

**Yabancı otların biyolojisi
bu bitkilerin büyüme,
gelişme ve üremeleriyle
ilgili çalışmaları
kapsamaktadır.**

Yabancı Otların oğalma ve Yayılmaları

Yabancı otlar çoğu kültür bitkisinin aksine hem **generatif (tohum)** ve hem de **vejetatif (rizom, stolon, soğan, yumru, kök)** olarak çoğalmaktadırlar. Genellikle tek ve iki yıllık yabancı otlar yalnızca generatif, çok yıllıklar ise generatif çoğalma yanında vejetatif olarak da çoğalmaktadırlar. Eğreli otları (*Pteridium* spp.) ve at kuyruklarında (*Equisetum* spp.) olduğu gibi bazıları da sporla çoğalırlar.

1. GENERATİF (TOHUMLA) ÇOĞALMA

Yabancı otların yayılmalarında tohumların büyük bir rolü vardır.

Çünkü,

a. Yabancı otların tohumları küçüktür, değişik renk ve şekildedir.

b. Çok miktarda tohum oluştururlar.

c. Şekilleri itibariyle çeşitli yollarla kolaylıkla dağılırlar.

Çoğu yabancı ot tohumları küçüktür. Örneğin 500 gramlık *Plantago major* (sinir otu, siğil otu) tohum öbeğinde 2.2 milyon kadar, yine 500 gramlık *Capsella bursa-pastoris* (çoban çantası) tohum öbeğinde de 5.5 milyon kadar tohum bulunmaktadır. Küçük tohumlar su ve rüzgarla kolaylıkla dağılabilir ve bu durum çimlenip toprak yüzeyine çıkıncaya kadar onların tespitini oldukça zorlaştırır.

Şüphesiz yabancı otların oluşturduğu tohum sayısı

a. Onun türüne

b. Yetiştığı ortama

c. Yapılan mücadele yöntemine

göre değişmektedir.

Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere örneğin bir yabancı yulaf (*Avena fatua*) bitkisi ortalama 65 tohum oluşturduğu halde bir pelin türü (*Artemisia biensis*) bir milyonun üzerinde tohum vermektedir.

Bir yabancı ot türünün verdiği tohum sayısı yetiştiği ortama göre (toprak tipi, toprağın su ve besin maddesi durumu, yükselti, rekabet vs.) de değişmektedir. Örneğin bir araştırmada Erzurum'da tarla sarmaşığı kıraç tahıl tarlalarında ortalama 32, sulu arazilerde 70 ve kültür bitkisi bulunmayan yerlerde ise 140 adet tohum oluşturduğu belirlenmiştir.

Aynı türden yabancı otların kendi aralarındaki rekabeti de tohum verimini olumsuz etkilemektedir.

Bunların dışında yabancı otların tek (erkek ve dişi çiçekler aynı bitkide) veya iki evcikli (erkek ve dişi çiçeklerin ayrı bitkilerde) olması da tohum sayısını etkilemektedir. Çift evcikli yabancı otlarda erkek bitkiler tohum oluşturamayacağından oluşan ortalama tohum sayısı da azalacaktır. Çift evcikli yabancı otlara örnek olarak köygöçüren (*C. arvensis*) verilebilir.

Uygulanan mücadele yöntemleri de tohum sayısını etkilemektedir. Genellikle bu yöntemler tohum oluşumunu tamamen ya da kısmen önlemektedir.

Tohumlar **olgunlaşma,**
dormansi (**dinlenme**) ve
çimlenme olmak üzere 3 önemli
gelişme devresine sahiptir.
Fizyolojik ve morfolojik olarak
ana bitkiden ayrılabilen
tohumlara "**olgunlaşmış**
tohumlar" denir.

Yabancı otların kültür bitkilerinden farklı tarafı olgun tohumların ana bitkiden daha kolay ayrılması ve toprağa daha kolay dökülmesi veya dökülmeyenlerin hasat edilen kültür bitkisi tohumlarına karışmasıdır.

