



T.C.
GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIđI
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel M¼d¼rl¼đ¼
Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı

T¼RKİYE İSTİLAÇI BİTKİLER KATALOđU

ANKARA

2015

Editör:
Prof. Dr. Hüseyin ÖNEN

ISBN: 978-605-9175-05-0

© Bu kitabın her türlü yayın hakları, Fikir ve Sanat Eserleri Yasası gereğince,
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne aittir.
Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü tarafından
bastırılmıştır.

İsteme Adresi:

Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü
Turhal Yolu Üzeri 11. Km. TOKAT

Tel : 0356 252 12 50 - 51

Faks : 0356 252 12 53

<http://arastirma.tarim.gov.tr/tokatarastirma>

ABUTILON THEOPHRASTI

DOĞAN IŞIK

Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Kayseri
dogani@erciyes.edu.tr



ADLANDIRMA

Latince: *Abutilon theophrasti*
Med.

Sinonim: *A. abutilon* (L.) Rusb,
A. avicennae Gaerth,
Sida abutilon L.,
Sida tiliifolia Fischer

Türkçe: İmam pamuğu, Hint
Keneviri

İngilizce: Velvetleaf

ORIJİNİ

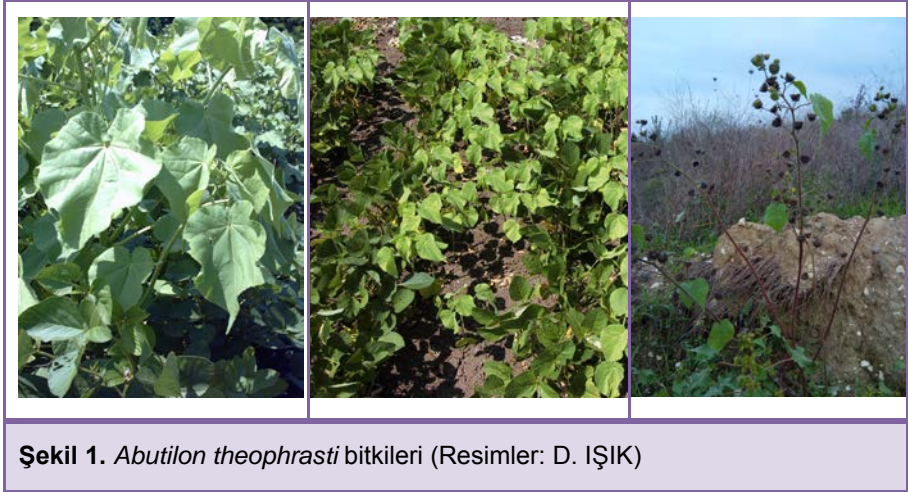
Çin (Spencer, 1984)
Hindistan (Mittich, 1991)

TANIMI VE BİYOLOJİSİ

Ülkemizde önemli sorunlara yol açan istilacı bitkilerden olan *Abutilon theophrasti* Medic. tüm dünyada Malvaceae familyasının en önemli yabancı otlarından kabul edilmektedir (Novak, 2007). *A. theophrasti* tek yıllık, tohumla çoğalan ve yayılan bir bitkidir (Şekil 1 ve Şekil 2). Bitki, dik görünlü, boyu 1-2.5 m'ye kadar büyüebilmekte, ince uzun ve birçok yan dalı olan kazık köke sahiptir. Sap genellikle üst kısmında dallanmış ve kadife gibi tüylüdür. Yapraklar alternat dizilişli, basit veya palmat loblu olup, büyük (yaklaşık 7-20 cm genişliğinde), uzun saplı ve kalp şeklindedirler. Yaprak şekli nedeniyle ilk kez

İbn-i Sina (Avicenna) tarafından ebegümeci veya duta benzeyen bitkiler için kullanılan "*abutilon*" kelimesi bitkinin cins ismini oluşturmaktadır (Mittich 1991).

