

## Yerfıstığı (*Arachys hypogaea* L.) Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Mücadelesinde Esas Alınacak Kritik Dönemin Belirlenmesi

Oktay ABACI<sup>1</sup> İlhan ÜREMİŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlüğü, Hatay

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl., Hatay

### Özet

Yerfıstığında yabancı ot mücadelesine esas alınan kritik dönemin araştırıldığı çalışma, 2004 yılında Hatay'da yapılmıştır. Kritik dönem çalışmasının hesaplanmasında Gompertz ve logistic eşitliklerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; % 2.5 kabul edilebilir verim kaybı esas alındığında kritik dönem 0-2335 GGD (Günlük Gelişme Derecesi) (0-154 gün), % 5 esas alındığında kritik dönem 0-1981 GGD (0-135 gün) ve % 10 esas alındığında kritik dönem 0-1620 GGD (0-109 gün) olarak hesaplanmıştır. Buna göre yer fıstığı ekimiyle beraber yabancı ot mücadelesinin başlaması gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yerfıstığı, Yabancı otlar, Yabancı ot rekabeti, Kritik dönem

### Determination of Critical Period for Weed Control in Peanut (*Arachys hypogaea* L.)

#### Abstract

This study was conducted to determine the critical period for weed control in peanut in Hatay-Turkey, in 2004. The Gompertz equation for describing the effect of increasing duration of weed control on peanut yield and the logistic equation for describing the effect of increasing duration of weed interference on peanut yield were used. The critical period for weed control in peanut in Hatay was determined to be from the 0 GDD (growing degree days) to 2335 GDD (0-154 days), from 0 GDD to 1981 GDD (0-135 days), and from 0 GDD to 1620 GDD (0-109 days) for 2.5, 5 and 10 % acceptable crop losses, respectively. It is concluded ha weed control practices should start with sowing in peanuts.

**Key words:** Peanut, Weeds, Weed competition, Critical period for weed control

### Giriş

Yerfıstığı (*Arachys hypogaea* L.) bir çapa bitkisi olup, bu özelliği itibarıyla bir sonraki ürüne iyi bir toprak hazırlığı sağlamaktadır. Dolayısıyla bir sonraki bitkinin rekabet gücünü ve verimini de arttırmaktadır, ayrıca sahip olduğu besin değerlerinden dolayı insan beslenmesinde de önemlidir (Arıoğlu, 1999).

Türkiye'de 37.773 ha alanda ağırlıklı olarak Akdeniz Bölgesinde yapılan yerfıstığı yetiştiriciliğinde yılda 147.537 ton ürün elde edilmektedir. Yerfıstığı yetiştirilen illere bakıldığında en fazla üretim Adana'da olup bunu Osmaniye ve Mersin takip etmektedir. Hatay'daki üretim ise yaklaşık 3500 da alanda

1.500 tondur (TUİK, 2016). Dünya yerfıstığı üretimi yaklaşık 41.2 milyon ton olup bunun ancak 147 bin tonu ülkemizde üretilmektedir (Anonim, 2016).

Bitki üretiminde hastalık ve zararlıların yanı sıra yabancı otlar da önemli ürün kayıplarına sebep olmaktadır. Dünyada belli başlı kültür bitkilerinde (buğday, mısır, çeltik, pamuk, soya) yabancı otlardan dolayı % 31.62'si verim kaybı olmaktadır (Derke ve ark., 1994). Yabancı otlardan ileri gelen sorunların en aza indirilebilmesi, verim artışı ve kalitenin artırılabilmesi için yabancı otlarla etkili bir şekilde mücadele gereklidir. Günümüzde bütün olumsuzluklarına rağmen