Ayrıca yabancı otlar genellikle kültür bitkisinden önce tohumlarını olgunlaştırıp toprağa dökmektedir. Örneğin tahıllardaki yabancı ot tohumlarının büyük çoğunluğu (%90 kadarı) hasattan önce dökülmektedir.

Büyük miktarlarda oluşan yabancı ot tohumlarının toprakta birikimi şu şekillerde olmaktadır:

- . Olgunlaşan yabancı ot tohumlarının toprağa dökülmesi
- . Yabancı ot tohumlarının su ve rüzgar gibi etkenlerle taşınması
- . Yabancı ot tohumları ile karışık kültür bitkisi tohumlarının ekilmesi

Toprakta bulunan olgun tohumların hepsi genellikle o yıl çimlenmezler. Bunların çimlenmesi için belirli bir dinlenme devresi (**dormansi**) geçirmeleri gerekmektedir.

Toprakta bulunan tohumların %20-50 kadarı çeşitli etkenlerle çimlenemez hale gelmektedir. Bu durum tohumların doğal olarak ölmesi, hayvanlar ve toprak mikroorganizmaları tarafından tohumların yenilmesi veya tahrip edilmesi ile tohumların toprak işleme sonucu toprağın derinlerine inmesi sonucunda olmaktadır.

Toprak yüzeyinde ve bütün toprak profilinde mevcut canlı yabancı ot tohum rezervine **“tohum bankası”** denilmektedir. Bu bankada hem yeni hem de önceki yıllardan kalan tohumlar bulunmaktadır. Pratikte bu banka yumru, soğan, rizom ve diğer vejetatif üretim materyalini de içermektedir.

Topraktaki tohumların büyük çoğunluğu dormant, yalnızca %5-10 kadari dormant değildirler ve hemen çimlenme kapasitesindedirler.

Yabancı ot tohumları toprak profilinde hem **horizontal (yatay)** hem de **vertikal (dikey)** olarak dağılırlar. Tohum bankasında yabancı ot tohumlarının yatay dağılımı genellikle bitkilerin ekildikleri sıralar doğrultusunda, dikey dağılım toprağı sürüm tipine bağılı olmaktadır. Pullukla sürülmüş tarlalarda tohumların çoğı 10-15 cm derinlikte olmaktadır.

Yüzeysel (çizel) sürülmüş topraklarda ise tohumların yaklaşık %80-90 kadarı toprağın ilk 10 cm'sinde dağılmıştır. Sürülmemiş topraklarda ise tohumların çoğu toprak yüzeyinde veya ona yakın bir yerdedir (yaklaşık ilk 5 cm içerisinde). Sürümle birlikte toprak tekstürü de tohum dağılışını etkilemektedir.

Yabancı ot tohumlarının toprağın derinlerinde olması istenen bir durum değildir, tohumlar burada uzun süre çimlenme yeteneklerini korurlar. Toprak işleme ile derinlerdeki tohumlar yüzeye yaklaştıklarında çimlenirler. Daha derin toprak katmanlarına indikçe toplam ve canlı tohum sayısı azalmaktadır. Bu azalış özellikle toprak işleme derinliğinin altında daha fazladır.

Yabancı ot tohumlarının çimlenme derinliği veya çimlenen tohumlardan gelişen çimlerin toprak yüzeyine ulaşması **bitkinin türü, tohum büyüklüğü ve içerdiği gıda rezervine** bağlı olarak değişmektedir.

Örneğin hasır otu (*Juncus* spp.) ve gerçek papatya (*Matricaria* spp.) tohumları 0.1 mg'dan daha hafif olup 0-1 cm derinlikte ve ışıkta çimlenirler. Yabancı otların çoğu 0.1-5 mg ağırlığında olup 0-5 cm toprak derinliğinde çimlenmektedirler.

