekabetinden dolayı baskı yaratmakta ve azalmalarına yol açmaktadır.

Türkiye'de de Avrupa Birliğine üye ülkelerde başlatılan; hem kültüre alınan hem de doğal bitkilerin tozlaşma gereksinimlerinin, tozlaştırıcı çeşitliliği, yoğunluğu ve yok olma riski altındaki tozlaştırıcıların belirlenmesi ve bu konularla ilgili standart protokollerin geliştirilmesi, tozlaştırıcı gruplar için riskli bölge ve hassas ekosistem tiplerinin tanımlanması, bölgesel ve ulusal düzeyde tozlaştırıcı kayıplarına yol açan etmenlerinin saptanması, sürdürülebilir tozlaştırıcı kullanımı ve koruma için ulusal plan oluşturulması ve kamuoyunun bilgilendirilmesine yönelik çalışmalara acilen başlanması gerekmektedir.

SONUÇ

Tozlaştırıcılar, doğal dengenin korunmasında ve insan yaşamında çok önemli rol oynamaktadır ve küresel olarak tehdit altındadır. Tozlaştırıcıların olası kayıpları ciddi ekonomik ve sosyal sorunlara yol açacaktır. Bu ekosistem hizmetleri sadece bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırmamakta aynı zamanda bitki popülasyonlarının yaşamlarını sürdürmesini, çeşitliliğini korumasını sağlamaktadır. Buna karşın, tozlaştırıcıların azalışının yaygınlığı ve bunların ekosistem üzerine etkileri tam olarak bilinmemektedir. Bu nedenle ülke genelinde sürdürülebilir yaşam ve biyolojik çeşitliliğin korunması için doğal habitatı koruyacak şekilde arazi kullanım planlarının geliştirilmesi, erozyonun ve yangınların önlenmesi, sentetik gübre ve pestisit kullanımının azaltılması ve kontrolü gibi acil önlemlerin alınması gerekmektedir.

CamScanner ile tarandı

KAYNAKLAR

Buchmann, S.L. ve G.P. Nabhan. 1996. The forgetton pollinators. Island Pres, Washington.

Costanza, R., R. d' Arge., R. de Grood., S. Farber ve S. Grasso. 1997. The value of of the world's services and natural capital. Nature. 387: 253 – 260.

Delaplane, K.S. and D.F. Mayer. 2000. Crop pollination by bees, CABI Publishing University Pres, Cambridge, pp: 344.

Ekim, T., M. Koyuncu, S. Erik ve R. İlarslan. 1989. Türkiye' nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Yayını. 18: 227.

Fıratlı, Ç., F.Genç, M. Karacaoğlu ve H.V. Gençer. 2000. Türkiye Arıcılığının Karşılaştırmalı Analizi: Sorunlar - Öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi. Ankara.

Greer, L. 1999. Alternative Pollinators Native Bees, Horticultural Technical Note, Appropriate Technology Transfer for Rural Areas. USDA.

Holden, C. 2006. Report warns of looming pollination crisis in North America. Science. 314: 397.

Kearns, C.A ve D.W. Inouye. 1997. Pollinators, flowering plants and conservation biology. Bioscience. 47: 297 – 397.

Kearns, C.A., D.W. Inouye ve N. Waser. 1998. Endangered mutualisms: The conservation of plant-pollinator interactions. Annual Rewiev of Ecology and Systematics. 29: 83- 112.

Kearns, C.A. ve J.D. Thomson. 2001. The natural history of bumblebees. Universtiy Press of Colorado. pp: 130.

Kluser, P. ve P. Peduzzi. 2007. Global pollinator decline: A literature rewiev UNEP/ GRID- Europe.

McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. Agricultural Handbook, 496. Washington Dc. U.S. Depart. of Agric. pp: 411.

Michener, C.D. 2000. The bees of the world. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London. pp: 913.

Özbek, H. 2002a. Anlar ve Doğa. Uludağ Arıcılık Dergisi. 3 (2): 22-26.

Özbek, H. 2002b. Tozlaşma, Arısız Tarım Sağlıklı ve Verimli Olur mu? Uludağ Arıcılık Dergisi. 2 (2): 25-27.

Stokstad, E. 2007. The case of the empty hives. Science. 316: 970-972.

Walter, K.S. ve H.J. Gillett. 1997. IUCN Red list of threatened plants. The World Conservation Union. Gland. Switzerland.

Williams, I.H. 1996. Aspects of Bee Diversity and Crop Pollination in the European Union. Conservation of Bees. Academic Press for IBRA and the Linnean Society, London, 63-80.

CamScanner ile tarandı