

Available at: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjws>

Turkish Journal of Weed Science

©Turkish Weed Science Society



Araştırma Makalesi/Research Article

ALS ve ACCase İnhibitörü Herbisitlere Dayanıklı *Echinochloa oryzoides* (Ard) Fritsch 'in Kültürel Yöntemler Esas Alınarak Entegre Mücadelesi

Emine KAYA ALTOP^{1*}, Hüsrev MENNAN²

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun (Orcid No: 0000 – 0002 – 0987 - 9352)

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun (Orcid No: 0000 – 0002 – 1410 - 8114)

***Sorumlu yazar:** kayae@omu.edu.tr

ÖZET

Çeltik, gıda güvenliği açısından global olarak önemli bir rol oynamaktadır ve iç tüketimin yüksek olmasından dolayı da Türkiye’de de önemli bir üründür. Çeltik üretiminde rotasyon zorluğu ve nadassız yetiştiricilik neticesinde hızlı çoğalabilme kapasitesine sahip ve suya adapte olmuş rekabetçi yabancı ot türleri sorun olmaya başlamıştır. Aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin uzun yıllar kullanılması sonucunda herbisitlere dayanıklı yabancı ot türü sayısı ve popülasyonu hızlı bir şekilde artmıştır. Bu yabancı otlarla mücadelede önemli bir çözüm yolu olan ve ülkelerin kendi üretim sistemlerine bağlı olarak geliştirilmesi gerekli olan yöntem entegre mücadeledir. *Echinochloa oryzoides*’de çeltik üretim alanlara adapte olmuş ve dayanıklı yabancı otlar arasında baş sıralarda yer almaktadır. Bu yabancı otla etkin mücadelesinde; ekim metodu, su yönetimi ve çeltik çeşitleri (Osmancık, Gönen, Koral)’nin arasındaki etkileşimin belirlenmesi hedeflenmiş ve bu doğrultuda yapılan denemeler Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde yürütülmüştür. Denemeler bölünen bölünmüş deneme desenine uygun olarak dört tekerrürlü olarak yapılmıştır. Su seviyesi (özellikle yüksek su seviyesi), yabancı otlara karşı sadece yüksek oranda baskılayıcı bir etkiye sahip olmakla kalmamış, aynı zamanda çeltiğin büyümesini ve verimini de arttırmaya yardımcı olmuştur. Derin ve orta seviyedeki su çeltiğin kardeşlenme sayısını ve kuru ağırlığını arttırmıştır. Bu çalışma, çeltik ekim alanlarında su seviyesinin muhafaza edilmesiyle daha iyi bir çeltik gelişimi sağlanabileceği ve yüksek verim elde edilebileceğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: *Echinochloa oryzoides*, çeltik, kültürel uygulamalar, entegre mücadele

Integrated Management of ALS and ACCase Inhibitor Herbicide-Resistant *Echinochloa oryzoides* (Ard) Fritsch Based on Cultural Methods

ABSTRACT

Rice plays an important role globally regarding food safety and is an important product in Turkey due to its high domestic consumption. As a result of the difficulty of rotation and fallow-free cultivation in rice production, competitive weed species that have the capacity to reproduce rapidly and are adapted to water have become a problem. In addition, due to the use of herbicides with the same mechanism of action for many years, the number and population of herbicide-resistant weed species have increased rapidly. Integrated weed management, which is an important solution in the fight against these weeds and which should be developed depending on the production systems of the countries. *Echinochloa oryzoides* is one of the most resistant weeds that have adapted to rice fields. In the effective management of this weed; It was aimed to determine the interaction between planting method, water management and rice varieties (Osmancık, Gönen, Koral). In this direction, experiments were carried out in the Marmara and the Black Sea Regions. Experiments were carried out with four replications in accordance with the divided trial design. The water level (especially the high water level) not only had a highly suppressive effect against weeds but also helped to increase the growth and yield of the rice. The deep and medium water levels increased the rice's tillering number and dry weight. This study revealed that maintaining the water level in rice cultivation areas can lead to better rice growth and weed growth, and a high yield can be obtained.

Keywords: *Echinochloa oryzoides*, rice, cultural practices, integrated control

GİRİŞ

Dünya çeltik üretiminin %90'a yakını Asya ülkelerinde üretilmekte ve tüketilmektedir (Chauhan ve Abugho, 2013). Tropik ve ılıman iklim bölgelerinde yaygın olarak tarımı yapılan çeltik, su içerisinde yetiştirilen ve suda erimiş oksijeni kullanarak gelişen tek tahıl bitkisi (Khush, 2005). Yapılan değişik değerlendirmelere göre, dünya nüfusu 2050 yılında 9 milyar olarak tahmin edilmekte ve artışın ağırlıklı olarak çeltiği ana besin maddesi olarak kullanan ülkelerde olması beklenmektedir (Khush, 2005). Bu durumda, 2050 yılında talebi karşılamak için çeltik veriminin tüm dünya genelinde %50 oranında artırılması gerekmektedir (FAO, 2010). Ülkemizdeki çeltik üretim durumuna bakıldığında, üretimin %95'inin Marmara ve Karadeniz bölgelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Diğer %5'lik üretim ise Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılmaktadır.

Yabancı otlar, çeltik ekim alanlarında mücadelesi en zor etmenlerden biri olup mücadele edilmediği takdirde yetiştiricilik sistemlerine, çeltik çeşidine, yabancı ot türüne ve yoğunluğuna bağlı olarak yaklaşık %40'tan fazla ürün kaybına neden olmaktadır (Gibson ve ark., 2002; Busconi ve ark., 2012; Chauhan ve Abugho, 2013; Kaya-Altóp ve ark., 2019).

Echinochloa cinsi dünya genelinde alttürler ve varyeteleri dâhil olmak üzere yaklaşık 50 türe sahiptir ve bunların büyük bir bölümü sucül ortama adapte olmuşlardır (Carretero, 1981; Michael, 1994). *Echinochloa* cinsine ait türlerden *Echinochloa crus-galli* (L.) P. B. (Darıcan), *Echinochloa oryzoides* (Ard) Fritsch (Çeltiksi darıcan) ve son yıllarda tespit edilen *E. oryzicola* syn: [*E. phyllopogon*]’la birçok ülkenin çeltik ekim alanlarında olduğu gibi Marmara ve Karadeniz bölgesi çeltik ekim alanlarında da önemli bir sorun haline gelmiştir (Işık ve Mennan, 2001; Tabacchi ve ark., 2006; Damalas ve ark., 2008; Mennan ve ark., 2012; Mennan ve Kaya-Altóp, 2012; Kaya-Altóp ve ark., 2019).

