

Van ve Yöresinde Kışlık Buğdayda Sorun Olan Kekre (*Acroptilon repens* (L.) DC) ve Dügün Çiçeğinin (*Ranunculus damascenus* Boiss and Gaill) Verime Etkileri ve Ekonomik Zarar Eşiklerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar

İlhan KAYA, Işık TEPE

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080
Van-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 08.12.1995

Özet: Bu çalışmada, Van'da kışlık buğday alanlarında bulunan kekre (*Acroptilon repens* (L.) DC) ve düğün çiçeği (*Ranunculus damascenus* Boiss and Gaill)'nin farklı yoğunluklarının, buğdayın verim ve verim kriterlerine olan etkileri araştırılmıştır. *A. repens*'in artan yoğunluklarının buğdayın başak sayısı, dane, sap-saman ve toplam verimlerini azalttığı saptanmıştır. *R. damascenus*'un ise verim kriterleri üzerinde fazla etkili olmadığı tesbit edilmiştir. Bunun, *R. damascenus*'un küçük yapılı olması ve vejetasyonu erken dönemde terk etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. *A. repens*'in m²'de 10 adet dahi olmasının dane veriminde % 24.3, sap-saman veriminde ise %19'luk bir kayba neden olduğu, ekonomik zarar eşliğinin aşıldığı ve dolayısıyla mücadele yapılmasının zorunlu olduğu belirlenmiştir. Yoğunluk 60 bitki/m²'ye ulaştığında, dane verim kaybı %50'lere, saman verim kaybı ise %40'lara varmıştır.

Studies on Effects of Russian Knapweed (*Acroptilon repens* (L.) DC) and Butter Cup (*Ranunculus damascenus* Boiss and Gaill), Causing Problem in Winter Wheat, on Yield and Determination of Their Economical Thresholds in Van

Abstract: In this study, effects of different densities of Russian knapweed (*Acroptilon repens* (L.) DC) and butter cup (*Ranunculus damascenus* Boiss and Gaill) on yield and yield components of winter wheat were researched in Van. It was determined that, increasing densities of *A. repens* have decreased number of spike, grain, straw and total yield of wheat. But, increasing densities of *R. damascenus* have not been effective on yield and yield components because of being small constitution and having short growing period. Ten plants per m² of *A. repens* reduced grain and straw yields respectively 24.3 and 19%. These amounts are over economical threshold, therefore weed control must be done. When the densities were 60 plants/m², loss of grain yield was about 50% and loss of straw yield was about 40%.

Giriş

Bitki koruma açısından, buğdayda hastalık ve zararlıların yanında, yabancıotların da verdikleri zarar oldukça önemlidir. Dünyada, yabancıotlardan dolayı buğday ürününde meydana gelen kaybın 34.5 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (1). Kuzey Amerika'da buğday ve arpada yabancıotlardan dolayı zararın 6.4 milyon tona ulaştığı bildirilmektedir (2). Kanada'da *Avena fatua* ile mücadelede ilaçlama giderlerinin 280 milyon Amerikan Doları olduğu hesaplanmıştır (3). Bir başka çalışmada, ABD'de yabancıotlardan dolayı ürünün miktar ve kalitesinde meydana gelen kaybın, yıllık 5.1 milyar Amerikan Doları olduğu belirtilmektedir (4).

Türkiye'de tahıl ürünleri içerisinde buğday, yaklaşık

9.8 milyon hektar ekiliş alanı, 21 milyon ton üretimi ile en önemli paya sahiptir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde 1.2 milyon hektar ekiliş alanında 1.9 milyon ton; Van'da ise 116.035 hektar ekiliş alanında 130.713 ton üretim yapılmaktadır (5). Tahıl üretiminde yabancıotlardan dolayı meydana gelen kaybın, ülke genelinde ortalama olarak %27, Ege Bölgesi'nde %30, Orta Anadolu Bölgesi'nde %22.5 ve Erzurum'da %24 olduğu tesbit edilmiştir (6). Van'da da yetiştiricilik açısından ilk sırayı tahıllar, tahıllar içinde de buğday almaktadır.

Yabancıotlardan kaynaklanan zararın bu derece yüksek olması, mücadeleyi zorunlu hale getirmektedir. Fakat yapılan mücadele çalışmaları, tarım giderlerine ek bir yük sağlamaktadır. Mücadele sonucu elde edilecek verim artışı, mücadele masraflarını karşılamalıdır. Yabancıotlarla

mücadeleye karar verebilmek için, ekonomik zarar eşiğini oluşturan yabancıot yoğunluğu; bir başka deyişle, mücadelenin ekonomik olup olmadığı saptanmalıdır. Ekonomik zarar eşiğinin bilinmesi durumunda, gereksiz ilaçlamalardan ve bunun sakıncalarından kaçınılmış olunur.

Literatürde yabancıot yoğunluklarının buğday verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çok çalışmaya rastlanmıştır. *Avena fatua* üzerinde yapılan çalışmalarda yüksek yoğunluklarının buğday veriminde %40'lara varan oranlarda azalma meydana getirdiği bildirilmektedir (3, 7, 8). Çukurova'da yapılan çalışmalarda, *Avena sterilis*'in m²'de üç adet olması durumunda dahi buğday verimini düşürdüğü, beş adet bulunmasının ise ekonomik zarar eşiğini oluşturduğu belirlenmiştir (9, 10).