Çiçekler yaprak koltuklarından tek tek çıkar, iki eşeyli olup ışınsal simetrikler. Pedunkul petiolden kısa, çanak ve taç yapraklar 5'er adet, taç yapraklar sarı veya sarımtırak turuncu renkte, açıldığında 1,3 - 2,5 cm genişliğinde; erkek organlar çok sayıda, dişi organ 1 adet, ovaryum üst durumlu olup 5 veya daha fazla karpelden oluşur (Şekil 3).



Şekil 1. *Abutilon theophrasti* bitkileri (Resimler: D. IŞIK)

Meyve beher ya da fincan şeklinde, 12 - 15 adet ucu sivri karpelden (tohum zarfı) oluşmuş dairesel küme şeklinde, 1,3 - 2,5 cm uzunluğunda ve 2,5 cm genişliğinde olup tüylüdür. Her karpel dış kenarı boyunca dikey bir yarıkla açılır ve bir ila üç tohum ihtiva eder. Tohumlar morumsu kahverengi, böbrek şeklinde, çentikli, basık, 1 mm kalınlığında ve 2-3 mm uzunluğundadır (Şekil 3). İmam pamuğu heksaploid tür olup $2n: 6x: 42$ kromozoma sahiptir (Warwick ve Black, 1988). Sağlam bir tohum kabuğuna sahip tohumlar çiftlik hayvanlarının sindirim sisteminden zarar görmeden dışarı atılır (Mittich, 1991).

A. theophrasti kendine döllen bir bitki olup, bir bitki bir sezonda 10 -199 kapsül ve her kapsülde 35-45 tohum olmak üzere toplam 700 ila 17000 tohum meydana getirebilir (Winter, 1960). Tohumlar daha çok ilkbahar olmak üzere vejetasyon dönemi boyunca çimlenebilirler. Ayrıca sezon sonunda çimlenen tohumlardan oluşan küçük bitkiler bile başarılı bir şekilde çiçek açıp tohum bağlayabilmektedirler (Mittich, 1991). Tohumlar toprakta veya kuru depolama koşullarında 50 yıldan fazla dormant halde kalabilirler. Yapılan bir çalışmada toprakta 39 yıl gömülü kalan tohumların %43 oranında çimlendikleri ortaya

konulmuştur (Toolen ve Brown, 1946). Tohumlar en fazla toprak yüzeyine yakın 2-3 cm derinlikten çimlenerek çıkış yaparlar. Tohumlar ve tohum kabukları aynı zamanda bakteri ve fungusların gelişmesini inhibe eden kimyasal ve mikrobiyal ajanlar ihtiva ederler (Mittich, 1991).



Şekil 2. *Abutilon theophrasti* 'nin genç evreleri (Resimler: D. IŞIK)

A.theophrasti'nin fide yaprakları (kotiledon) nispeten birbirlerinden farklı şekillere sahiptir. Kotiledon yapraklardan birisi yuvarlağa yakınken diğeri daha çok kalp şeklindedir (Şekil 2). Bu kotiledon yaprakların her iki yüzü de küçük tüylerle kaplıdır (Carey ve ark., 1993). Erken dönemde açan çiçekler verimsiz olup açtıktan 1-2 gün sonra dökülürler. Yeni çiçekler her iki günde bir ortaya çıkar ve açtıkları gün tozlaşırlar. Tohumlar polinasyondan sonraki 17-22 günde olgunlaşırlar (Winter, 1960).

İmam pamuğu uzun dik büyüme özelliği, yumuşak ve dokununca kadifemsi yapıdaki geniş alternat dizilişli kalp şeklindeki yaprakları, küçük sarı ve sarımsı turuncu çiçekleri, belirgin siyah kapsülleri ve özellikle geç sonbaharda dik dallı çok sayıda tohum kapsülü bulunduran kahverengimsi siyahımsı gövdesi nedeniyle kolayca ayırt edilebilir (Şekil 3).