kimyasal savaş zararlılarla mücadelede en çok tercih edilen yöntem olarak önemini korumaktadır. Fakat bütünleşik (entegre) mücadele ilkeleri doğrultusunda çağdaş bir anlayışla zararlılarla mücadele edilmesi çevre, su, toprak, insan ve diğer canlılara olan zararı en aza indirecektir. Bu tip programlardaki başarı ve gelişme için, mücadele edilecek yabancı otlara ait ekonomik zarar eşiklerinin, pestisitlerin yan etkilerinin ve mikroorganizmalarla etkileşimlerinin, topraktaki tohum rezervine bağlı olarak bitki oluşturma oranlarının, rekabet yeteneklerinin, biyolojilerinin ve mücadeleye esas alınacak kritik dönemlerinin bilinmesi gerekmektedir (Fround-Williams, 1995; Gunes ve ark., 2008; Erturk ve ark., 2012).

Yabancı otlarla bütünleşik (entegre) mücadelede etkin bir yol izleyebilmek için mücadelenin başlama ve bitiş dönemlerinin ortaya konulması gerekmektedir. Bu bağlamda kritik dönem, yabancı ot mücadelesine ne zaman başlanması ve ne zaman bitirilmesi gerektiğini bize bildirmektedir (Zimdahl, 2007). Başka bir ifadeyle, kritik dönem, ekimden sonra yabancı ot rekabetinden dolayı ürün kaybının olmadığı ve yabancı otların bulunmaları halinde bile önemli derecede bir ürün kaybının ortaya çıkmadığı süre olarak tanımlanmaktadır. Böylece yabancı otlardan kaynaklanacak önemli derecedeki verim kayıpları önenebilecektir. Bu durum, üreticiler için büyük kolaylıklar sağlamak ve ekonomik kayıpları da en aza indirmektedir (Burnside ve ark., 1996). Yerfistliğindeki yabancı otlarla ilgili olarak Hauser ve ark. (1982) yerfistliğinin veriminin azalmasında yabancı ot yoğunluğundan daha fazla bunların yaş ağırlıklarının önemli olduğunu, Thomas ve ark. (2004) yabancı ot biyomasındaki 1 gram artışın yerfistliğinde 4.7 kg/ha ürün azalışına neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, yatık ve yarı yatık büyüme tipine sahip olması nedeniyle yerfistliğinin tarla bitkileri arasında yabancı otlara karşı rekabet gücü az olan bitkilerden olduğunu, yabancı otlardan dolayı verim kaybının % 70'lere kadar çıkabildiği, bu nedenle yerfistliği yetiştiriciliğinde yabancı ot

mücadelesinin erken dönemde başlaması gerekmektedir (Drennan ve Jennings, 1997). Ülkemizde yerfistliğinde kritik dönemin belirlenmesine yönelik çalışma bulunmamaktadır. Ancak, farklı ürünlerde patates, fasulye, soğan, soya, nohut, şekerpancarı, marul, pırasa, mısır, kırmızı biber ve pamuk'da çalışmalar yapılmıştır (Sönmez, 1976; Saltabaş, 2001; Kızılkaya, 2003; Arslan ve ark., 2006; Eroğlu, 2006, Sutay, 2006; Kaymak, 2007; Tursun ve ark., 2007; Üremiş ve ark., 2009; Tursun ve ark., 2012; Uludağ ve ark., 2012). Bu çalışma ile Hatay yerfistliği alanlarında sorun olan yabancı otların mücadelesine esas olacak kritik dönem belirlenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Çalışmalar, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında (Reyhanlı-Hatay) yürütülmüştür. Deneme alanının toprağı killi yapıda ve hafif alkali karakter göstermektedir. Organik madde içeriği bakımından zayıf olan toprak, az tuzlu ve çok kireçli yapıdadır.