Birçok gelişmiş ülkede olduğu gibi ülkemizde de çeltikte yabancı ot mücadelesi tamamen herbisitlere bağımlı olarak yürütülmektedir. *Echinochloa* spp., *C. difformis* ve *A. plantago-aquatica*'nın kontrolünde ağırlıklı olarak ALS ve ACCase inhibitörü herbisitlerin kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu grup inhibitörlerin uzun süre çeltik ekim alanlarında kullanılması sonucu bu cinslere ait değişik yabancı ot türlerinde dayanıklılık problemi ortaya çıkmış ve yabancı otlarla mücadele

şu anda neredeyse imkansız hale gelmiştir (Migo ve ark., 1986; Watanabe ve ark., 1997; Itah ve ark., 1999; Park ve ark., 1999; Fischer ve ark., 2000).

Son yıllarda çeltik ekim alanlarında herbisit dayanıklılığından dolayı bazı alanların terk edilmesi ve ekildikten sonra mücadele edilemediğinden bırakılması tarımsal üretimi tehdit edecek boyutlara ulaşmıştır. Ayrıca, yapılan çalışmalarda dayanıklı populasyonların büyük bir çoğunluğunun metabolik olduğu ortaya konmuştur (Yun ve ark., 2005) bu durumdan dolayı çiftçiler var olan herbisitleri 3-4 kat dozunda veya çok sayıda karışım yaparak çözmeye çalışmaktadırlar. Yapılan uygulamaların sonucunda kısmen de olsa başarılı olunmakta ancak ürün güvenliği konusunda çok sayıda sorunu da beraberinde getirmektedir (Albert ve ark., 2021).

Herbisit dayanıklılığının ülkemiz çeltik ekim alanlarında olduğu gibi ciddi boyutlarda görüldüğü ülkelerde iki farklı mücadele yöntemi ile çözüm üretilebilmektedir ki bunlar; herbisitlere dayanıklı (transgenik) çeltik çeşitlerinin kullanılması veya entegre mücadeledir (dayanıklı çeşit yetiştirmek, rotasyon, erken ekim, sık ekim, ekim tarihini geciktirmek, temiz tohumluk kullanmak, fideleme vd.) (Watanabe ve ark., 1997; Itah ve ark., 1999; Fischer ve ark., 2000).

Bu konunun arka planı ve bugünkü durumuna bakıldığında dayanıklılıkta gelinen noktanın çeltik üretimini ve ürün güvenliğini tehdit edecek boyutlara ulaştığı görülmektedir. Marmara ve Karadeniz Bölgesi'nde *E. oryzoides*, *E. crus-galli* ve *C. difformis*'in sorun olduğu alanlarda mevcut ekim alanlarının %50'sinden fazlasında dayanıklılık tespit edilmiş ve bu alan her geçen gün katlanarak artmaktadır. ALS ve ACCase inhibitörü olmayan yeni bir etki mekanizmasına sahip yeni bir aktif madde, ikincisi ise transgenik çeltik çeşitlerinin ülkeye girmesidir. Fakat bu iki çözüm yolu da gelecek yıllarda mümkün gözükmemektedir. O zaman diğer bir çözüm yolu olan ve ülkelerin kendi üretim sistemlerine bağlı olarak geliştirilmesi gerekli olan entegre mücadele metottur. Bu konuda daha önce ülkemizde yapılmış çalışma var mıdır? Yapılan taramalarda böyle bir çalışmanın olmadığı ve çiftçilerin yabancı otlarla mücadele için fide dikim yöntemine geçmeye çalıştığı ve bu iş için milyonlarca dolarlık makine ithal ettikleri görülmüştür. Bu itibarla Ekim metodu-Su rejimi-Çeşit arasındaki ilişki ile yabancı ot kontrolü arasında nasıl bir ilişkin olduğu ortaya konarak bir entegre mücadele sistemi oluşturulmaya çalışılacaktır. Bu konuda yapılan çalışmalarda ekim yönteminin ve su rejiminin yabancı ot kontrolünde önemli bir faktör olduğu

görülmüştür (Azmi ve ark., 1994; Chauhan ve Johnson, 2011). Özellikle fideleme yöntemi ile çeltik ekimi yeni başladığından dolayı yabancı ot baskılaması açısından nasıl bir etkinliğinin olacağını ortaya konması önemlidir.

Bu çalışmada ALS ve ACCase inhibitörü herbisitlere dayanıklı *E. oryzoides* popülasyonlarını kontrol altına alabilmek adına, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de lokal entegre mücadele tekniklerinin geliştirilmesi ve pratiğe aktarılabilmesine katkı sağlamak hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Herbisitlere dayanıklı bu yabancı ota mücadelede, kültürel entegre mücadele programı geliştirebilmek amacıyla Marmara ve Karadeniz Bölgelerini temsil edecek birer üretici tarlasında denemeler kurulmuştur. Denemelerde yer seçimi yapılırken türün dayanıklı olduğu daha önceden bilinen tarlaların seçimine özen gösterilmiştir. Deneme karakterleri olarak **Ekim Metodu** (serpme ekim ve fideleme), **Su Rejimi** (5-7 cm, 10-15 cm ve kışın su altında bırakma (15-20 cm) ve **Çeşit** (Osmancık, Koral ve Gönen) olmak üzere dört tekerrürlü olarak bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur (Şekil 1 ve 2). Parsel boyutları 50 m² (10 m x 5 m) olarak ayarlanmış ve 2 m emniyet şeridi bırakılmıştır. Yabancı ot çıkışlarından sonra etki spektrumuna göre herbisitlerle kontrol edilmiş ve ortalama yabancı ot yoğunluğu 25 bitki/m² olarak tüm parsellerde ayarlanmıştır. Bununla birlikte yeni

çıkışları dikkate alarak hasat esnasında da son bir sayım yapılmıştır. Ayrıca, tüm yabancı otların kontrol edildiği yabancı otsuz parseller de oluşturulmuştur. Bu parsellerde su seviyesi 20-25 cm olarak tutulmuştur.

Denemeler Karadeniz Bölgesini temsilen Samsun'un Bafra ilçesinde, Marmara Bölgesini temsilen de Edirne Merkez'de 2015 ve 2016 yıllarında Mayıs ayının üçüncü haftasında dekara 20 kg olacak şekilde ekilmiştir. Fidelemede ise m²'ye 140 bitki gelecek şekilde ayarlama yapılmıştır. Gübreleme ve bakım işlerinde tamamen bölge uygulamaları esas alınmıştır. Ekimlerin ve dikimlerin gerçekleştirilmesinden sonra yabancı ot ve çeltik çeşitleri için aşağıdaki gözlemler yapılarak kontrol olanakları araştırılmıştır (Estorninos ve ark., 2005).

Denemeler değerlendirilirken aşağıda belirtilen kriterler dikkate alınmıştır.

Fide Gelişim Hızı: Ekimden ve fidelemeden yaklaşık 21 gün sonra 0.25 m² lik alanda bitkilerin sökülerek laboratuvarında yaş ve kuru biomas ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra fide gelişim hızı ile rekabet yeteneğinin ilişkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

Bayrak Yaprak Alanı: Her parselden 10 bitki sökülüp laboratuvara getirilerek bayrak yaprak alanları yaprak alan ölçer ile ölçülmüş (Gibson ve Fischer, 2003) ve rekabette herhangi bir etkisinin olup olmadığına bakılmıştır.