EKOLOJİK İSTEKLERİ VE DAĞILIM ALANLARI

A. theophrasti'nin anavatanı Çin veya Hindistandır. M.Ö. 2000 yılından beri Çin'de lif bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Günümüzde halen ip, kaba kumaş, kâğıt, ağ ve gemiler için kalafat yapmak amacıyla lif elde etmek amacıyla Çin ve civarlarında üretilmektedir (Spencer, 1984).



Şekil 3. *Abutilon theophrasti*'nin çiçek meyve ve tohumları (Resimler: D. IŞIK)

İmam pamuğu 1700 yılında önce ürüne karışan tohumları sayesinde veya bilerek bazı kişiler tarafından Kuzey Amerika'ya giriş yapmış ve doğu kıyılarında yayılış göstermiştir. Amerika'daki koloniler ip ve kumaş yapmak amacıyla lif üretimi için 1700'lü yılların ortalarından itibaren yaklaşık 100 yıl süre ile yoğun bir şekilde imam pamuğu yetiştiriciliği yapmışlardır (Spencer, 1984).

A.theophrasti bir çok Avrupa ülkesinde sorun teşkil eden yabancı otlardan birisidir. Avrupa'ya 19. asrın ortalarında giriş yaptığı tahmin edilmektedir. Ancak Avrupa'da bitkiye ilişkin ilk kayıtlar 1930'lu yıllarda yapılmış, 1970 yılından sonra ise tarım alanlarında önemli sorunlar oluşturmaya başlamıştır. Özellikle güney ve güney batı Avrupa ülkelerindeki tarım alanları *A. theophrasti* ile yoğun bir şekilde istila edilmiş durumdadır. Son dönemde orta Avrupa ülkelerinin de artan oranda *A. theophrasti* istilası ile karşı karşıya olduğu bildirilmiştir (Follak ve ark., 2014). Örneğin, Hırvatistan'da ilk kayıt 1869 yılında yapılmış, tarım alanlarında yabancı ot olarak tanınması 1980'lerden sonra özellikle 1990'lı yılların ortalarından sonra başlamıştır (Galzina ve ark., 2011). Bitki ayrıca Japonya'ya (Enomoto, 1997), Akdeniz ülkeleri (Warwick ve Black, 1988), Afganistan, Pakistan ve Nepal'de (Spencer, 1984) gibi pek çok ülkede istilacı olarak kayıt altına alınmıştır. Dolayısıyla nerede ise bütün dünya genelinde görülen önemli bir istilacı bitki konumundadır.

İmam pamuğunun ülkemize ne zaman ve nasıl girdiği konusunda kesin bilgiye ulaşılamamıştır. Bitkinin ülkemizde lif bitkisi olarak kullanılmadığı dikkate alındığından kasti olarak ülkeye sokulması mümkün görülmemekte, muhtemelen tesadüfen ülkeye sokulduğu (tohumluk, hayvan yemi, kuru ot ve saman vb. ile karışık halde) düşünülmektedir. Davis'in Türkiye florası adlı eserinin 1666 yılında yayınlanan 2. cildinde bitkinin İstanbul, Ankara ve Rize'de bulunduğu bildirilmiştir. Bitki Karadeniz bölgesinde 1973 yılında yapılan bir

çalışmada ise mısır alanlarında sorun olan yabancı otlar arasında sayılmıştır (Kasa, 1975). Günümüzde bitki başta Akdeniz, Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgeleri olmak üzere Türkiye'nin bütün sahil bölgeleri ve geçit bölgelerini istila etmiş durumdadır.