Hacimce büyük tohumlar derinlerde çimlenerek toprak yüzeyine ulaşabilmektedirler. Örneğin sarmaşık , çoban değneği 9 cm, adi yavşan otu 11 cm, yabancı yulaf 15 cm'den çıkış yapabilmektedirler.

Herbisitlerin çoğu dormant tohumlara etki edemezler. Bunların etkili olabilmesi için mutlaka tohumların çimlenmesi gereklidir.

Yabancı ot tohumlarının çimlenme derinliğinin bilinmesi toprak işleme derinliğinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Nitekim toprak işlemenin amaçlarından biri de tohumların çimlenmesini teşvik etmek ve oluşan fideleri tahrip etmektir. Çimlenme derinliği az olan tohumlara yüzlek, fazla olanlara da daha derin işleme yapmak yapılmalıdır.

- 1- Şartlar uygun olduğunda tohum su alarak şişer ve tohum kabuğu çatlar
- 2- Alınan su tohumda absisik asit etkinliğini kırar
- 3- Alınan suyun etkisi ile endosperm hücreleri giberillin üretir.
- 4- Giberillin absisik asidin etkinliğini azaltırken amilaz etkinliğini artırır
- 5- Amilaz etkisi ile nişasta glikoza parçalanır
- 6- Oluşan glikoz çatlayan kabukla beraber alınan fazla miktardaki O_2 kullanılarak solunumda harcanır

7- Çimlenme ile beraber tohumda ağırlık azalması gerçekleşir

8- Metabolizmanın hızlanması ile beraber hücre bölünmesi hızlanır

9- Meristem etkisi ile bitkiye yeni hücre ve dokular katılır

10- Bitki uç meristemi ile boyca, kambiyum ile ence kalınlaşarak büyür.

Yabancı ot tohumlarının topraktaki ömrünü yabancı otun türü, toprak özellikleri, toprakta bulunduğu derinlik, tohumlarının dormansiye sahip olup olmadığı, toprağın işlenmiş olup olmadığı, tohum kabuğunun özelliği ve yaralanması, tohum üzerinde bulunan mum tabakasının kalınlığı, tohumun içerdiği protein ve yağ oranı doğrudan etkilemektedir.

Yabancı ot tohumlarının topraktaki ömrü genel olarak 50-60 yıl civarındadır. Örneğin yabancı hardal (*S. arvensis*), yabancı turp (*R. raphanistrum*) tohumları toprakta 100 yıldan fazla, *Datura stramonium* tohumları 40 yıl kadar canlı kalabildikleri halde dormansi içermeyen karamuk (*A. githago*) ve boynuzlu yoğurt otu (*Galium tricornis*) tohumlarının ömrü 1-2 yıl kadardır.

Topraktaki ömürleri kısa olan yabancı otların soylarını devam ettirebilmeleri için tohumları sık sık toprağa dökmeleri gereklidir. Bu sebeple tohum temizliğine dikkat edildiğinde bu grup yabancı otlar sorun olmaktan çıkmaktadır. Örneğin karamuk tohumları toprakta 1 yıl kadar canlı kalabilmektedir. Bu nedenle Almanya'da tarlalarda yapılan tohum temizliği ile bu yabancı ot sorun olmaktan çıkmıştır.

Yabancı Ot Tohumlarının Bazı Özellikleri

- Dikotiledon (geniş yapraklı) bitki tohumlarının topraktaki kalıcılığı dar yapraklılarinkine (monokotiledon) göre daha uzundur.
- Tek yıllık yabancı otlar ile rizoma sahip olmayan yabancı ot tohumlarının tohum bankasındaki kalıcılığı daha yüksektir.
- Küçük ve yuvarlak tohumların topraktaki kalıcılığı büyük ve uzun olanlardan daha uzundur.

- Küçük tohumlar daha fazla dormasiye özelliğindedirler.
- Büyük tohumların allelopatik maddelere karşı hassasiyetleri düşüktür.
- Küçük tohumlar toprağın daha derin noktalarında çimlenemezler.