Şekil 1. Serpme ekimin uygulandığı deneme alanından bir görünüm.



Şekil 2. Fidelemenin uygulandığı deneme alanından bir görünüm.

Kardeşlenme Sayısı: Çeltik çeşitlerinde kardeşlenme sayısının rekabette önemli rol oynadığı bilinmektedir (Caton ve ark., 2003) ancak bazı çeşitlerde kardeşlenme sayısında ileriki dönemlerde azalmalar görülebilmektedir. Çıkıştan 6 hafta sonra 1 m²' lik alanda çıkış yapmış olan bitkiler ile aynı zamanda hasat esnasında da kardeşlenme sayıları sayılmıştır. Kardeşlenme sayısının tespitlerinde aşağıdaki logistic fonksiyon kullanılmıştır.

$$T = \frac{T_m}{1 + \exp(T_a - T_b t)}$$

T_m: Kardeşlenme sayısı, T: Ekimden sonraki gün sayısı, T_a ve T_b fonksiyonun sabit parametreleri.

Bitki Boyu: Her çeşitte her parselden rastgele 10 bitki çıkıştan 30, 60 ve 90 gün sonra bitki boyu ölçülmüş ve aşağıda verilen logistic fonksiyon ile rekabet ilişkisi araştırılmıştır.

$$H = \frac{H_m}{1 + \exp(H_a - H_b t)}$$

H_m: Maksimum bitki boyu, t: gün sayısı, H_a ve H_b fonksiyonun sabit parametreleri.

Kök Ağırlığı: Yine her çeşitten ve her parselden çıkıştan 30, 60 ve 90 gün sonra rastgele 10 bitki çekilerek laboratuvara getirilmiş ve yıkayıp ayıklandıktan sonra kök kısımları kesilerek yaş ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra 65 °C 'de 72 saat etüvde kurutularak kuru ağırlıkları hesap edilmiştir (Ottis ve ark., 2005).

Verim: Çeltik çeşitleri için her bir parselden 10 m² alan hasat edilerek verim değerleri elde edilmiştir. Ayrıca yabancı otlar için her parselden 10 bitki tohum dökmeden alınmış ve oluşturdukları tohum sayısına bakılmıştır.

İstatistiksel Analiz: Çalışılan parametrelere ilişkin elde edilen verilerin değerlendirilmesi SPSS 20.0 (for Windows) istatistiksel paket programında ANOVA testiyle gerçekleştirilmiştir. Çeşitlerin kardeşlenme sayısı ve bitki boyunun rekabet üzerine etkisi R paket programında log-logistic analizle yukarıda verilen formüllere göre belirlenmiştir.

BULGULAR

Gerek Karadeniz Bölgesi ve gerekse de Marmara bölgesinde 2015 ve 2016 yılı denemelerinde yıl faktörü istatistiki olarak önemsiz bulunmuş ancak bölgeler arasındaki farklılık ise önemli bulunmuştur (P<0.05). Bu itibarla yıl sonuçları birleştirilerek deneme sonuçları verilmiştir.

Farklı Çeltik Yetiştirme Sistemlerinde *E. oryzoides*'in Değişik Çeşitlerle Rekabetinin Fide Gelişimi Üzerine Etkileri

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen değerlere yapılan istatistiksel analizler sonucunda yıllar arasında birçok parametrede fark ortaya çıkmamış ve yıl önemsiz bulunmuştur. Bu itibarla, 2015 ve 2016 yıllarında elde edilen değerlerin ortalaması analizle birlikte verilmiştir. Herbisitlere dayanıklı *E. oryzoides*'in 25 bitki/m² yoğunlukta farklı ekim yöntemleri ve su seviyelerinde farklı çeşitlerde meydan getirmiş olduğu yüzde fide kuru biyomass kaybı 2015 ve 2016 yılı ortalaması Karadeniz Bölgesi için Tablo 1'de verilmiştir. Serpme ekim uygulamasında su seviyesinin azalması ile birlikte *E. oryzoides*'in fide biyomassı üzerinde etkisi belirgin olarak artmıştır ancak fide biyomassında meydana gelen azalma Osmancık ve Koral çeşitlerinde önemsiz bulunmuştur. Ancak, Gönen çeşidinde su

seviyesi rekabeti etkileyen önemli bir unsur olarak tespit edilmiştir. Bu durum çeşitler arasındaki rekabet yeteneğini göstermektedir (Şekil 3). Fideleme yönteminin çeltik-yabancı ot rekabetinde ilk gelişim sürecinde ilk yıl önemli bir rol oynamış, ikinci yılki değerlerle birlikte fidelemenin avantajı ortaya çıkmıştır ve farklı su sistemlerinin yabancı ot rekabetinde önemli olmadığı görülmüştür.

Marmara bölgesinden elde edilen değerlere bakıldığında ise benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Yıllar arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır. Serpme ekimde su seviyesi yabancı ot rekabetinde tüm çeşitler için önemli bulunmuştur. En yüksek kayıp %6.9 ile Gönen çeşidinde 5-7 cm su seviyesinde bulunmuştur. Fidelemede ise su seviyesi yabancı ot rekabetinin fide biyomassının üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 2.).

Tablo 1. Karadeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamasına göre *E. oryzoides*'in farklı ekim yöntemleri ve su seviyelerinde farklı çeşitlerde meydan getirmiş olduğu kontrole göre fide kuru biyomass kaybı (%).

Ekim yöntemi	Çeşit	Su seviyesi (cm)			LSD P<0.05
		5-7	10-15	KSAB (15-20)	
% fide biyomass kaybı					
Serpme	Osmancık	4.0	2.1	1.6	NS
	Koral	2.3	1.8	1.6	NS
	Gönen	5.6	5.3	2.6	1.3
Fideleme	Osmancık	2.5	2.1	1.1	NS
	Koral	1.8	1.1	0.8	NS
	Gönen	3.1	2.7	1.9	NS

NS; LSD P<0.05 seviyesinde önemli değil

KSAB; Kışın su altında bırakma

Tablo 2. Marmara Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamasına göre *E. oryzoides*'in farklı ekim yöntemleri ve su seviyelerinde farklı çeşitlerde meydan getirmiş olduğu kontrole göre fide kuru biyomass kaybı (%).

Ekim yöntemi	Çeşit	Su seviyesi (cm)			LSD P<0.05
		5-7	10-15	KSAB (15-20)	
% fide biyomass kaybı					
Serpme	Osmancık	3.5	1.2	0.3	0.8
	Koral	3.2	2.7	0.6	0.6
	Gönen	6.9	5.1	3.6	1.2
Fideleme	Osmancık	1.9	1.2	0	NS
	Koral	1.7	0.9	0	NS
	Gönen	2.8	1.4	0.1	NS

NS; LSD P<0.05 seviyesinde önemli değil

KSAB; Kışın su altında bırakma



Şekil 3. Karadeniz Bölgesinde kurulan denemelerden *E. oryzoides*'in farklı yoğunluklarından bir görünüm.