İmam pamuğu hızlı büyüme yeteneğine ve yüksek fotosentez oranına sahip, tek yıllık, yazlık bir C₃ yabancı otudur (Regnier ve ark., 1988). Aşırı uzun ömürlü tohumları nedeniyle kontrolü oldukça zordur. Ilıman iklim bitkisi olup nemli ve bitki besin maddesine zengin yerleri sever (Warwick ve Black, 1988). Topraktaki kuraklık artıça bitkinin gelişimi gerilediğinden (Munger ve ark., 1987) kurak alanlardan ziyade daha çok yağışın ve sulama imkanlarının çok olduğu bölgelerde yayılım göstermektedir. A. *theophrasti* pH'ı 6.1 ila 7.8 arasında değişen alüvyal topraklardan, killi tınlı topraklara kadar birçok toprak tipinde bulunabilmektedir (Warwick ve Black, 1988). Bitki tarım alanlarında özellikle ilkbaharda sıraya ekim yapılan mısır, soya, şeker pancarı, patates, ayçiçeği, soğan ve sebze gibi kültür bitkileri ile tarım dışı boş döküntü alanlarını istila etmektedir. Nitekim ABD'de soya ve mısır üretimini etkileyen en önemli yabancı otlardan birisi olarak kabul edilmektedir (Bridges, 1992). Çünkü bir C₃ bitkisi olan A. *theophrasti*, CO₂ asimilasyonunda büyük miktarda N biriktirmesi gerekmektedir. Bu nedenle bir C₄ bitkisi olan mısırdan daha düşük fotosentetik N kullanım etkinliğine sahip (Brown, 1978, 1985; Sage ve Percy, 1987) olan bitki azot sınırlı olduğunda, gelişimini sürdürmek için azot alımını mısırdan daha fazla artırmak zorunda kalmaktadır. Bunu 1) kökteki biyomas miktarını artırarak, 2) kök morfolojik karakterini değiştirerek, 3) köklerin N alım etkinliğini artırarak ya da 4) bu faktörlerin bazı kombinasyonları ile yapabilmektedir. Bu nedenle de A. *theophrasti* mısırdan daha fazla N alım etkinliğine sahiptir (Bonifas ve Lindquist, 2006).

A. *theophrasti* dünyada mısır, soya, şeker pancarı gibi yazlık yetiştiriciliğin yapıldığı tarım alanlarında hızla yayılım göstermektedir. A. *theophrasti*'nin ABD'deki yayılması mısırdan, kısmen düşük oranda atrazinin bulunan herbisit kombinasyonlarının kullanılması, 2,4-D'nin daha az kullanılması ve daha az mekanik mücadele yapılmasından kaynaklanmaktadır.

YAYILMA ŞEKLİ

A. *theophrasti* sadece tohumla ürettiği için yayılması da tohumların taşınması yoluyla meydana gelmektedir. Bitkinin tohumları çeşitli şekillerde insanlar, hayvanlar, tarım alet ve makineleri vb ile taşınabilmektedir. Ayrıca, bulaşık tohumluk, çiftlik hayvan yemi, kuru ot ve saman gibi ürünler ile geniş

alanlara ve uzak mesafelere yayılabilmektedir. Ülkemize de hayvan yemi olarak ithal edilen mısır, soya gibi bitkilerle tohumları taşınmaktadır.

Tarım alanları dışında özellikle yün ve pamuk, soya, şeker pancarı ve yağlı tohumlu bitkileri işleyen fabrikaların atıklarının boşaltıldığı şehirlerin döküntü alanlarında, tren istasyonu, liman ve silo gibi taşımacılığın yoğun yapıldığı yerlerdeki kullanılmayan alanlar ile nehir kenarlarında yoğun olarak bulunmaktadır. Bu da bitki tohumlarının yayılmasının büyük oranda bitkisel üretim faaliyetlerinin bir sonucu olduğunu göstermektedir.