Yabancı ot mücadelesine esas olacak kritik dönem çalışmasının yapıldığı tarla ekimden önce iki kez diskaro ile işlenmiş ve tapan çekilmiştir. Ekimle birlikte 8 kg/da N ve 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olarak taban gübresi (20-20-0) verilmiştir. Yerfistliğinin çiçeklenme döneminde 12 kg/da N üst gübre (% 46 üre) uygulanmıştır. Parseller ihtiyaç oldukça 4 defa salma yöntemle sulanmıştır. Tohumlar ekimden önce Malathion % 5 ve PCNB % 18 ile ilaçlanmıştır. Daha sonraki dönemde kırmızı örümceğe karşı ise Chlorfenapyr (60 ml/da) uygulanmıştır. Deneme alanına 14 Mayıs 2004 tarihinde NC7 yerfistliği çeşidi, 0,70 m aralıkla açılan çizilere sıra üzeri 0,25 m olacak şekilde elle ekilmiştir. Deneme parselleri 4 ekim sırasından oluşmuş ve parseller 14 m<sup>2</sup> (2.8 x 5 m) boyutunda hazırlanmıştır.

Denemede başlangıcı yabancı otsuz ve başlangıcı yabancı otlar parseller ayrı ayrı yerleştirilmiştir. Çalışmada ele alınan karakterler Çizelge 1'de verilmiştir. Bitkilerdeki meyvelerin gelişme durumlarına bakılarak, zaman zaman parselden bitkiler

çekilerek hasat olgunluğu tespit edilmiştir. Kenar tesiri de göz önüne alınarak 25 Ekim 2004 tarihinde her parselin 2. ve 3. sıraları hasat edilip kurutulmuş ve araştırmada kullanılacak kriterler için gerekli gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Verim ve diğer veriler ANOVA'yla analiz edilmiştir. Parsellerden elde edilen verimler, sezon boyu yabancı otsuz parselden elde edilen verime oranlanarak nisbî verim

hesaplanmış, bu da ANOVA'ya tâbi tutulmuştur. Çalışmalarda kullanılan Günlük Gelişme Derecesi (GGD) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır. Burada temel sıcaklık 10 °C olarak kabul edilmiştir.  $T_{max}$  için 30 °C'den yüksek sıcaklıklar 30 °C ve  $T_{min}$  için ise 10 °C'nin altındaki sıcaklıklar 10 °C olarak alınmıştır (Arioğlu, 2002).

Çizelge 1. Çalışmada ele alınan karakterler (yerfistiği çıkışından itibaren)

Table 1. Characteristics used in study (after emergence of peanut)

Parsel Özelliği (Başlangıçtan itibaren)	Uygulamalar	Parsel Özelliği (Başlangıçtan itibaren)
1 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab. otlu	1	1 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
2 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab. otlu	2	2 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
3 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab. otlu	3	3 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
4 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab. otlu	4	4 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
5 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab. otlu	5	5 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
6 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab. otlu	6	6 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
7 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab. otlu	7	7 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
8 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab. otlu	8	8 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
9 hafta yab.otsuz, hasada kadar yab. otlu	9	9 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
10 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab.otlu	10	10 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
11 hafta yab. otsuz, hasada kadar yab. otlu	11	11 hafta yab. otlu, hasada kadar yab. otsuz
Sezon boyunca yab. otsuz	12	Sezon boyunca yab. otlu

$$GGD = [(T_{max} + T_{min}) / 2] - T_b$$

Buna göre;

GGD; Günlük Gelişme Derecesi,

$T_{max}$ ; Günlük maksimum sıcaklık,

$T_{min}$ ; Günlük minimum sıcaklık,

$T_b$ ; Temel sıcaklık

Yabancı ot mücadelesinde esas alınacak kritik dönem hesaplamasında gerekli olan nisbi verim eğrileri SAS istatistik programı içerisinde yer alan PROC NL MIXED'da regresyon analizine tâbi tutularak

hesaplanmıştır (SAS, 1996). Analizler Knezevic ve ark. (2002)'ye göre yapılmıştır. Yerfistiğinde yabancı ot mücadelesi zamanının etkisi Gompertz, rekabet süresinin etkisi logistic formülleriyle tanımlanmıştır

Gompertz eşitliği:

$$Y = a * \exp[-b * \exp(-k * GGD)]$$

Buna göre;