Farklı Çeltik Yetiştirme Sistemlerinde *E. oryzoides*'in Değişik Çeşitlerle Rekabetinin Kardeşlenme Üzerine Etkileri

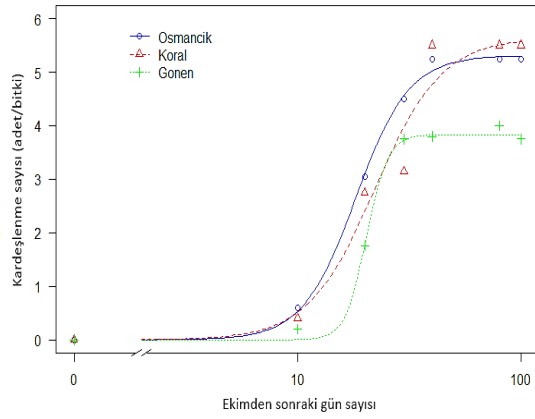
Rekabette önemli parametrelerden biri olan kardeşlenme sayısı üzerinde yapılan log-logistic modelleme sonucu elde edilen parametreler ve model önemli bulunmuştur (Şekil 4). Kardeşlenme sayısı bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Ancak bölgeler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrol parsellerinde Osmancık çeşidinin ortalama kardeş sayısı 5.25, Koral için ise ortalama 5.5 kardeş/bitki olduğu bulunmuştur. Gönen çeşidinde ise ortalama 3.75 kardeş/bitki olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde fidelemedeki kardeş sayılarına bakıldığında ise daha düşük olduğu görülmektedir (Şekil 5).

Kardeşlenme sayısının ekim yöntemine ve su seviyelerine göre nasıl etkilendiğine Tablo 3'e bakıldığında su seviyesinin önemli olduğu görülmektedir. Serpme ekim yönteminde su seviyesi rekabeti etkileyen önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca çeltik çeşitleri arasındaki farkta belirgin olduğu ortaya konmuştur. Koral ve Osmancık çeşidi Gönen çeşidine oranla daha rekabetçi olarak bulunmuştur. Fideleme dikim ile serpme ekim karşılaştırıldığında ise kardeşlenmede meydana gelen kaybın daha az olduğu görülmektedir. Ancak bu durum fidelemedeki kardeşlenme sayısındaki düşüklükle ilişkilendirilmektedir. Su seviyesinin artışı ile yabancı ot rekabetinin azaldığı gözlenmiştir. Kardeşlenme sayısı bölgelere, çeşide ve su seviyesine göre önemli bulunmuştur (Tablo 3).

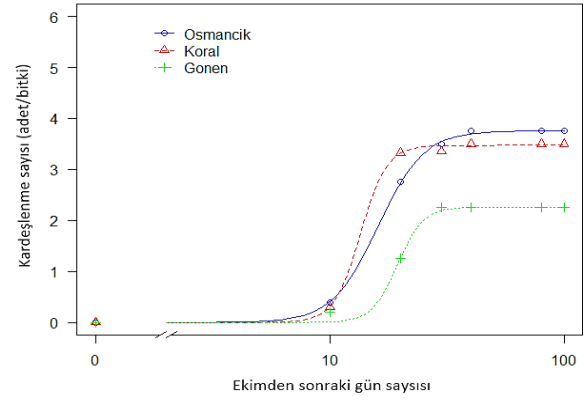
Tablo 3. Karadeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamasına göre *E. oryzoides*'in farklı ekim yöntemleri ve su seviyelerinde farklı çeşitlerde meydan getirmiş olduğu kontrole göre kardeşlenme sayısındaki kayıp (%).

Ekim yöntemi	Çeşit	Su seviyesi (cm)			LSD P<0.05
		5-7	10-15	KSAB (15-20)	
% kardeşlenme sayısı kaybı					
Serpme	Osmancık	13.2	6.1	3.2	1.2
	Koral	11.1	5.4	2.9	2.4
	Gönen	22.3	14.8	13.1	2.0
Fideleme	Osmancık	8.9	6.1	4.1	1.1
	Koral	7.6	5.3	3.2	2.0
	Gönen	15.2	12.9	9.5	1.9

NS; LSD P<0.05 seviyesinde önemli değil
KSAB; Kışın su altında bırakma



Şekil 4. Kardeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamalarına göre serpme ekim sisteminde kontrol parsellerinde elde edilen kardeşlenme sayılarının log-logistic modeli.



Şekil 5. Kardeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamalarına göre fideleme ekim sisteminde kontrol parsellerinde elde edilen kardeşlenme sayılarının log-logistic modeli.

Marmara bölgesindeki çalışmalara bakıldığında benzer sonuçlar elde edilmiş olsada çeşitlerin kardeşlenme sayıları ile yabancı ot yoğunluğu arasında daha az bir rekabetin gerçekleştiği

görülmektedir (Tablo 4). Bu durum Marmara bölgesinde ekimin daha geç ve toplam vejetasyonun daha kısa olmasından kaynaklanabilir.

Tablo 4. Marmara Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamasına göre *E. oryzoides*'in farklı ekim yöntemleri ve su seviyelerinde farklı çeşitlerde meydan getirmiş olduğu kontrole göre kardeşlenme sayısındaki kayıp (%).

Ekim yöntemi	Çeşit	Su seviyesi (cm)			LSD P<0.05
		5-7	10-15	KSAB (15-20)	
% kardeşlenme sayısı kaybı					
Serpme	Osmancık	13.4	6.1	1.7	2.1
	Koral	11.6	4.9	3.1	2.4
	Gönen	18.3	10.6	8.3	1.8
Fideleme	Osmancık	8.6	5.1	2.4	0.9
	Koral	7.7	4.2	1.8	1.1
	Gönen	13.2	12.7	14.2	NS

NS; LSD P<0.05 seviyesinde önemli değil

KSAB; Kışın su altında bırakma

Farklı Çeltik Yetiştirme Sistemlerinde *E. oryzoides*'in Değişik Çeşitlerle Rekabetinin Bayrak Yaprak Alanı Üzerine Etkileri

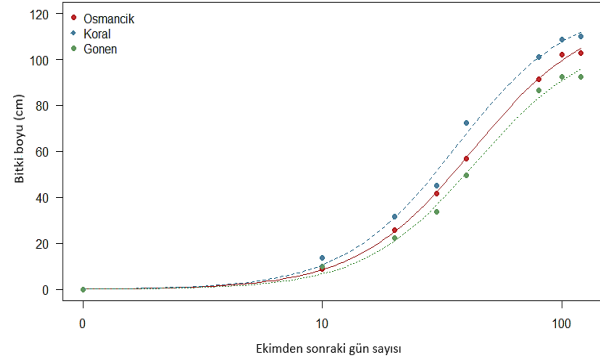
Bayrak yaprak alanı 2015 yılında olduğu gibi 2016 yılında da gerek farklı ekim şekli ve gerekse de değişik su seviyelerinde rekabette önemli olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu durumun kullanılan çeşitlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Farklı Çeltik Yetiştirme Sistemlerinde *E. oryzoides*'in Değişik Çeşitlerle Rekabetinin Bitki Boyu Üzerine Etkileri