ZARARI VE KONTROLÜ

Oluşturduğu Zararlar: *A. theophrasti* tarım alanlarında bulunan en zararlı yabancı otlardan biridir (Spencer, 1984; Işık, 2005). Farklı kültür bitkileri ile rekabetinden dolayı verimde önemli kayıplar oluşturduğuna dair pek çok çalışma mevcuttur (Işık, 2005). İmam pamuğu düşük güneş ışığı koşullarında dahi (kısmen gölgede kaldığında) etkili olup, iyi gelişme göstermekte ve ürün kanopisi altında bile kültür bitkisiyle rekabet edebilmektedir (Mitich, 1991). Özellikle mısır alanlarında önemli ürün kayıplarına neden olan bitki (Spencer, 1984), mısır dışında, soya, şeker pancarı ve pamuk ile de çok yoğun bir şekilde rekabete girmektedir (Şekil 4). Diğer yandan imam pamuğu özellikle aynı bitkinin sürekli yetiştirildiği monokültür tarım sistemlerinde toprakta tohum bankası oluşturmak için uygun ortam bulduğundan dolayı daha büyük sorun oluşturmaktadır (Mitich, 1991).



Şekil 4. *A. theophrasti* tarafından istila edilmiş bir soya tarlası (Resim: D. IŞIK)

İmam pamuğunun rekabet seviyesinin yüksekliğini gösteren birçok çalışma mevcuttur (Bauer ve ark., 1991; Işık, 2005). Nitekim A. *theophrasti*'nin farklı yoğunluklarının soyada verim kayıplarına etkisinin belirlenmesi amacıyla Samsun'da yapılan 3 yıllık bir çalışmada imam pamuğu yoğunluğu arttıkça verimde polinomial bir azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre metrekarede 2 A. *theophrasti* bulunduğu %11,4 bitki/m² bulunduğu %25,8 bitki/m² yoğunluğunda %38 ve 16 bitki/m² yoğunluğunda ise %49 oranında verim kaybı meydana gelmiştir (Işık, 2005). Benzer şekilde çevre şartlarına da bağlı olarak imam pamuğu mısır verimini %0 ila %80 arasında azaltabildiği (Lindquist ve ark. 1996), mısıra 5 cm mesafede büyüyen imam pamuğunun ise %51 - 91 oranında verim kaybına neden olduğu bildirilmiştir (Sterling ve Putnam, 1987). Şeker pancarında yapılan bir çalışmada ise 30 m'lik bitki sırasında 6 - 24 adet imam pamuğu olduğunda şeker pancarı kök veriminde %14-30 oranında kayıp meydana gelmiştir (Schweizer ve Bridge, 1982). Ayrıca, bitki düşük yoğunluklarda (2,4 – 4,7 bitki/m²) dahi soyada kuru madde miktarı, çiçek nodu ve tane veriminde önemli düşüşlere neden olmaktadır (Dekker ve Meggitt, 1983).

Yukarıda açıklandığı üzere imam pamuğunun rekabet yeteneği oldukça yüksek olup tarım alanlarında mutlaka mücadele etmeyi gerektirmektedir. İmam pamuğu ile bulaşık tarlalarda 6 hafta boyunca mücadele yapılmadığında mısırdaki %70 verim kayıpları meydana geldiği belirtilmektedir (Campbell ve Hartwig, 1982). Çıkış sonrası bentazon uygulaması yapıldığında ekonomik zarar eşliğinin her 10 m² için 2,6 A. *theophrasti* olduğu (Bauer ve Mortensen, 1992); başka bir çalışmada 100 m² de 2.5 fide olduğu belirlenmiş, bu durumda yapılan kültürel işlemlerin yıllık net geliri %13 kadar artıracığı ve uzun dönemde herbisit kullanımını %26'ya kadar azaltabileceği bildirilmiştir (Lindquist ve ark., 1995).

A. *theophrasti* aynı zamanda allelopatik etkiye de sahiptir. İmam pamuğunun yapraklarından elde edilen ekstraktlar yonca, mısır, turp, soya ve şalgamda (Mitich, 1991), kök gövde ve yaprak ekstraktları kanola, soya ve kışlık yulafta (Novak, 2007), kök ekstraktları ayçiçeğinde (Kazinczi ve ark., 2004) havuç, kırmızı turp ve marulda (Galzina ve ark., 2011) çimlenme ve gelişmeyi baskılamıştır.