Benzer şekilde, *Lolium multiflorum*'un yoğunluğunun artmasıyla, buğday veriminin önemli derecede düştüğü, yüksek derecede bulaşık tarlalarda bu düşüşün %45'e vardığı saptanmıştır (11). Yapılan diğer çalışmalarda, buğday tarlasında m²'de 20-40 adet bulunan *L. multiflorum*'un üründe %30-38 oranında zarar meydana getirdiği bildirilmektedir (12, 13). Yine bir çalışmada, *L. multiflorum*'un kışlık buğdayda 35 bitki/m²'lik yoğunluğunun ekonomik zarar eşiğini oluşturduğu bildirilmektedir (14).

ABD'de yapılan bir çalışmada m²'de 24, 40, 65 ve 132 adet *Bromus tectorum* bulunmasının, buğday ürününü sırasıyla % 10, 15, 20 ve 40 oranında azalttığı belirtilmektedir (15).

Wilson ve Wright (16) m²'de her bir *Galium aparine* bitkisi için üründe meydana gelen azalmanın, %0.7-2.9 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada ise, *Veronica hederifolia*'nın m²'de 64 adede ulaşması durumunda, buğdayın bundan önemli ölçüde zarar gördüğü ve mutlaka mücadele yapılması gerektiği tesbit edilmiştir (17). Avustralya'da çok yıllık bir bitki olan *Convolvulus arvensis*'in m²'de 140 adet sürgünün bulunmasının, buğday verimini %56 civarında düşürdüğü belirlenmiştir (18).

Zanin et al. (19) İtalya'da yaptıkları çalışmada, *A. sterilis* subsp. *ludoviciana*'nın ekonomik zarar eşiğinin m²'de 7 ile 12 bitki arasında olduğunu, *Alopecurus myosuroides* ve *L. multiflorum* için bunun 25 ile 35 bitki arasında değiştiğini, *Bromus sterilis* için ise 40 bitkinin üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada, ekonomik zarar eşiğinin *G. aparine* için m²'de iki bitki olduğu, *Vicia sativa* için ise 5 ile 10 bitki arasında değiştiği bildirilmiştir.

Çalışma maeryanini oluşturan *A. repens*'in, Orta Ana-

dolu Bölgesi'nde buğday alanlarında zararlı yabancıotlardan biri olduğu ve bunun Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri'nde de sorun oluşturduğu yapılan bir çalışmada belirtilmiştir (20). Ankara'nın ilçe ve köylerinde yapılan bir başka çalışmada ise, *A. repens*'in m²'de 20-25 bitki olacak şekilde yoğunluk oluşturduğu, yayılış ve yoğunluğunun ise yıldan yıla giderek arttığı belirlenmiştir (21).

Çalışmalarda görülmektedir ki, yabancıotların yoğunluğu arttıkça kültür bitkisine zararı da artmaktadır. Ancak, bu zarar oranı ve ekonomik zarar eşiğini oluşturan yabancıot miktarı, yabancıota ve bölgeye göre değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada, Van'da yoğun olduğu tesbit edilen *Acroptilon repens* (kekre) ve *Ranunculus damascenus* (dügün çiçeği)'un bölgede buğday dane ve sap verimine verdiği zararın belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonuçta, ekonomik zarar eşikleri bulunarak, mücadeleye karar verilebilecek yabancıot yoğunluğu saptanabilecektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışma, Kırşehir-66 isimli buğday çeşidi üzerinde yürütülmüş, denemeler Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs alanında, Ziraat Fakültesi'ne ait buğday tarlalarında kurulmuştur. Çalışma, Van'da buğdayda önemli sorun oldukları önceden Tepe (22) tarafından saptanan ve survey aşamasında da deneme alanında yoğun olduğu belirlenen *Acroptilon repens* (kekre) ve *Ranunculus damascenus* (dügün çiçeği) üzerinde yürütülmüştür.

Denemenin yürütüldüğü Kampüs toprakları üzerinde yapılan bir çalışmada toprağın, killi-tınlı yapıda, 7.56 pH değerinde, kireççe zengin, azotça ve organik maddece fakir olduğu belirlenmiştir (23). Bölgenin aldığı toplam yağış miktarı ve ortalama sıcaklığı, Van İli Meteoroloji İstasyonu'nun verilerine göre; 1994 yılında 542.6 mm ve 10.1°C, 1995 yılında 443 mm ve 9.3°C, uzun yıllar ortalamaları ise 378.5 mm ve 8.8°C olarak gerçekleşmiştir.

Yöntem

Çalışma iki yıl boyunca yürütülmüş, birinci yıl buğday tarlasında bulunan yabancıotlar belirlenmeye çalışılmış, ikinci yıl ise tarla denemeleri yapılmıştır. Yabancıotlar, Güncan (24)'ın kullandığı yöntemle göre, m²'ye düşen yabancıot miktarının sayımı suretiyle tesbit edilmiştir. Bunun için, alanı 1 m² olan demir çerçeve tarlaya rastgele atılarak, yabancıot türleri ve yoğunlukları belirlenmeye çalışılmıştır. Kenar etkisinden kurtulmak için, çerçeve tarla

kenarına yakın yerlere atılmamıştır. Yabancıotların tanımlanması amacıyla, önce, otlar uygun şekilde toplanarak laboratuvara getirilmiş ve preslenerek kurutulmuştur. Örnekler, Davis (25)'den yararlanılarak ve herbaryumda bulunan, önceden teşhis edilmiş örneklerle karşılaştırılarak tanımlanmıştır.

İlk yıl belirlenen yabancıotlardan en yoğun olarak bulunan üçü dikkate alınmış, bunlardan *A. repens* ve *R. damascenus* üzerinde çalışılmıştır. En yoğun olarak bulunan yabancıot türü *Secale cereale* (çavdar) olmasına karşın, farklı yoğunluklarının buğday verimi üzerine etkisinin belirlenmesi mümkün olamamıştır. Çünkü çavdar, buğday tohumluğu ile bulaşmakta, buğday diye tarlaya ekilmektedir.