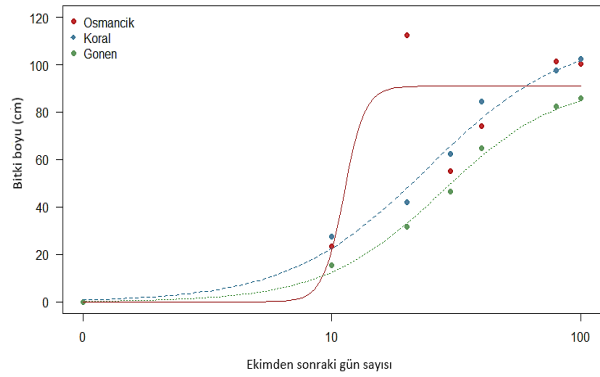
Her iki yılda elde edilen değerlerin ortalamasına göre bitki boyu rekabet açısından önemli bir unsur olarak ortaya çıkmıştır. Elde edilen varyans analizi sonucundan da anlaşılacağı üzere anlaşılacağı üzere hem ekim yöntemleri hem de çeşitler arasında bitki boyları bakımından önemli ($P<0.01$) düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Yapılan logistic modelleme sonucunda modelin önemli olduğu bulunmuş ve çeşitler arasındaki fark belirgin olarak ortaya çıkmıştır (Şekil 6 ve Şekil 7). Osmancık diğer iki çeltik çeşidine göre daha kısa olmasına rağmen bitki boyu kısalması bakımından *E. oryzoides*'den daha az etkilenmiştir.

Fidelemenin her iki bölgede de bitki boyunu kısalttığı görülmüştür ancak bu ekim yönteminin erken dönemdeki boy avantajı boy kısalması rekabeti açısından daha avantajlı olarak bulunmuştur. Tablo 5 ve 6'ya bakıldığında farklı su rejimlerinin gerek ekim yöntemi ve gerekse de çeşitlerle olan etkileşimi önemlidir. Elde edilen bulgulardan anlaşılacağı üzere su seviyesinin düşük olması çeltik ile *E. oryzoides* arasındaki rekabeti arttırmaktadır. Ayrıca Karadeniz ve Marmara bölgesi arasındaki fark da önemli bulunmuştur. Bunun nedeni Marmara bölgesinde toplam gelişme periyodunun Karadeniz'e göre daha kısa olması ve rekabetin daha şiddetli olmasından dolayı ileri gelebilir. Ayrıca,

fideleme yönteminde bitki boy kaybının daha fazla olduğu görülmektedir, bunun nedeni fidelemedeki kardeşlenme sayısının az olması ve bunun sonucunda burada gelişen yabancı otların sayısal olarak daha fazla kardeşlenmesinden kaynaklanabilir.



Şekil 6. Karadeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamalarına göre serpme ekim sisteminde kontrol parsellerinde elde edilen boy uzunluğunun log-logistic modeli.



Şekil 7. Karadeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamalarına göre fideleme ekim sisteminde kontrol parsellerinde elde edilen boy uzunluğunun log-logistic modeli.

Tablo 5. Karadeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamasına göre *E. oryzoides*'in farklı ekim yöntemleri ve su seviyelerinde farklı çeşitlerde meydan getirmiş olduğu kontrole göre bitki boyundaki kayıp (%).

Ekim yöntemi	Çeşit	Su seviyesi (cm)			LSD $P<0.05$
		5-7	10-15	KSAB (15-20)	
		% bitki boyu kaybı			
Serpme	Osmancık	6.4	2.1	1.1	0.9
	Koral	6.0	1.8	1.2	1.0
	Gönen	9.7	5.5	3.6	1.1
Fideleme	Osmancık	8.3	4.0	1.7	2.2
	Koral	7.5	4.4	1.5	2.0
	Gönen	13.2	11.6	6.8	1.8

NS; LSD $P<0.05$ seviyesinde önemli değil

KSAB; Kışın su altında bırakma

Tablo 6. Marmara Bölgesinde 2015 ve 2016 yılları ortalamasına göre *E. oryzoides*'in farklı ekim yöntemleri ve su seviyelerinde farklı çeşitlerde meydan getirmiş olduğu kontrole göre bitki boyundaki kayıp (%).

Ekim yöntemi	Çeşit	Su seviyesi (cm)			LSD P<0.05
		5-7	10-15	KSAB (15-20)	
		% bitki boyu kaybı			
Serpme	Osmancık	5.2	5.1	1.8	1.1
	Koral	4.7	5.4	2.0	1.3
	Gönen	11.3	9.7	7.9	2.4
Fideleme	Osmancık	9.1	6.2	3.7	1.3
	Koral	10.4	9.4	2.1	1.8
	Gönen	13.9	13.6	8.7	2.4

NS; LSD P<0.05 seviyesinde önemli değil

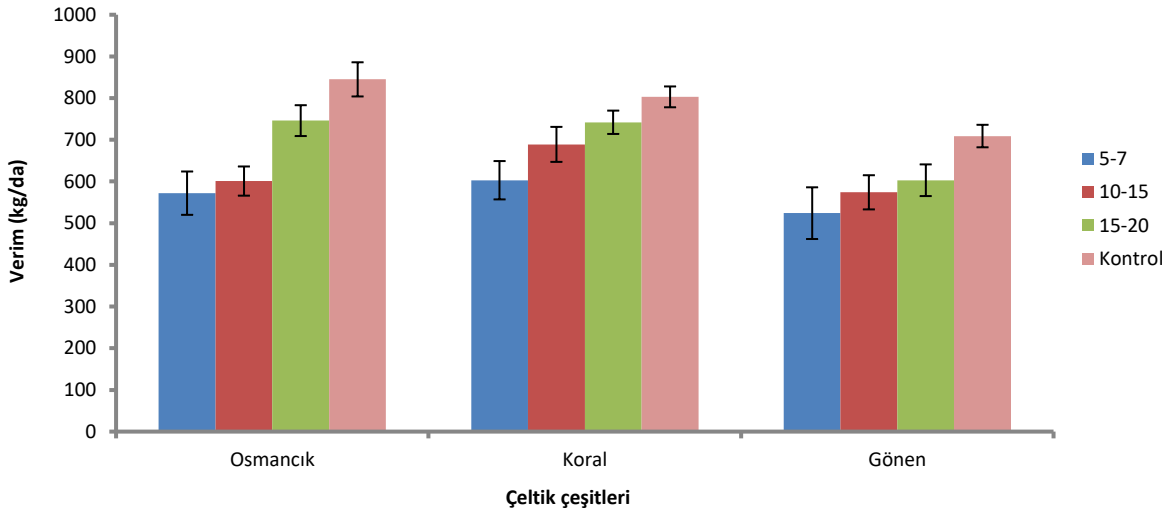
KSAB; Kışın su altında bırakma

Farklı Çeltik Yetiştirme Sistemlerinde *E. oryzoides*'in Değişik Çeşitlerle Rekabetinin Kök Ağırlığı Üzerine Etkileri

Çeltik çeşitlerinde kök yaş ve kuru ağırlıkları ile farklı ekim şekli ve değişik su seviyeleri arasında bir interaksyon bulunmamış ve bu parametrelerin çeltik çeşitlerinin yabancı ot ile rekabetinde önemli olmadığı ortaya çıktığından dolayı elde edilen verilerin sunulmasına gerek duyulmamıştır (Tablo 7).