A. *theophrasti* ayrıca mısırdaki zararlı olan *Heliiothis virescens*, *H. zea*, ve *Systema frontalis*; soyada hastalık oluşturan *Phomopsis sojae*, *Colletotrichum dematium* ve *C. gloeosporioides*, gibi bir çok zararlı ve patojene ve nematodlara da (*Meloidogyne* spp.) konukçuluk yapmaktadır. Aynı zamanda sahip olduğu güçlü lifleri sayesinde imam pamuğu mısır, sorgum ve soya fasulyesi gibi

bitkilerin makineli hasadına engel olmakta, hasat makinelerinin arızalanmasına neden olmaktadır (Shimizu 1998).

Kontrolü: Sezon boyunca çimlenebilen imam pamuğunun sürdürülebilir etkili mücadelesinde; münavebe, kültürel işlemler ve çoklu herbisit uygulamalarını kapsayan değişik yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Bir defa bulaştığında imam pamuğunu (tohumları uzun ömürlü) eradike etmek çok zordur. Bu nedenle bulaşık olmayan sahalara bulaşmanın önlenmesi amacıyla koruyucu önlemlerin alınması yüksek önceliğe sahiptir (Warwick ve Black, 1988).

Tohum temizliği genellikle tohumluklara uygulanmakta olup, hayvan yemi olarak kullanılan tahıllar ve yağlı tohumlu bitkilerin tohumları ile istilacı bitkiler yayılmaktadır. Özellikle yem fabrikaları, un fabrikaları, ahır vb yerlerin etrafı ile bu ürünleri işleyen fabrika atıklarının döküldüğü döküntü alanları istilacı bitkilerin bolca bulunduğu alanlardır. Bulaşık olmayan bölgelere bu gibi ürünlerin naklinden önce tohum temizliği yapılması gerekmektedir. Ayrıca, imam pamuğu hayvanların sindirim sisteminden çimlenme yeteneğini kaybetmeden geçtiği için hayvan gübreleri mutlaka çok iyi fermente edildikten sonra arazide kullanılmalıdır.

İmam pamuğu tohumları genellikle toprak yüzeyine yakın 2-3 cm derinlikten çıkış yaparlar. Bu nedenle yapılacak derin sürümle fide çıkışı engellenebilmektedir. Çıkış yapmış bitkiler tohum bağlamadan önce imha edilmelidir.

İmam pamuğu genellikle mera veya orman arazilerinde problem oluşturmamaktadır. Tohumla üreyen diğer yıllık bitkilerde olduğu gibi imam pamuğu topraktaki tohum bankası tükenene kadar tohum üretimi engellenerek kontrol edilebilir. Ancak, tohumların toprakta canlılığını uzun süre devam ettirmesi bu bitkinin eradikasyonunu güçleştirmektedir. Bu nedenle bitki tohum bağlamadan önce biçilmeli, kesilmeli, sökülmeli veya herbisit uygulanmalıdır.

İmam pamuğu ile kimyasal mücadelede tarım yapılmayan alanlarda erken dönemde glyphosate, picloram, 2,4-D uygulamaları başarılı sonuçlar vermektedir. Tarım yapılan alanlarda yetiştirilen kültür bitkisine bağlı olarak değişik herbisitler kullanılabilir. Çimlenmeden önce metribuzin kullanılması imam pamuğunu kontrol etmektedir. Şeker pancarında kontrolü için ekim öncesi herbisit uygulamasını takiben çıkış sonrası herbisit kullanımı gerekmektedir (Starke ve Renner, 1996). Herbisitlerin çıkış sonrası uygulamalarında dikkat edilecek en önemli husus bitkinin yapraklarının uyuma dönemlerinde değil (akşam, gece ve sabah saatleri) yatay pozisyonda olduğu

gündüz vaktinde uygulama yapılmasıdır. Aksi takdirde herbisitler imam pamuğu yapraklarına tutunmadan toprağa düşecektir. Diğer yandan son yıllarda bitkinin herbisitlere direnç kazandığına ilişkin veriler dikkate alındığında (Mittich,1991) imam pamuğunun entegre mücadele çerçevesinde idaresi büyük önem kazanmaktadır.