Y; Nisbi verim (%), GGD; Yabancı otsuz süreyle ilgili kumulatif Günlük Gelişme Derecesi (gün °C),  
a; verim asimtotu,  
b ve k; sabit sayı

Logistic eşitliği:

$$Y = \left[ \frac{1}{\exp\{c \cdot (GGD-d)\} + f} \right] + \left[ \frac{f-1}{f} \right] \cdot 100$$

Buna göre;

Y; Nisbi verim (%),  
GGD; Yabancı otlu süreyle ilgili kumulatif Günlük Gelişme Derecesi (gün °C),  
d; bükülme noktası (gün),  
c ve f; sabit sayı

Bu iki eşitlik kullanılarak yerfistiğinde yabancı otların mücadelesine esas alınacak kritik dönem % 2.5, 5 ve 10 ürün kayıpları göz önüne alınarak belirlenmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Deneme alanındaki önemli yabancı otlar, kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) ve semiz otudur (*Portulaca oleracea* L.). Bu yabancı otlar yaygınlık ve yoğunluk oranları değişmekle birlikte bölgemizde yazlık yetiştirilen pamuk, mısır, soya ve yerfistiğinde görülen önemli yabancı otlardır (Uluğ ve ark., 1993; Kadioğlu ve ark., 1993; Orel, 1996; Uygur, 1997; Arslan ve Üremiş, 2003; Arslan ve ark., 2006; Gunes ve ark., 2008; Erturk ve ark., 2012; Uludag ve ark., 2012).

Çalışmanın yapıldığı alanda bulunan yabancı otlar genel olarak rekabet gücü yüksek ve büyük problem olarak kabul edilen türlerdir (Holm ve ark., 1977). Ayrıca, yerfistiği rekabet gücü düşük bir kültür bitkisi olup, birçok araştırmacı bu alanlarda yabancı otların ürünü azaltan en önemli etkenler arasında olduğunu ifade etmektedirler (Hauser ve Parham, 1969; Drennan ve Jennings, 1997). Çalışmada sezon boyunca yabancı otsuz parsellerde yerfistiği veriminin 560.2 kg/da sezon boyu yabancı otlu parsellerde ise 73.1 kg/da olduğu

belirlenmiştir. Elde edilen verim daha önceki çalışmalarla (Hauser ve Parham, 1969; Drennan ve Jennings, 1997; Arslan ve Üremiş, 2003) benzerlik göstermiş olup, yerfistiğinin yabancı otlardan büyük oranda etkilendiğini göstermektedir.

Yabancı ot mücadelesinde esas alınacak kritik dönem hesaplamasında gerekli olan nisbi verim eğrileri ve % 2.5, % 5 ve % 10 kabul edilebilir ürün kaybı esas alınarak hesaplanan kritik periyot dönemleri Şekil 1’de verilmiştir.

Yerfistiğinde yabancı ot mücadelesi zamanının etkisi (başlangıçta yabancı otsuz parseller için) Gompertz, rekabet süresinin etkisi (başlangıçta yabancı otlu parseller için) logistic formülleriyle tanımlanmıştır. Gompertz ve Logistic eşitliklerde kullanılan katsayılar regresyon analizi ile hesaplanarak Çizelge 2’de verilmiştir.

Yerfistiğinde yabancı ot mücadelesine esas olan kritik dönem farklı ürün kayıpları gözönüne alınarak nonlinear regrasyon analizi kullanılarak hesaplanmış ve Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde kritik dönemin yerfistiği ekiminden itibaren başladığı görülmektedir. Farklı ürün kayıpları gözönüne alındığında hesaplanan kritik dönem % 2.5 ürün kaybına göre 0-2335 GGD (Günlük Gelişme Derecesi), % 5 ürün kaybına göre 0-1981 GGD ve % 10 ürün kaybına göre ise 0-1620 GGD olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada kritik dönemin başlangıç ve bitiş dönemleri GGD (Günlük Gelişme Derecesi) olarak verilmiştir. Ancak, elde edilen verilerin daha iyi anlaşılması için hesaplanan GGD’lerin karşılığı olan gün sayısı belirlenmiştir. Buna göre kritik dönemin ekimle birlikte başladığı ve % 2.5 ürün kaybına göre 154 gün, % 5 ürün kaybına göre 135 gün, % 10 ürün kaybına göre de 109 gün devam ettiği anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre yerfistiğinde kritik dönem ekimle birlikte başlamaktadır. Yerfistiğinin yabancı otların rekabetine hassas olması nedeniyle çıkışla birlikte dikkatli olunması gerekmektedir. Kritik dönemin başlama tarihi açısından birçok araştırmacı aynı dönemi işaret etmektedir. Hauser ve Parham (1969)’a göre