İkinci yıl, sözkonusu yabancıotların yoğun olduğu buğday aralaları seçilmiş, Kadioğlu ve ark. (10)'nın kullandığı yöntemden yararlanılarak denemeler bu alanlarda kurulmuştur. *A. repens* için m²'de 0 (kontrol), 10, 20, 30, 45, 60 adet yabancıot, *R. damascenus* için de m²'de 0 (kontrol), 15, 30, 45, 60, 75 adet yabancıot bırakılacak şekilde buğday tarlası içerisinde birer m²'lik parseller işaretlenmiştir. Denemeler, tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiş her bir yabancıot için dört tekerrürlü olarak planlanmıştır. Sayımlar yapılırken, rizomlu olmaları sebebiyle *A. repens* ve *R. damascenus*'un toprak yüzeyine çıkardıkları her bir sürgün, bir bitki olarak kabul edilmiştir. Tarla içerisinde parsellerin belli olabilmesi için, herbirinin etrafı tahta kazıklarla ve renkli iplerle (rafya) işaretlenmiştir. Denemenin kurulduğu andan itibaren yabancıot sayılarının sabit tutulabilmesi için, hasata kadar haftada bir deneme alanına gidilerek, kontrol parsellerinde hiçbir yabancıot çıkışına izin verilmemiş, diğer parsellerde ise, söz konusu yoğunluklar sabit tutulmak üzere aynı veya farklı tüm yabancıotlar elle yolunarak uzaklaştırılmıştır. Bu işlem yapılırken, her bir parselin etrafında 25 cm'lik bir bölüm yabancıotlardan arındırılarak, kenar etkisinden kaçınılmıştır. Daha sonra her parsel ayrı ayrı hasat edilerek, yabancıot yoğunluklarının buğdayın verim kriterlerine etkileri belirlenmiştir.

Buğdayın verimini belirleyen temel kriterler; bitki boyu, başak sayısı, başak boyu, başakta dane sayısı, 1000 dane ağırlığı, dane verimi, sap-saman verimi, toplam (dane + sap-saman) verim ve hasat indeksi olarak, Yılmaz (26)'ın kullandığı yöntemden yararlanılarak belirlenmiş ve bu kriterler üzerinde değerlendirmeler şu şekilde yapılmıştır:

Bitki Boyu: Hasattan önce, her parselde tesadüfi olarak seçilen 10'ar bitkinin toprak yüzeyinden başak ucuna kadar boyu ölçülerek ortalaması alınmıştır.

Başak Sayısı: Hasattan önce, her parseldeki başaklar tek tek sayılarak elde edilmiştir.

Başak Boyu: Her bir parseli temsil edecek şekilde tesadüfi olarak seçilen 10'ar başağın başakçık ekseninin dibinden, kılıçığın ucuna kadar olan boyları ölçülüp ortalaması alınmıştır.

Başaka Dane Sayısı: Hasattan sonra, her parselden tesadüfi olarak 10'ar başak seçilip, başaklardaki daneler sayılarak ortalamaları alınmıştır.

1000 Dane Ağırlığı: Parsellerdeki danelerden 10'ar defa 100'er dane sayılıp, hassas (d=10⁻⁴mg) terazide tartılmış, bu değerler toplanarak 1000 dane ağırlığı hesaplanmıştır.

Dane Verimi: Başaklar dövülüp, dane başaktan ve kavlardan ayrılarak tartılmış ve parseldeki dane verimi hesaplanmıştır. Sonuçlar dekara verim cinsinden değerlendirilmiştir.

Sap-Saman Verimi: Matematiksel olarak, parsel veriminden dane verimi çıkartılarak hesaplanmış, dekara verim cinsinden değerlendirilmiştir.

Toplam Verim (Dane+Sap-saman): Biçilen buğday, parsellerde demetler halinde getirilerek tartılmış ve toplam ağırlıkları dekara verim cinsinden hesaplanmıştır.

Hasat İndeksi: Aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Hasat indeksi} = \frac{\text{Dane verimi}}{(\text{Dane} + \text{Sap-saman})} \times 100$$

Verilen SAS paket programında değerlendirilip analizleri yapılmıştır. Yabancıotların verim kriterlerine etkileri hesaplandıktan sonra ekonomik zarar eşikleri (EZE) belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, birim alan için ilaçlama maliyeti (İM) çıkarılarak, bu masrafın ne kadar ürün kaybına (KM) denk geldiği belirlenmeye ve böylece söz konusu yabancıotların hangi yoğunluklarında (Vx) mücadelenin gerekli ve ekonomik olacağı tesbit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, Auld et al. (27) ve Carranza et al. (28)'dan değiştirilerek, ekonomik zarar eşığının belirlenmesinde şu eşitlikler kullanılmıştır.

Yabancıot mücadelesi için yapılacak ilaçlamanın maliyeti;

İM = İG + İ= = YK + AM eşitliği ile

İG = İlaçlama giderleri (TL/da) = 66.200.- TL/da

İŞ = İşçilik maliyeti (TL/da) = 7.500.- TL/da

YK = Yakıt maliyeti (TL/da) = 13.000.- TL/da

AM = Amortismanlar (TL/da) = 585.- TL/da

İM = İlaçlama maliyeti (TL/da) = 87.285.- TL/da olarak hesaplanmıştır.