Farklı Çeltik Yetiştirme Sistemlerinde *E. oryzoides*'in Değişik Çeşitlerle Rekabetinin Verim Üzerine Etkileri

Çalışılan iki yılın ortalamalarına göre Karadeniz Bölgesi için ekim yöntemi, çeşitler ve su seviyesi arasında yabancı ot rekabeti açısından önemli farklar saptanmıştır (Şekil 8). Buradan da anlaşılacağı üzere *E. oryzoides*'in 25 bitki/m² yoğunlukta Osmancık çeşidinde ve 15-20 cm su seviyesinde yaklaşık %11.76 oranında bir kayıp gözlenmiştir ki bu kayıp su seviyesi azaldıkça artmıştır. Koral benzer sonuç gösterirken, Gönen çeşidinde bu oran en düşük su seviyesinde %28'e kadar çıkmıştır. En yüksek tane verimi Karadeniz Bölgesinde Osmancık çeşidinde 845 kg/da ile ön çimlendirilip serpme ekim yönteminin kontrol parsellerinden elde edilmiştir. En düşük verim ise 5-7 cm su seviyesinde fideleme yöntemi ile Gönen çeşidinde 524 kg/da olarak elde edilmiştir.

**Şekil 8.** Karadeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılı ortalamalarına göre *E. oryzoides*'in 25 bitki/m² yoğunlukta serpme ekim yöntemi ve farklı su seviyelerinde çeşitlerde oluşturduğu verim.

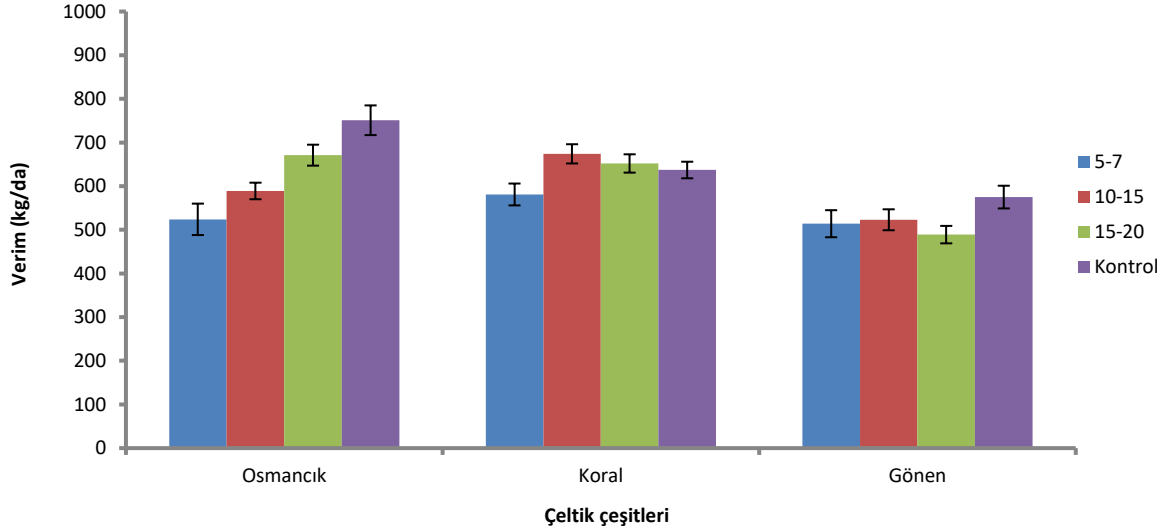
Fideleme sistemiyle yapılan rekabet denemesinde ise verim daha düşük bulunsun da, çeşitlerin rekabet yetenekleri benzer bulunmuştur. Bu sistemde en yüksek verim yine Osmancık çeşidinde 751 kg/da olarak elde

edilmiştir (Şekil 9). Yine bunu Koral ve Gönen çeşitleri izlemiştir. Fidelemede gerek kontroldeki verim düşüklüğü ve gerekse de fidelemenin ilk dönemdeki

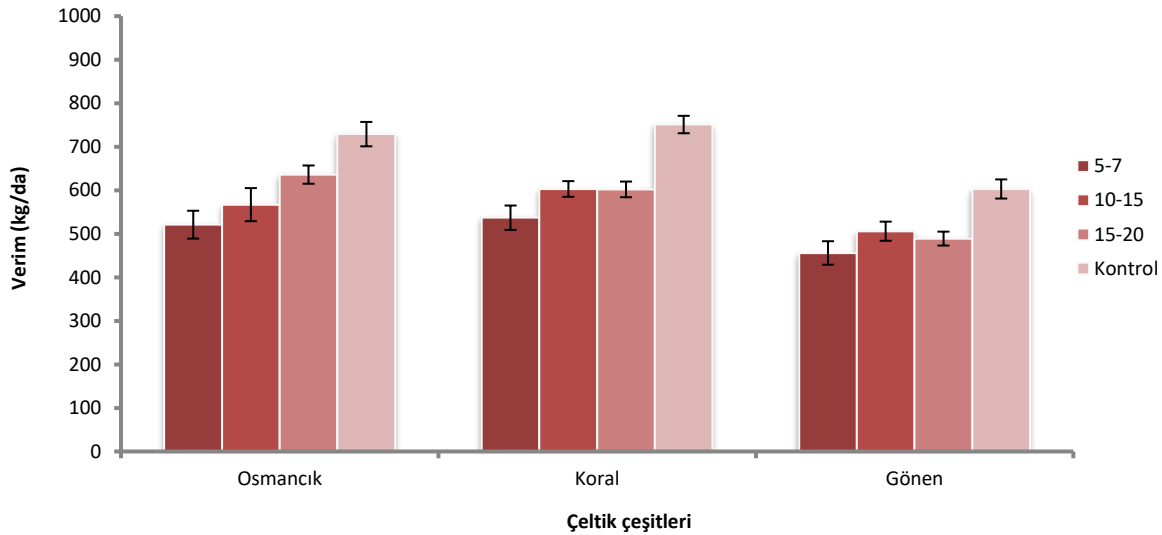
vegetasyon avantajından dolayı ürün kaybı daha az gözlenmiştir.