İmam pamuğunun mücadelesinde biyolojik mücadele ajanlarının saptanmasına yönelik çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Potansiyel bir biyolojik kontrol ajanı olarak *Niesthrea louisianica* Saller (Hemiptera: Rhopalidae), nimfleri Misisipi'de (ABD) imam pamuğunun çoğalma kabiliyetini önemli derecede azaltabilmektedir. Misisipi'de pamuk ve soya alanlarında böceğin geniş popülasyonları saptanmış olup, laboratuvar çalışmalarında tohum üretiminde % 98-99 azalmalar meydana getirmiştir (Warwick ve Black, 1988). Aynı zamanda *Verticillium dahliae* Kleb. ve *V. nigrescens* Pethybr imam pamuğunda simptom oluşturmaktadır. *V. dahliae*'nin biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılabileceği ileri sürülmüştür. Ancak yapılan sera denemelerinde soyanında etkilendiği tespit edilmiştir. Diğer yandan imam pamuğunun doğal bir patojeni olarak *Fusarium lateritium* Nees mikoherbisit olarak kullanımı dikkat çekici bulunmuştur.

ÜLKEMİZ İÇİN TAŞIDIĞI MUHTEMEL RİSKLER

A. theophrasti güçlü rekabet yeteneği ile özellikle sıraya ekilen bitkilerde büyük sorunlar oluşturmaktadır. Bitki ülkemizin yağış alan sahil kesimlerinde ve geçit bölgelerinde hızla yayılmakta ve yeni alanlara bulaşmaktadır. İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde sorun oluşturacak boyutlara ulaşmamıştır. Bununla birlikte bu bölgelerde yeni baraj ve göletlerin yapılması, daha önce sulanmayan alanların sulamaya açılması bu alanlarda ise ikinci ürün mısır ve soya tarımının yapılması nedeniyle bu alanlar bitkinin muhtemel yeni istila alanlarını oluşturacaktır. Daha önce belirtildiği gibi bir bitkinin 17.000 adete kadar tohum oluşturmaya istila kabiliyetini artırdığı gibi tohumların toprakta 50 yıl kadar canlılığını koruması da eradikasyonunu güçlendirmektedir.

KAYNAKÇA

- BAILEY, L. H., and E. Z. Bailey. 1976. Hortus Third. MacMillan Publishing Co., Inc., New York.
- BEAUER, T.,A., D.A. MORTENSEN, G.A.WICKS, T.A.Hayden and A.R.Martin, 1991. Environmental variability associated with economic threshold for soybeans. Weed Science 39: 564 – 569.