Yabancı otlarda tohum büyüklüğü ve şekli türler içerisinde genetik olarak stabildir. Bununla birlikte son araştırmalar çevre koşullarındaki değişimlerin aynı tür ve aynı popülasyon içerisinde tohum büyüklüğünü değiştirebildiğini ortaya koymuştur.

Örneğin tam güneş ışığında yetiştirilen yabancı hıyar (*Sicyos deppi*) bitkilerinin tohumları gölgede yetiştirilenkilerden daha büyük olmaktadır. Bazan da tohum üretimi (sayısı) artıkça tohum büyüklüğü azalmaktadır.

Bazan bir bitki bir veya daha fazla tipte tohum üretebilmektedir. İki tip tohumu sahip bitkilere **dimorfik** (iki şekilli), daha fazla tip tohumu sahip olanlara da **polimorfik** (çok şekilli) denmektedir.

Her bir tohum tipi farklı
çimlenme şekilleri ve yayılma
mekanizmalarına sahiptirler.
Örneğin *Chenopodium album*
tohumları hücre duvarı ve
tohum yapısı bakımından
dimorfiktir.

Nispeten büyük tohumlu yabancı otların rekabet yetenekleri küçük tohumlularinkilere göre daha yüksektir. Çünkü büyük tohumlular daha çok besin maddesi içerirler. Ayrıca büyük tohumdan gelişen yabancı otlar kuraklığa, gölgelenmeye ve diğer olumsuz koşullara küçük tohumdan gelişenlere göre daha dayanıklıdır.

Bunlarla birlikte büyük tohumdan süren bitkiler çoğalmak için daha çok enerjiye gereksinim duyarlar ve hayvanlar tarafından daha kolay görülüp yenirler.

Yabancı Ot Tohumlarının Yayılması

Yabancı ot tohumlarının yayılma şekilleri ve yolları yabancı otun türüne, tohumun olgunlaşma zamanına ve ortama bağlıdır. Birçok yabancı ot tohumlarıyla yayılırken bazılarında ise yayılma tohumlarının yanısıra vejetatif organlarla (yumru, soğan, rizom, stolon, kök) da olmaktadır.

Tarım alanlarında
problem yabancı otların
çoğu (%75 kadari) aktif bir
dağılım yoluna sahip
olmayıp ana bitkinin
altında veya
yakınlarındadır.

Bazı yabancı ot tohumları da değişik sebeplerden dolayı ana bitkiden uzaklara yayılma özelliğindedirler. Bu sebepler;

- a. Diğer bireylerle veya kardeşlerle rekabetten kaçınma
- b. Yeni alanlara yayılma ve yerleşme
- c. Ana bitkinin yerleştiğı bölgeye yayılmayıp tohum yiyen hayvanların ve orada kolonize olmuş mikroorganizmaların zararlarından kaçınma

Geriyeye kalan yabancı ot tohumları ise doğada şu şekillerde dağılmaktadır:

1. Rüzgarla Yayılma

Yabancı ot tohumlarının küçük olmasının (*Cuscuta* spp.) yanında oluşan birtakım modifikasyonlar da bunların rüzgarla taşınmasını sağlamaktadır. Bu modifikasyonlar daha çok kanat (*Daucus* spp., *Rumex* spp.), tüy ve paraşüt (*Taraxacum officinale*, *Sonchus arvensis*) gibi uzantılar veya sorguç (*Aster* spp., *Aesclepias* spp.) şeklinde olmaktadır.

2. Suyla Taşınma

Su ile taşınan (yüzey suları, akarsular, sulama ve drenaj kanalları suları, havuzlardaki sulama suları) tohumlarda da birtakım modifikasyonlar (hafif mantarimsı bir yapı kazanımı, hava kesesi içerisinde bulunma, kanatlı bir yapı kazanma) bulunmaktadır. Bu şekilde taşınan ve yayılan birçok yabancı ot türü bulunmaktadır.