İlaçlama maliyeti hesaplanırken, buğdayda geniş yapraklı yabancı otlarla mücadelede en yaygın olarak kullanılan 2,4-D'nin fiyatı dikkate alınmış; diğer hesaplar 70 BG traktör, 400 lt'lik pülverizatör ve iki işçi üzerinden yapılmıştır. Hesaplanan ilaçlama maliyeti, Van Tarım İl Müdürlüğü'nün 1995 yılı için hesapladığı maliyele (85.000.- TL) paralellik göstermektedir. (Mayıs 1995: 1 \$ ≈ 44.000 TL). Dane ve samanın birim fiyatları için ise, 1995 yılı Ağustos ayının ortalama değerleri alınarak, hesaplamalar yapılmıştır.

KM ≥ İM olan yabancıot yoğunluğu EZE'ni oluşturmaktadır. Bulunan İM değeri KM yerine konularak EZE'nin geçildiği verim kaybı değeri hesaplanmıştır.

KM = BF x VK

KM = BF x (Vo-Vx)

KM = Kayıp maliyeti (TL/da)

BF = Ürünün birim fiyatı (TL/kg) = 10.000.- TL/kg (dane için)

= 4.000 TL/kg (sap-saman için)

VK = Ürün kaybı (kg/da)

Vo = Kontrol parselinin buğday verimi (kg/da)

Vx = Yabancıotlu parselin buğday verimi (kg/da)

Yabancıot yoğunluğuna bağlı olarak EZE'ni oluşturan yüzde verim kaybı ise şu eşitlikle hesaplanmıştır:

$$\% VK = \frac{(Vo-Vx)}{Vo} \times 100$$

Bulgular

Deneme Alanındaki Yabancıotlar

Deneme alanında 26 farklı yabancıot türüne rastlanmış ve yabancıot yoğunluğunun m²'de ortalama olarak 127.6 bitki olduğu bulunmuştur. Bunlardan m²'de en yoğun olarak *Secale cereale* (çavdar) türüne, bunu takiben

Acroptilon repens (kekre) ve *Ranunculus damascenus* (Dügün çiçeği) türlerine rastlanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Deneme Alanında Bulunan Yabancıot Türleri ve Yoğunlukları

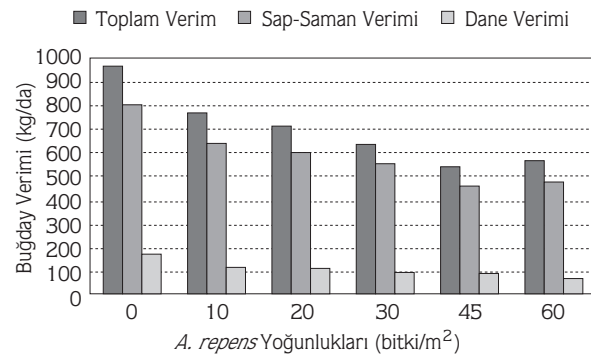
Yabancıotlar	Ortalama Yoğunluk (bitki/m ²)
<i>Secale cereale</i> L	41.9
<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC	23.4
<i>Ranunculus damascenus</i> Boiss and Gaill	20.3
<i>Geranium-tuberosum</i> L.	10.7
<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	6.3
<i>Centaurea deprassa</i> Bieb.	5.9
<i>Roemaria hybrida</i> (L.) DC	4.7
<i>Hypocoum pendulum</i> L.	2.9
<i>Neslia apiculata</i> Fisch.	1.5
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller	1.5
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	1.3
<i>Ceratocephalus testiculatus</i> Roth.	1.0
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	0.9
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	0.9
Diğerleri	4.4
Toplam	127.6

Yabancıotların Buğdayın Verim Kriterlerine Etkileri

Acroptilon repens (L.) DC. (Fam: *Compositae*) = Kekre

Çalışmada, *A. repens*'in artan yoğunluklarının buğdayın verim kriterlerinden bitki boyu, başak boyu, başaktaki dane sayısı ve 1000 dane ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmazken; başak sayısı, dane verimi, sap-saman verimi, toplam verim ve hasat indeksine etkisi ise önemli bulunmuştur (Tablo 2; Şekil 1,2,3,4).

Ranunculus damascenus Boiss and Gaill (Fam: *Ranun-*

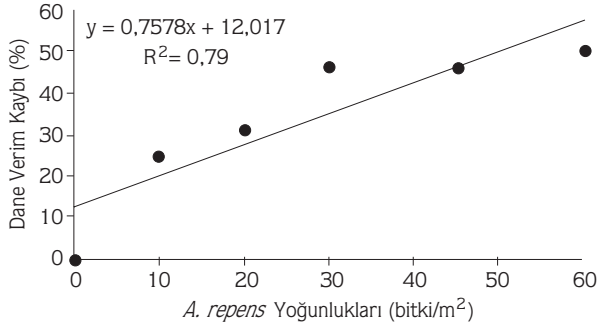
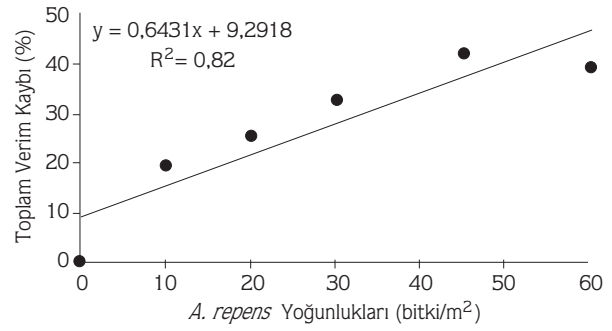
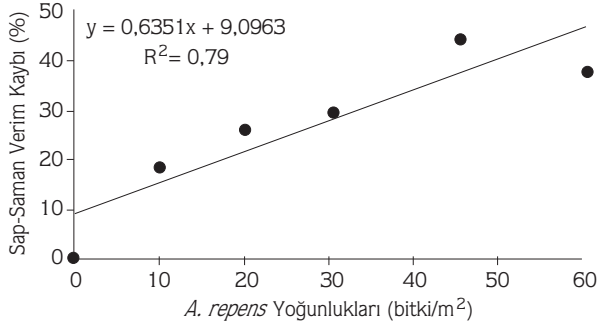
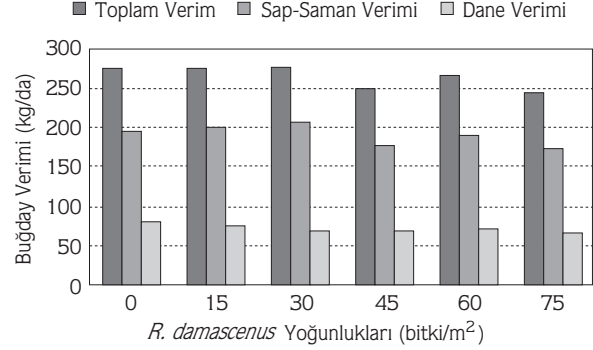