Marmara Bölgesinden elde edilen verimlere Şekil 10 ve 11' den bakıldığında Karadeniz Bölgesinden daha düşük olduğu görülmektedir. Karadeniz Bölgesinde olduğu gibi ekim yöntemi, çeşitler ve su seviyesi arasında yabancı ot

rekabeti için önemli farklar saptanmıştır. En yüksek verim serpme ekim kontrol parsellerinde Koral çeşidinde 751 kg/da ile elde edilmiştir. Bunu 729 kg/da ile Osmancık izlemiştir. Her iki çeşit arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 10). En düşük verim yine Karadeniz Bölgesinde olduğu gibi Gönen çeşidinde bulunmuştur.



Şekil 9. Karadeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılı ortalamalarına göre *E. oryzoides*'in 25 bitki/m² yoğunlukta fideleme ekim yöntemi ve farklı su seviyelerinde çeşitlerde oluşturduğu verim



Şekil 10. Marmara Bölgesinde 2015 ve 2016 yılı ortalamalarına göre *E. oryzoides*'in 25 bitki/m² yoğunlukta serpme ekim yöntemi ve farklı su seviyelerinde çeşitlerde oluşturduğu verim.

Marmara Bölgesinde de fidelemede verim serpme ekime göre düşük bulunmuştur. Ancak *E. oryzoides*'in 25 bitki/m² yoğunluktaki rekabeti daha fazla gözlenmiştir (Şekil 11).

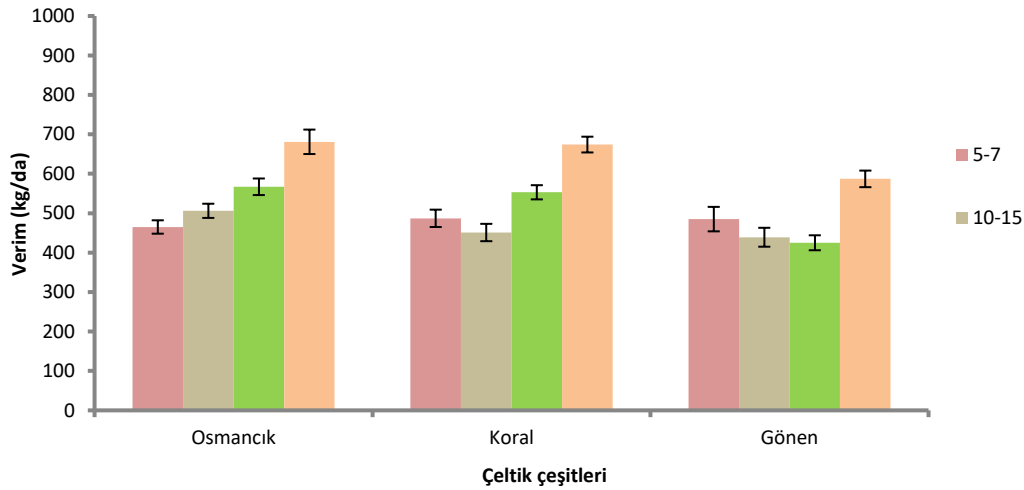
Tablo 7. Marmara ve Karadeniz Bölgesinde 2015 ve 2016 yılı ortalamalarına göre farklı çeltik yetiştirme sistemlerinde *E. oryzoides*'in değişik çeşitlerle rekabetinin ANOVA sonucuna göre önem dereceleri.

Varyasyon Kaynağı	Df	Fide Yaş Biomas	Fide Kuru Biomas	Kardeşlenme Sayısı	Bayrak Yaprak Alanı	Bitki Boyu	Kök Yaş Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Verim
Yıl (Y)	1	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Bölge (B)	1	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	***
Çeltik çeşidi (Ç)	2	NS	**	**	NS	**	NS	NS	***
Su rejimi (S)	2	NS	**	**	NS	**	NS	NS	***
B x Y	1	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
B x Ç	2	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**
Y x Ç	2	*	NS	**	NS	NS	*	NS	NS
B x S	2	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Ç x S	4	NS	*	**	NS	**	NS	NS	**
Y x Ç x S	4	*	NS	*	NS	*	NS	NS	*
B x Ç x S	4	NS	*	NS	NS	*	NS	NS	*
Y x B x Ç x S	4	*	NS	*	NS	NS	NS	NS	**

NS; önemli değil

*P<0.05 seviyesinde önemli

**P<0.01 seviyesinde önemli

**Şekil 11.** Marmara Bölgesinde 2015 ve 2016 yılı ortalamalarına göre *E. oryzoides*'in 25 bitki/m² yoğunlukta fideleme ekim yöntemi ve farklı su seviyelerinde çeşitlerde oluşturduğu verim

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kimyasal mücadeleye daha az bağımlı entegre mücadele sistemlerinin geliştirilmesi ALS ve ACCase inhibitörü herbisitlere dayanıklı yabancı otların mücadelesinde önemli bir katkı sağlayacaktır (Watanabe ve ark., 1997; Itah ve ark., 1999; Fischer ve ark., 2000). ALS ve ACCase inhibitörü herbisitlere dayanıklı *E. oryzoides* populasyonlarının kültürel yöntemler esas alınarak entegre mücadele olanaklarının tespiti ile ilgili yapılan çalışmalarda su seviyesi, çeşit ve ekim metodu arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. Ekim tipleri kendi içerisinde değerlendirildiğinde serpe ekimin fidelemeden daha yüksek verim verdiği ve bu tip yabancı otlara karşı rekabet yeteneğinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Buda genellikle çeltiğin kardeşlenme sayısının artışı ile rekabet ve verim arasındaki ilişkiden kaynaklanmaktadır. Su seviyesi yine yabancı otları kontrol altına almada önemli bir faktör olarak çıkmıştır. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki su seviyesinin 20 cm civarlarında tutulması yabancı ot kontrolü açısından önemli bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda çeltik çeşitleri arasında rekabet açısından farklılıklar bulunmuştur. Fischer ve ark., (1997), *Echinochloa* türleri ile farklı çeltik çeşitleri arasındaki rekabet sonucunda verimin %27-60 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Yine diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da bazı çeltik çeşitlerinin verimde ve yabancı otları baskı altına almada farklı özellikler gösterdiği ifade edilmiştir (Callaway ve Forcella, 1992; Rutger, 1993; Pester ve ark., 1999; Gibson ve Fischer, 2003). Yabancı ot

rekabetinin daha fazla gözlemlendiği Asya'da yapılan çalışmalarda ise çeltik çeşitlerinin yabancı otları baskılayabilme açısından % 75'e kadar varan farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Garrity ve ark., 1992). Yukarıda açıklanan gerek yetiştirme sistemlerinden kaynaklanan ve gerekse de mücadelede var olan sorunlardan dolayı rekabet yeteneği yüksek olan çeltik çeşitlerinin kullanılması önemlidir (Saito ve ark., 2010; Chauhan ve Johnson, 2011; Mennan ve ark., 2012).