yerfistiğinde özellikle ilk üç hafta önemlidir ve bu dönemde çok dikkatli olmak gerekmektedir. Krauthausen (1988) ilk gelişme dönemleri yavaş ve yabancı ot rekabetine hassas bitkilerde yabancı ot baskısının yüksek olduğuna ve bu bitkilerin yabancı otlarla rekabet edemediğine dikkat çekmektedir. Ayrıca, bu alanlarda yabancı otların aşırı gelişip verim kaybına yol açmasını engellemek için bunların gelişmelerinin erken dönemlerinde tarladan uzaklaştırılması önemlidir. Özellikle rekabet gücü çok yüksek olan yabancı otların (kanyaş, domuz pıtrağı, tarla sarmaşığı, kırmızı köklü tilki kuyruğu ve semiz otu vb.) olduğu yerfistiği alanlarında durum daha da önemli görülmektedir. Bu bilgiler ışığında yerfistiğinde yabancı ot mücadelesine ekimle birlikte başlaması gerektiği sonucumuzun diğer çalışmalarla paralel olduğu görülmektedir. Yabancı otlarla mücadele süresi konusunda farklı bulgular bulunmaktadır. Buchanan ve ark. (1976) yabancı ot tür ve yoğunluğunun önemli olduğunu ve başlangıçtan itibaren mücadelenin 4-8 hafta, Kasai ve ark. (1997) yabancı otlarla mücadelenin 73 gün, Hacket ve ark. (1987) ile Chamble ve ark. (1982) ise bu süreyi 6-8 hafta olarak belirtmektedirler. Bu çalışmalara ilave olarak Hauser ve Parham (1969)' a göre yerfistiğinin rekabet gücünün yabancı otlara karşı düşük olması nedeniyle sezon boyunca yabancı otlardan korumamız gerekmektedir. Bu sonuçta % 2.5 verim kaybı için kritik periyodun ekimle başladığı ve 154 gün devam ettiği sonucunu desteklemektedir.