Şekil 1. *Acroptilon repens* Yoğunluklarının Buğdayın Dane, Sap-saman ve Toplam Verimine Etkisi.

Tablo 2. *Acroptilon repens* Yoğunluklarının Buğdayın Bazı Verim Kriterlerine Etkisi*

Yabancıot Yoğunlukları	Bitki Boyu (cm)	Başak Sayısı (m ² de)	Başak Boyu (cm)	Başak-taki Dane Sayısı	1000 Dane Ağırlık (gr)	Dane Verimi (kg/da)	Sap-Saman Verimi (kg/da)	Toplam Verim (kg/da)	Hasat İndeksi (%)
0(Kontrol)	87.7 a	495.5 a	6.5 a	13.6 a	40.4 a	165.5 a	802.6 a	968.1 a	17.1 a
15	85.4 a	412.0 ab	6.4 a	12.7 a	37.2 a	125.2 b	649.9 b	775.2 b	16.1 ab
30	84.1 a	273.7 bc	5.9 a	11.8 a	35.6 a	114.3 b	604.4 bc	718.7 b	15.9 ab
45	89.1 a	272.7 bc	6.1 a	14.3 a	38.2 a	89.5 c	558.3 bcd	647.8 bc	13.6 b
60	85.4 a	233.0 c	6.2 a	13.9 a	35.6 a	89.4 c	464.2 d	533.6 c	16.5 ab
75	80.3 a	280.3 bc	6.0 a	12.1 a	37.3 a	82.8 c	495.2 d	577.9 c	14.5 ab

*Ortalamalar arasındaki farklılık, Duncan'ın çoklu karşılaştırma yöntemine göre p = 0.05 seviyesinde değerlendirilmiştir.

Şekil 2. *Acroptilon repens* Yoğunlukları ile Buğdayın Dane Verim Kaybı Arasındaki İlişkiŞekil 4. *Acroptilon repens* Yoğunlukları ile Buğdayın Toplam Verim Kaybı Arasındaki İlişki.Şekil 3. *Acroptilon repens* Yoğunlukları ile Buğdayın Sap-saman Verim Kaybı Arasındaki İlişki.Şekil 5. *Ranunculus damascenus* Yoğunluklarının Buğdayın Dane, Sap-saman ve Toplam Verimine Etkisi.

culaceae) = Dügün Çiçeği

Çalışmada, *R. damascenus*'un artan yoğunluklarının buğdayın verim kriterlerinden bitki boyu, başak sayısı, başaktaki dane sayısı, 1000 dane ağırlığı, dane verimi, sap-saman verimi, toplam verimi ve hasat indeksine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bunun yanında başak boyu için yoğunluklar arasında farklılık görünüyor

gibi ise de, grupların birbirlerine yakın oldukları söylenebilir (Tablo 3; Şekil 5).

Ekonomik Zarar Eşiklerinin Hesaplanması

Dane Verimi Üzerinden Ekonomik Zarar Eşiklerinin Hesaplanması

Yöntem kısmında verilen eşitlikler kullanılarak, ekonomik zarar eşiklerini oluşturan dane verimi kaybı bulunmaya

Tablo 3. *Ranunculus damascenus* Yoğunluklarının Buğdayın Bazı Verim Kriterlerine Etkisi*

Yabancıot Yoğunlukları	Bitki Boyu (cm)	Başak Sayısı (cm ² de)	Başak Boyu (cm)	Başak-taki Dane Sayısı	1000 Dane Ağırlık (gr)	dane Verimi (kg/da)	Sap-Saman Verimi (kg/da)	Toplam Verim (kg/da)	Hasat İndeksi (%)
0(Kontrol)	57.7 a	473.3 a	6.3 a	13.7 a	27.6 a	79.5 a	195.5 a	274.9 a	28.7 a
15	52.2 a	491.8 a	5.8 ab	12.2 a	29.1 a	76.7 a	198.3 a	275.0 a	27.9 a
30	51.1 a	595.5 a	5.3 ab	11.0 a	30.6 a	70.8 a	207.6 a	278.3 a	25.4 a
45	47.9 a	538.7 a	5.3 ab	10.5 a	27.3 a	71.9 a	178.3 a	250.2 a	28.9 a
60	50.6 a	466.3 a	5.7 ab	11.6 a	28.9 a	75.8 a	192.9 a	268.6 a	28.3 a
75	46.9 a	521.7 a	5.2 b	10.1 a	29.2 a	69.0 a	176.8 a	254.8 a	28.0 a

*Ortalamalar arasındaki farklılık, Duncan'ın çoklu karşılaştırma yöntemine göre p = 0.05 seviyesinde değerlendirilmiştir.