Bunlara örnek olarak *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Rumex crispus* (kivircik labada) ve *Physalis* spp. (fener otu, güvey feneri) verilebilir. ABD'de yapılan bir çalışmada bir sulama kanalında 77 yabancı ot cinsine ait 30000 kadar tohum tespit edilmiş, bunların yaklaşık %40'ını *A. retroflexus* oluşturmuştur. Bu tohumlar su içerisinde yaşamlarını uzun süre sürdürürler.

3. Hayvanlar aracılığıyla

Hayvanlar değişik şekillerde yabancı ot tohumlarının yayılmasına sebep olmaktadır.

Hayvan dışkıları ile: Hayvanlar yabancı otlar ile beslenmekte ve bu şekilde tohumları da yemekte dirler. Bu tohumlardan bazıları sindirilmez ve hayvan dışkısı ile dışarı atılır. Bu tohumlar belirli oranda da çimlenme yeteneğindedirler. Eğer iyi bir şekilde fermente edilmezlerse (yanma) yabancı ot ile bulaşık gübrelerle tarlalar bulaştırılmaktadır.

Bazı yabancı ot tohumları da kuşların sindirim sistemlerinde de canlılıkları korumaktadırlar. Örneğin *Crupina vulgaris* tohumları sülünlerin sindirim sistemlerinden canlılıklarını kaybetmeden çıkmaktadırlar.

Yine yağmur kuşunun kusmuğundan canlı *Convolvulus arvensis* ve *Malva parviflora* (ebegümece) tohumları saptanmıştır. Kuşların sindirim sistemlerinde tohumlar 1 haftaya kadar canlılıklarını koruyabilmekte, bu şekilde de ülkelere ve hatta kıtalara kadar taşınabilmektedir.

b. Hayvanlara tutunarak: Üzeri dikenli veya çıkıntılı yabancı ot tohumlar ve yapışkan bir maddeyle kaplı tohumlar hayvanların derilerine, yapağlarına, gagalarına veya ayaklarına tutunarak uzun mesafelere taşınabilirler.

c. Kültür Bitkisi Tohumlarına Karışarak Dağılırlar

İyi temizlenmemiş bazı kültür bitkisi tohumları çok miktarda yabancı ot tohumu içermektedir. Günümüzde geri kalmış ülkelerde ve çok daha az oranda bile olsa ABD dahil gelişmiş ülkelerde tohumlarda bulaşıklık bulunmaktadır. Bunun en iyi çözümü sertifikalı tohum kullanmaktır.

Ülkemizde de Orta Anadolu'da tahıl tarlalarında sorun olan sarı ot (*Boreava orientalis*) bulaşık buğday tohumlarıyla yurdun diğer kesimlerine dağılmıştır.

d. Tohumların Basınçla Püskürtülmesiyle

Örneğin *Ecballium elaterium* (acı kavun, eşek hıyarı) bitkisinin olgunlaşan meyvelerinden tohumlar yapışkan bir sıvı içerisinde püskürtülmektedir (fişkırılmaktadır).

d. Tarım Alet ve Makinalarıyla Dağılırlar

Çiftlik ekipmanlarından toprak işleme aletleri ve hasat harman makinaları yabancı ot tohumlarının taşınmasında büyük ölçüde rol oynamaktadırlar. Tarımsal araçlardan pulluk, biçerdöver ve tarımsal araç tekerleklerine tutunan toprak kalıntılarıyla tohumlar ve bitki parçaları bir tarladan diğerine taşınırlar.

e. İnsanlarla Dağılırlar

Bir bölgeden diğer bölgelere kontrolsüz bir şekilde tohum, kuru ot, hayvan yemi ve fidan nakli yapılmakta, bu yolla da tohumlar yayılmaktadır. Ayrıca yine tarlada bulunan insanların üzerlerine tutunan yabancı ot tohumları da bulaşmalara sebep olmaktadır.