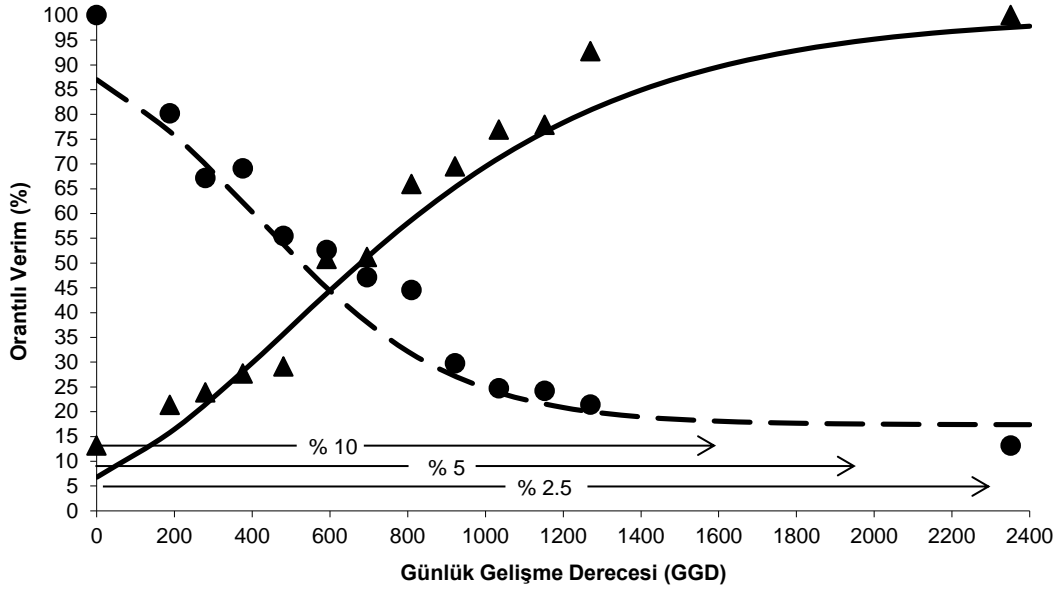
Yapılan çalışmalara göre mücadele süresi açısından farklılıklar görülmektedir. Araştırmalarda farklı yerfistiği çeşitlerinin kullanıldığı ve farklı ekolojik koşullarda yapıldığı gözönüne alınırsa çalışmalar arasında fark olması normaldir. Burada dikkatli olunması gereken en önemli nokta yerfistiği çeşidi ile yabancı ot türünün ne olduğudur. Bunlar rekabet gücü çok yüksek olan yabancı otlardandır ve bir çok kültür bitkisi için büyük problemdir (Holm ve ark., 1977). Soyada 10 rizom/m<sup>2</sup> kanyaş yoğunluğu % 23 (McWhorter ve Hartwig, 1972), 3 m soya sırasında 1 domuz pıtrağı % 12 (Bloomberg ve ark., 1982), domates ve bağda

ise tarla sarmaşığı % 50 (Julliard, 1971; Lanini ve Miyao, 1987)'ye varan ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu yabancı otların rekabeti hem toprak altında hem de toprak üzerinde olmaktadır. Bu nedenle deneme alanında bulunan yabancı ot türlerinin kritik periyodun uzun süre olmasında önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır.

Yapılan çalışmaya göre yerfistiğinde yabancı otlardan dolayı verim kaybı çok yüksektir. Elde edilen sonuçlara göre yabancı otlarla mücadeleye erken dönemde başlanmalıdır. Bu nedenle yabancı ot mücadelesinde Entegre mücadele ilkelerine uygun, toprakta kalıcılığı ve çevreye zararı az olan herbisitler ekim öncesi veya çıkış öncesi kullanılabilir. Bunun yanında yabancı otlar çıkıştan itibaren dikkatle takip edilmeli ve uygun yöntemlerle tarladan uzaklaştırılmalıdır. Yabancı otlarla mücadele süresine karar verirken maliyet unsurları da göz önünde bulundurulmalıdır.

### Teşekkür

05 M 0202 no'lu proje kapsamında araştırmayı destekleyen MKÜ BAP birimine teşekkür ederiz.



Şekil 1. Yerfıstığında yabancı ot rekabetinin verime etkisi  
Figure1. Estimated critical period of weed control in peanut

Çizelge 2. Nisbi verim hesaplamasında kullanılan Gompertz ve Logistic eşitlik parametreleri  
Table 2. Parameter estimations for Gompertz and Logistic equations for RY

Gompertz			Logistic		
a	b	k	c	d	f
99.99	2.69	0.002	0.004	372.00	1.21

Çizelge 3. Farklı verim kayıpları için hesaplanan kritik periyot (GGD\*)  
Table 3. Critical period calculated using equations for varying crop losses (GGD\*\*)

Verim Kaybı (%)	2.5	5	10
Kritik periyot (GGD)	0-2335	0-1981	0-1620

\*GGD; Günlük Gelişme Derecesi  
\*\*GGD Growing Degree Days

### Kaynaklar

- Anonim, 2016. FAO Statistical Databases (<http://www.fao.org>) (Erişim Tarihi; Mart 2016).
- Anoğlu HH, 1999. Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Genel Yayın No: 220, Adana.
- Anoğlu, HH, 2002. Yerfıstığı üretim tekniği (<http://www.tzob.org.tr>).
- Arslan M ve Üremiş İ, 2003. Yerfıstığı tarımında kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) sorunundan kaynaklanan verim kaybı ve en etkin kontrol yönteminin

- belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi (13-17 Ekim 2003, Diyarbakır) Cilt I, 579-583.
- Arslan M, Üremiş İ ve Uludağ A, 2006. The critical period of weed control in double-cropped soybean. *Phytoparasitica*, 34 (2) 159-166.
- Bloomberg JR, Kirkpatrick BL and Wax LM, 1982. Competition of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) with soybean (*Glycine max*). *Weed Sci.*, 30: 507-513.
- Buchanan GA, Hauser EW, Ethredge WJ and Cecil SR, 1976. Competition of florida beggarweed and sicklepod with peanuts II,

- effects of cultivation, weeds and SADH. *Weed Sci.*, 24 (1) 29-39.
- Burnside O, Wilson R, Weisberg S and Hubbard K, 1996. Seed longevity of 41 weed species buried 17 years in Eastern and Western Nebraska. *Weed Sci.*, 44: 74-86.
- Chamble RW, Thompson L and Coble HD, 1982. Interference of broadleaf signalgrass (*Brachiaria platyphylla*) in peanuts (*Arachis hypogaea*). *Weed Sci.*, 30: 45-49.
- Derke EC, Dehwe HW, Schonbeck F and Weber A, 1994. *Crop Production and Crop Protection*, Elsevier, 808 s, Amsterdam.
- Drennan DSH and Jennings EA, 1997. Weed competition in irrigated cotton (*Gossypium barbadense* L.) and groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in the Sudan Gezira. *Weed Res.*, 17: 3-9.
- Eroğlu N, 2006. Karaman'da nohutlarda sorun oluşturan yabancı otlar ve kritik periyodun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, 51 s, Konya.
- Ertürk YE, Uremiş I ve Uludag, 2012. The economic impact of weeds and their control in Turkey. *International Symposium: Current Trends in Plant Protection (25-28 September 2012, Belgrade, Serbia) Proceedings: 79-85.*
- Froud-Williams RJ, 1995. Integrated weed management the challenge for weed science into the 21<sup>st</sup>. century. 9<sup>th</sup> EWRS Symposium (June 1995, Budapest-Hungary) 491-498.
- Gunes E, Uludag A ve Uremiş I, 2008. Economic impact of johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) in cotton production in Turkey. *Journal of Plant Diseases and Protection, Sonderheft/Special Issue, XXI: 515-520.*
- Hackett NM, Murray DS and Weeks DL, 1987. Interference of horsenettle (*Solanum carolinense*) with peanuts (*Arachis hypogaea*). *Weed Sci.*, 35: 780-784.
- Hauser EW and Parham SA, 1969. Effects of Annual Weeds and Cultivation on Yields of Peanut. *Weed Res.*, 9: 192-197.
- Hauser EW, Buchanan GA, Nichols RL and Patterson RM, 1982. Effects of florida beggarweed (*Desmodium tortuosum*) and sicklepod (*Cassia obtusifolia*) on peanut (*Arachis hypogaea*) yield. *Weed Sci.*, 30: 602-604.
- Holm LG, Plucknett DL, Pancho JV and Herberger JP, 1977. *The world's worst weeds, distribution and biology.* The University Press of Hawaii, Honolulu.
- Julliard B, 1971. Reflexions apres 15 ans de desherbase chimique et de non culture de la vigne. 6e Conference du Comite Francais de Lutte Contre les Mauvaises Herbes (COLUMA), 746-754.
- Kadioğlu İ, Uluğ E ve Üremiş İ, 1993. Akdeniz bölgesi pamuk ekim alanlarında görülen yabancıotlar üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi (3-5 Şubat 1993, Adana) 151-156.
- Kasai FS, Paulo EM, Cavichioli JC, Peressin VA and Igue T, 1997. Effects of weed competition periods on peanut crop: dry season peanut of 1988. *Bragantia*, 56: 323-331.
- Kaymak N, 2007. Marul (*Lactuca sativa* L.)'da yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, 49 s, Erzurum.
- Kızılkaya A, 2003. Tokat ili (Kazova ve Kelkit vadisi)'nde baş soğan (*Allium cepa* L.) yetiştirilen alanlarda sorun olan yabancı otlar ve farklı dönemlerde yabancı otların yok edilmesi ile ekonomik eşiğin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 73 s, Tokat.
- Knezevic SZ, Evans SP, Blankenship EE, Van Acker RC and Lindquist JL, 2002. Critical period for weed control: the concept and data analysis. *Weed Sci.*, 50: 773-786.
- Krauthausen H J, 1988. Weed control under the practical conditions of a region of intensive vegetable growing. (Cavallaro, R. and Titi, A.E., Editörler). In: *Weed Control in vegetable production.* Balkema Publishers, 273-276, USA.
- Lanini WT and Miyao EM, 1987. Responce of processing tomatoes to different durations of field bindweed. *Proceedings of the Western Society of Weed Sci.*, 40:148.