çalışılmıştır. Buna göre, bilinen ilaçlama maliyeti, ürünün birim fiyatı ve buğdayın dane verim değerleri yerine konarak ekonomik zarar eşiğini oluşturan verim (Vx) hesaplanmıştır. Bu değer *A. repens* için:

$$\text{İM} = 87.285.- \text{ TL/da}$$

$$\text{BF} = 10.000.- \text{ TL/kg}$$

$$\text{Vo} = 165.5 \text{ kg/da}$$

EZE noktasında İM = KM'dir, buna göre;

$\text{KM} = \text{BF} \times \text{VK} \Rightarrow \text{KM} = \text{BF} \times (\text{Vo}-\text{Vx})$ eşitliğinde bu değerler yerine konarak, $\text{Vx} = 156.8 \text{ kg/da}$ olarak bulunmuştur.

Acroptilon repens yoğunluğuna bağlı olarak ortaya çıkan, ekonomik zarar eşiğini oluşturan kg ve % verim kayıpları;

$$\text{VK} = \text{Vo}-\text{Vx}$$

$$\text{VK} = 8.7 \text{ kg/da ve}$$

$$\% \text{VK} = \frac{(\text{Vo}-\text{Vx})}{\text{Vo}} \times 100$$

$$= \% 5.3 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Ranunculus damascenus yoğunluklarının buğdayın dane verimine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmadığı için, buna bağlı olarak ekonomik zarar eşiği ve verim kaybı da hesaplanmamıştır.

Sap-Saman Verimi Üzerinden Ekonomik Zarar Eşiklerinin Hesaplanması

Dane verimi üzerinden ekonomik zarar eşiğinin hesaplanması için kullanılan eşitlikler, sap-saman verimi için de kullanılarak ekonomik zarar eşiğini oluşturan sap-saman cinsinden verim hesaplanmaya çalışılmıştır. Bu değer *A.*

repens için:

$$\text{İM} = 87.285.- \text{ TL/da}$$

$$\text{BF} = 4.000.- \text{ TL/kg}$$

$$\text{Vo} = 802.6 \text{ kg/da}$$

EZE noktasında İM = KM'dir, buna göre;

$\text{KM} = \text{BF} \times \text{VK} \Rightarrow \text{KM} = \text{BF} \times (\text{Vo}-\text{Vx})$ eşitliğinde bu değerler yerine konarak

$$\text{Vx} = 780.7 \text{ kg/da olarak bulunmuştur.}$$

Acroptilon repens yoğunluğuna bağlı olarak ortaya çıkan ve ekonomik zarar eşiğini oluşturan kg ve % verim kayıpları ise;

$$\text{VK} = \text{Vo}-\text{Vx}$$

$$\text{VK} = 21.9 \text{ kg/da ve}$$

$$\% \text{VK} = \frac{(\text{Vo}-\text{Vx})}{\text{Vo}} \times 100$$

$$= \% 2.7 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Ranunculus damascenus yoğunluklarının buğdayın sap-saman verimine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmadığı için, buna bağlı olarak ekonomik zarar eşiği ve verim kaybı hesaplanmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Deneme alanında 26 adet yabancıot türüne rastlanmış, yabancıot yoğunluğunun ortalama olarak m²de 127.6 bitki olduğu bulunmuş; bunlardan en yoğun olarak sırasıyla *S. cereale* (çavdar), *A. repens* (kekre) ve *R. damascenus* (dügün çiçeği) türlerine rastlanmıştır.

Üzerinde çalışılan, *A. repens* ve *R. damascenus* türle-

rinin artan yoğunluklarının buğdayın verim kriterleri üzerine etkileri tesbit edilmiştir. *A. repens*'in m²'deki yoğunluğunun 60 adet olduğu zaman dahi, buğdayın bitki boyu, başak boyu, başaktaki dane sayısı, 1000 dane ağırlığı ve hasat indeksinde bir değişim olmamıştır. Benzer şekilde, Çukurova'da yapılan bir çalışmada da, *Avena fatua*'nın m²'de 1-20 adet bulunan yoğunluklarında, buğdayın bitki boyunda önemli bir değişiklik olmadığı ve yine *Avena sterilis* yoğunluklarının buğdayın 1000 dane ağırlığına etki etmediği bildirilmiştir (10). Bunun yanında, *A. repens*'in yoğunluğundaki artış; buğdayın başak sayısı, dane verimi, sap-saman verimi ve toplam verimi üzerine oldukça etkili olmuştur. Ancak çalışmada, *R. damascenus*'ün artan yoğunluklarının, buğdayın hiçbir verim kriterine etkisinin olmadığı görülmüştür. Her iki yabancıotun da rizomlu ve kuvvetli kök yapısına sahip olmasına rağmen, buğdayla rekabetlerinde önemli farklılıklar gözlenmiştir. Verim kriterleri üzerine *A. repens* etkili iken, *R. damascenus* etkisiz olmuştur. *R. damascenus*'ün yüksek yoğunluklarında dahi buğday verimine önemli derecede etki etmemesinin iki önemli sebebi olduğu gözlenmiştir. Bunlardan birincisi, bu yabancıotun küçük yapılı olması; ikincisi ise, hayatını erken tamamlayarak, buğdayın sapa kalktığı dönemde veyetasyondan ayrılmasıdır.