- BONIFAS, K. D., LINDQUIST J.L. 2006. Predicting biomass partitioning to root versus shoot in corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science* 54: 133–137.
- CAREY, J. BOYD, JAMES J. KELLS, KAREN A. RENNEN. 1993. Common Weed Seedlings of Michigan. Department of Crop and Soil Sciences Michigan State University Extension. Bulletin E-1363. <http://www.msue.msu.edu/msue/iac/e1363/e1363.htm> [27 Oct 99].
- CAMPBELL, R.T. HARTWIG, N.L. 1982. Competition between corn, velvetleaf and yellow nutsedge. *Proc. Northeastern Weed Sci. Soc.* 36: 2-4.
- DAVIS, P. H., 1966. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 2 Univ. Press., Edinburg .
- DEKKER, J. MEGGITT W.F. 1983a. Interference between velvetleaf (*Abutilon theophrastii* Medic) and soybean (*Glycine max* (L.) Merr) I. Growth. *Weed Research Volume*: 23, 91 – 101.
- ENOMOTO T. 1997. The first record and the origin of naturalized plants in Japan (in Japanese). *Journal of Weed Science and Technology* 41 (Supplement): 204-205.
- FOLLAK S., ALDRIAN U., SCHWARZ M. (2014): Spread dynamics of *Abutilon theophrasti* in Central Europe. *Plant Protect. Sci.*, 50: 00–00.
- GALZINA, NATALIJA; ŠČEPANOVIĆ, MAJA; GORŠIĆ, MATIJA; TURK, IVANA 2011. Allelopathic Effect of *Abutilon Theophrasti* Med. on Lettuce, Carrot and Red Beet Herbologia; May2011, Vol. 12 Issue 1, p125
- ISIK, D., 2005. Samsun İli Koşullarında Soya Fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merr.) İle İmam Pamuğu (*Abutilon theophrastii* Medik) ve Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) Arasındaki Rekabetin Ve Yabancı Otların Farklı Zamanlarda Yok Edilmesinin Soya Verimine Etkisinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Ocak, 2005.
- KASA, M.. 1975. Karadeniz Bölgesi Mısır Tarlalarında Gorulen Önemli Yabancı Otlar ve Savasimleri Üzerinde Araştırmalar. Uzmanhk Tezi. Bolge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Samsun s 62.
- KIMBERLY D. BONIFAS JOHN L. LINDQUIST (2009) Effects of Nitrogen Supply on the Root Morphology of Corn and Velvetleaf, *Journal of Plant Nutrition*, 32:8, 1371-1382, DOI: 10.1080/01904160903007893
- LINDQUIST, J.L., B.D. MAXWELL, D.D.BUHLER J.L.GUNSOLUS, 1995. Modelling the population dynamics and economics of velvetleaf (*Abutilon theophrastii*) control in a corn (*Zea mays*) and soybean (*Glycine max*) rotation. *Weed Science*, Volume 43: 269 – 275.
- LINDQUIST, J. L., D. A. MORTENSEN, A. CLAY, R. SCHMENK, J. J. KELLS, K. HOWATT, P. WESTRA. 1996. Stability of corn (*Zea mays*)–velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference relationships. *Weed Sci.* 44:309–313
- MITICH, LW. 1991. Intriguing world of weeds–velvetleaf. *Weed Technology.* 5: 253-255.
- MUNGER PH, Chandler JM & Cothren JT (1987) Effect of water stress on photosynthetic parameters of soybean (*Glycine max*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interspecific competition. *Weed Science* 35, 15–21.
- REGNIER, E. E., M. E. Salvucci, and E. W. Stoller. 1988. Photosynthesis and growth responses to irradiance in soybean (*Glycine max*) and three broadleaf weeds. *Weed Sci.* 36:487–496.
- SCHWEIZER, E. E. Bridge, L. D. 1982. Sunflower (*Helianthus annuus*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference in sugarbeets (*Beta vulgaris*). *Weed Sci.* 30: 514-519.
- SPENCER NR. 1984. Velvetleaf, *Abutilon theophrasti* (Malvaceae), history and economic impact in the United States. *Economic Botany* 38: 407-416.

- STERLING, T.M. PUTNAM, A.R. 1987. Possible role of glandular trichome exudates in interference by velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Sci.* 35: 308-314.
- TOOLE, E. H., E. BROWN. 1946. Final results of the buried seed experiment. *J. Agric. Res.* 72:201-210.
- WARWICK, S. I. ENO BLECR, L. D. 1988. The biology of Canadian Weeds. 90. *Abutilon theophrasti*. *Can. J. Plant Sci.* 68: 1069-1085.
- WINTER, D. M. 1960. The development of the seed of *Abutilon theophrasti*.L. Ovule and embryo. *Am. J. Bot.* 47: 8-14
-