- McWhorter CG and Hartwig EE, 1972. Competition of johnsongrass and cocklebur with six soybean varieties. *Weed Sci.*, 20: 56-59.
- Orel E, 1996. Çukurova bölgesi buğday ve mısır ekim alanlarında bazı ekolojik faktörlerin göstergesi olabilecek yabancı ot türlerinin saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, 133 s, Adana.
- Saltabaş A, 2001. Erzincan ili fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ekim alanlarında sorun olan yabancı otların tespiti ve mücadelede kritik periyotun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, 31 s, Erzurum.
- SAS Institute Inc., 1996. SAS/STAT Software: Chances and enhancements through release 6.11. SAS Inst. Inc., Carry, NC, USA.
- Sönmez S, 1976. Bolu ili'nde patateslerde yabancı ot rekabeti ve savaşı üzerinde araştırmalar. Dizerkonca Basımevi, 104 s, İstanbul.
- Sutay S, 2006. Şekerpancarı (*Beta vulgaris* L.)'nda yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, 59 s, Erzurum.
- Thomas WE, Askew SD and Wilcut JW, 2004. Tropic croton interference in peanut. *Weed Tech.*, 18: 119-123.
- TUİK, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları (<http://www.tuik.gov.tr>) (Erişim Tarihi; Mart 2016)
- Tursun N, Bukun B, Karacan SC, Ngouajio M and Mennan H, 2007. Critical period for weed control in leek (*Allium porrum* L.). *HortSci.*, 42, 106-109.
- Tursun N, Akıncı IE, Uludag A, Pamukoglu Z and Gozcu D, 2012. Critical period for weed control in direct seed pepper (*Capsicum annum* L.) *Weed Biology and Management*, 12, 109-115.
- Uluğ E, Kadioğlu İ ve Üremiş İ, 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.K.B. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Yay. No: 78, 513 s, Adana.
- Uludag A, Uremis I, Tursun N ve Bukun B, 2012. A review on critical period for weed control in Turkey. The 6th International Weed Science Congress (17-22 June 2012, Hangzhou, China), 37.
- Uygur S, 1997. Çukurova bölgesi yabancı ot türleri, bu türlerin konukçuluk ettiği hastalık etmenleri ve dağılımları ile hastalık etmenlerinin biyolojik mücadelede kullanılma olanaklarının araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, 148 s, Adana.
- Uremis I, Uludag A, Ulger AC and Cakir B, 2009. Determination of critical period for weed control in the second crop corn under Mediterranean conditions. *African Journal of Biotechnology*, 8 (18) 4475-4480.
- Zimdahl R, 2007. *Fundamentals of Weed Science*. Academic Press Inc., 666 s, USA.