Acroptilon repens'in buğdayın başak sayısına olan etkisi incelendiğinde, artan yabancıot yoğunlukları arasında önemli farklılık olduğu görülmektedir. Yabancıotsuz parsellerde m²'de 495.5 başak varken, yoğunluk arttıkça bunun düştüğü gözlenmiştir.

Acroptilon repens'in, buğdayın dane verimine olan etkisi incelendiğinde, 10 bitki/m² yoğunluğunda %24.3, 60 bitki/m² yoğunlukta ise %50 oranlarında bir kayıp meydana geldiği görülmektedir (Tablo 4). Farklı yabancıotlar üzerinde yapılan benzer çalışmalarda, yabancıot yoğunluğunun artmasıyla birlikte, buğday veriminde önemli ölçüde düşme olduğu bildirilmiştir (8, 11, 13).

Acroptilon repens, buğdayın sap-saman verimini de

önemli ölçüde etkilemiştir. Bu kayıp oranı %19-45.2 arasında değişmektedir (Tablo 4). Benzer şekilde, Kadioğlu ve ark. (10) *Avena sterilis*'in yoğunluk artışına paralel olarak, buğdayın sap kuru ağırlığında azalmanın meydana geldiğini, dolayısıyla verimin de etkilendiğini tesbit etmişlerdir.

Gerek dane ve gerekse de sap-saman verimindeki düşüş, doğal olarak toplam verimi düşürecektir. Çiftçi için daneden elde edilen gelirin yanında, sap-samandan elde edilen gelir de önemlidir. Çünkü, hayvancılığın yaygın olduğu yörede saman, hayvan yemi olarak değer bulmaktadır. Çiftçi danenin yanında, samanı da satarak, ek bir gelir elde etmektedir. Hatta 1995 yılında, bölge çiftçisinin samandan kazandığı para, daneden kazandığına eşit veya daha fazla olmuştur. Tablo 4 incelendiğinde, 1995 yılı fiyatlarıyla *A. repens*'ten dolayı sap-saman ürünündeki kaybın parasal değerinin, danedekinden daha fazla olduğu görülmektedir.

Acroptilon repens'ten kaynaklanan zararın yüksek olması, mücadelesini zorunlu kılmaktadır. Yabancıotlarla yapılacak mücadeleye karar verebilmek için, ekonomik zarar eşiği denilen noktanın çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. *A. repens* için ekonomik zarar eşiğini oluşturan verim kaybı, dane için 8.7 kg/da, yani %5.3; sap-saman için 21.9 kg/da, yani %2.7 olarak hesaplanmıştır. *A. repens*'in en düşük yoğunluk seviyesinde (10 bitki/m²) dahi %24.3'lük dane verim kaybı ve %19'luk sap-saman verim kaybıyla ekonomik zarar eşiğinin aşıldığı görülmektedir. Yoğunluk 60 bitki/m² olduğunda danede verim kaybı %50'yi, sap-saman ise %40'ı bulmaktadır. Burada, *A. repens*'in çok düşük yoğunluklarında dahi ekonomik zarar eşiğinin aşıldığı, dolayısıyla mücadele yapmanın zorunlu olduğu görülmektedir.

Aynı durum *R. damascenus* için geçerli değildir. Her ne kadar, yoğunluğunun artmasıyla verimde bir düşme görülüyorsa da, bunun istatistiksel açıdan önemli bulunmaması sebebiyle, ekonomik zarar eşiğinin aşılmasından

Yoğunluk (bitki/m ²)	Dane Verim Kaybı		Sap-saman Verim Kaybı		Kaybolan Ürünün Değeri (TL/da, 1995 yılı fiyatlarıyla)		
	kg/da	%	kg/da	%	Dane	Sap-saman	Toplam
10	40.3	24.3	157.2	19.0	403000	628800	1031800
20	51.2	30.9	198.2	26.5	512000	792800	1304800
30	76.0	45.9	244.3	30.4	760000	977200	1737200
45	76.1	46.0	338.4	45.2	761000	1353600	2114600
60	82.7	50.0	307.4	38.3	827000	1229600	2056600

Tablo 4. *Acroptilon repens* Yoğunluklarının Buğdayın Tane ve Sap-saman Veriminde Meydana Getirdiği Kayıplar ve Bunun Değerleri

söz edilemez. Dolayısıyla bu çalışmanın sonuçlarına göre, *R. damascenus*'un sorun olması durumunda mücadelenin gereksiz olduğu söylenebilir.

Ancak ekonomik zarar eşiğinin, her yıl buğdayın dane, sap-saman fiyatlarına ve maliyetlere göre değişebileceği de hesaba katılmalıdır. Bu çalışmadan, m² de birkaç *A. repens* olması durumunda bile mücadelenin gerekli olduğu

sonucu çıkarılabilir. Hatta çok sayıda yabancıotun bir arada bulunması durumunda, ekonomik zarar eşiğinin değişeceği ve belirlenmesinin zorlaşacağı da bir gerçektir. Bu açıdan çalışmanın, konu ile ilgili ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı ve bölgede yabancıotlarla mücadelede karar vermede yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Özer, Z., Niçin Yabancıot Bilimi (Herboloji)? Türkiye I. Herboloji Kongresi, Bildiriler, Adana, 1-7, 1993.
2. O'Donovan, J.T., Remy, E., Ann de S.T., O'Sullivan, P.A., Dew, D.A., Sharma, A.K., Influence of the Relative Time of Emergence of Wild Oat (*Avena fatua*) on Yield Loss of Barley (*Hordeum vulgare*) and Wheat (*Triticum aestivum*). Weed Science, 33, 498-503, 1995.
3. O'Donovan, J. T., Sharma, M. P., Wild Oats, Competition and Crop Losses. Wild Oat Symposium, Regina, Canada, 27-42, 1983.
4. Zimdahl, R.L., Weed-Crop Competition (A Review). International Plant Protection Center Pub., Oregon State Univ., Corvallis, Oregon, USA, 1980.
5. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Tarımsal Yapı ve Üretim. Ankara, 1993.
6. Güncan, A., Türkiye'de Yabancıot Problemi. Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Derg., 3, (3), Erzurum, 147-152, 1972.
7. Rola, H., Influence of *Avena fatua* L. Infestations on the Yields of Winter and Spring Wheat. Pamietrik Polowski, 84, 133-144, 1985.
8. Kirkland, K.J., Spring Wheat (*Triticum aestivum*) Growth and Yield as Influenced by Duration of Wild Oat (*Avena fatua*) Competition. Weed Technology, 7, (4), 890-893, 1993.
9. Kadioğlu, İ., Çınar, A., Çukurova Buğday Ekiliş Alanlarında Görülen Yabani Yulaf (*Avena* spp.) Türleri, Gelişme Biyolojileri Buğday ile Karşılıklı Etkileşimleri ve Kontrol Olanakları Üzerine Araştırmalar. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Araştırma Yayınları Serisi, Yayın no: 66, 1989.
10. Kadioğlu, İ., Uluğ, E., Üremiş, İ., Uygur, F. N., Boz, Ö., Çukurova Bölgesi Ekim Alanlarında Görülen Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'in Ekonomik Zarar Eşiği Üzerine Araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, Bildiriler; Adana, 249-255, 1993.
11. Appleby, A.P., Olson, P.D. and Colbert D.R., Winter Wheat Yield Reduction from Interference by Italian Ryegrass. Agronomy Journal, 68, 463-466, 1976.
12. Appleby, A.P., Brewster, B.D., Seeding Arrangement on Winter Wheat (*Triticum aestivum*) Grain Yield and Interaction with Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum*). Weed Technology, 6, 820-823, 1992.
13. Alsallash, K.S., Drennan, D.S.H., Competition Between Spring Wheat and *Lolium multiflorum* (Italian Rye-grass). Brighton Crop Protection Conference-Weeds, 1993.
14. Vacher, C., Fabre, E., Contribution à l'étude de la Péroide de Concurrence *Alopecurus myosuroides* (L.) Huds. et de la Nuisibilité de *Lolium multiflorum* L. EWRS Symposium Economic Weed Control, 129-136, 1986.
15. Stahlman, P.W., Miller, S.D., Downy Brome (*Bromus tectorum*) Interference and Economic Thresholds in Winter Wheat (*Triticum aestivum*). Weed Science, 38, (3), 224-228, 1990.
16. Wilson, B.J., Wright, K.J., Variability in the Growth of Cleaves (*Galium aparine*) and Their Effect on Wheat Yield. British Crop Protection Conference-Weeds, 3, 1051-1058, 1987.
17. Niemann, P., Competitive Effect of Ivy-leaved Speedwell (*Veronica hederifolia*) in Wheat. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, Berlin, Dahlem, No: 245, 196, 1988.
18. Black, I.D., Matic, R. and Dyson C.B., Competitive Effect of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) in Wheat, Barley and Field Peas. Plant Protection Quarterly, 9, (1), 12-14, 1994.
19. Zanin, G., Beti, A., Toniolo, L., Estimation of Economic Threshold for Weed Control in Winter Wheat. Weed Research, 33, (6), 459-467, 1993.
20. Sözeri, S., Erdiller, G., Kekre (*Acroptilon repens* (L.) DC) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, Bildiriler, Adana, 67-75, 1993.
21. Sözeri, S., Erdiller, G., Ankara ve Çevresinde Sorun Olan Kekre (*Acroptilon repens* (L.) DC) Köklerindeki Karbonhidrat Miktarlarında Bir Vejetasyon Devresinde Meydana Gelen Değişmeler. Türkiye I. Herboloji Kongresi, Bildiriler, Adana, 49-53, 1993.
22. Tepe, I., Van ve Yöresinde Hububat Alanlarında Yabancıotlar ve Dağılımları. Doğu Tu.Tar. ve Or. D., 13, (3b), 1315-1329, 1989.
23. Günel, H., 100. Yıl Üniversitesi Yerleşim Alanı Topraklarının Detaylı Toprak Etüd Haritalanması ve Arazi Kullanımının Planlanması (Yüksek lisans Tezi), YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 1995.
24. Güncan, A., Erzurum Çevresinde Problem Teşkil Eden Yabancıotlar ve Bu Bölgede İsimlendirilmeleri. Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Derg., 3, (2), 135-140, 1972.

25. Davis, P.H., Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol: 1-10, Edinburg University Press, Edinburg, UK, 1965-1988.
26. Yılmaz, N., Van Yöresi İçin Uygun Buğday Çeşidi, Ekim Zamanı, Ekim Yöntemi ve Bitki Sıklığının Tesbiti Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi), YYÜ, Fen Bil. Ens., 1989.
27. Auld, B.A., Menz, K.M., Tisdell, C.A., Weed Control Economics. Academic Press Inc. (London) Ltd. 24/28 Oval Road, London, 1987.
28. Carranza, P., Saavedra, M., Garcia,Torres, L., Competition Between *Ridolfia segetum* and Sunflower Weed Research, 35, 369-375, 1995.