Çeltik çeşitleri ile ALS ve ACCase inhibitörü herbisitlere dayanıklı *E. oryzoides* ile rekabete etki eden unsurlara bakıldığında ise kardeşlenme sayısı ve çeltik boy uzunluğu gibi parametrelerin önemli olduğu tespit edilmiştir. Ele alınan parametrelere denemenin yürütüldüğü her iki lokasyonda da benzer sonuçlar vermiştir. Farklı çeltik çeşitleri ile yabancı otlar arasındaki rekabeti ortaya koymada genellikle fide gelişim hızı, bayrak yaprak alanı, bitki boyu, kardeşlenme sayısı, yaprak açısı ve kök gelişimi gibi faktörlerin önemli olduğu bulunmuştur (Fischer ve ark., 1997; Gibson ve ark., 2003a; Ekeleme, 2009).

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde rekabetçi ve yerel çeltik çeşitlerinin geliştirilmesi herbisitlere dayanıklı yabancı otlarla entegre mücadele programında uygulanabilir bir yaklaşım olarak görülmektedir.

*Bu çalışma TUBİTAK TOVAG 2140446 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Albert E., Orujov E., Madumarov MM., Bayat M., Temewei AG., Sediqi AN. (2021). A perspective of herbicide-resistant weeds and management options. *Research on Crops*. 22(3): 737-746.
- Azmi M., Watanabe, H., Abdullah, MZ. (1994). Morphological characteristics of padi angin. In: Padi Angin Workshop. MARDI. Penang, Malaysia, 54.
- Busconi M., Rossi, D., Lorenzoni, C., Baldi, G., Fogher, C. (2012). Spread of herbicide-resistant weedy rice (red rice, *Oryza sativa* L.) after 5 years of Clearfield rice cultivation in Italy. *Plant Biology*. 14, 751-759.
- Callaway MB., Forcella, F. (1992). Crop tolerance to weeds'. In: Callaway, M.B., Francis, C.A. (Eds.), *Crop improvement for sustainable agriculture*. University of Nebraska Press, Lincoln, NE, pp. 100-131.
- Carretero JL. (1981). El genero *Echinochloa* en el Suroeste de Europa. *Anales Journal of Botany Madrid*. 38, 91-108.
- Caton BP., Cope, AE., Mortimer, M. (2003). Growth traits of diverse rice cultivars under severe competition: implications for screening for competitiveness. *Field Crop Research*. 83, 157-172.
- Chauhan BS., Johnson, DE. (2011). "Row spacing and weed control timing affect yield of aerobic rice. *Field Crops Research*. 121(2): 226-231.
- Chauhan BS., Abugho SB. (2013). Effect of crop residue on seedling emergence and growth of selected weed species in a sprinkler-irrigated zero-till dry-seeded rice system. *Weed Science*. 61, 403-409.
- Damalas CA., Dhima, KV., Eleftherohorinos, IG. (2008). Bispyribac-sodium efficacy on early watergrass (*Echinochloa oryzoides*) and late watergrass (*Echinochloa phyllopogon*) as affected by co application of selected rice herbicides and insecticides. *Weed Technology*. 22, 622-627.
- Ekeleme F. (2009). "Response of upland rice cultivars to weed competition in the savannas of West Africa. *Crop Protection*. 28(1): 90-96.
- Estorninos LE., Gealy, EE., Gbur, RE., Talbert, McClelland MR. (2005). "Rice and red rice interference. II. Rice response to population densities of three red rice (*Oryza sativa*). *Weed Science*. 53 pp. 683-689.
- FAO (2010). FAO Statistical Databases. <http://faostat.fao.org/>. Son erişim tarihi 1 Şubat 2022.

- Fischer AJ., Ramirez, HV., Lozano, J. (1997). Suppression of junglerice [*Echinochloa colona* (L.) Link] by irrigated rice cultivars in Latin America. *Journal of Agronomy*. 89, 516-552.
- Fischer AJ., Bayer, D.E., Carriere, MD., Ateh, CM., Yim KO. (2000). Mechanisms of resistance to bispyribac-sodium in an *Echinochloa phyllopogon*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 68, 156-165.
- Garrity DP., Movillon, M., Moody, K., (1992). Differential weed suppression ability in upland rice cultivars. *Journal of Agronomy*. 84, 586-591.
- Gibson KD., Fischer, AJ., Foin, TC. Hill. JE. (2002). Implications of delayed *Echinochloa* spp. germination and duration of competition for integrated weed management in water-seeded rice. *Weed Research*. 42(5): 351-358.
- Gibson KD., Fischer, AJ. (2003). Competitiveness of rice cultivars as a tool for crop-based weed management. In Inderjit, ed. *Weed Management in Agroecosystems*. New York: Kluwer.
- Gibson KD., Fischer, AJ. Foin, TC., Hill, JE. (2003a). Crop traits related to weed suppression in water-seeded rice (*Oryza sativa* L.). *Weed Science*. 51, 87-93.
- Işık D., Mennan, H. (2001). Çeltikte darıcan (*Echinochloa crus-galli* L. P. Beauv), Kurbağa kaşığı (*Alisma plantago-aquatica* L.) ve sandalye sazının (*Scirpus ucranarus* Pollich) rekabet yeteneklerinin araştırılması. *Türkiye Herboloji Dergisi*. 42, 47-57.
- Itah K., Wang, GX., Ohba, S. (1999). Sulfonylurea resistance in *Lindernia micrantha* an annual paddy weed in Japan. *Weed Research*. 39, 413-423.
- Kaya Altop E., Şahin M., Jabran K., Phillippo Colin J., Zandstra Bernard H., Mennan H. (2019). Effect of different water management strategies on competitive ability of semi-dwarf rice cultivars with *Echinochloa oryzoides*, *Crop Protection*. 116, 33-42.
- Khush GS. (2005). What it will take to Feed 5.0 Billion Rice consumers in 2030. *Plant Molecular Biology*. 59, 1-6.
- Mennan H., Doğan, MN., Yılmaz, Kutluk, ND., Çankaya, S., Gönen, O. (2012). Çeltik ekim alanlarında sorun olan önemli bazı yabancı otların genetik çeşitliliklerinin belirlenmesi ve ALS-ACCCase inhibitörü herbisitlere dayanıklı biotiplerinin moleküler ve bioassay yöntemlerle saptanması. TÜBİTAK TOVAG Kesin Sonuç Raporu. 108O371, 1-144.
- Mennan H., Kaya-Altop, E. (2012). Molecular techniques for discrimination of late watergrass (*Echinochloa oryzicola*) and early watergrass (*Echinochloa oryzoides*) species in Turkish rice production. *Weed Science*. 60(4): 525-530.
- Michael P. (1994). "Distribution and taxonomy of *Echinochloa* – A world view with a key to the species occurring in China". In: *Proceedings of the 5th Weed Science Conference of China*. *Weed Science*. 161-166.
- Migo TR., Mercado, BL., De Data, SK. (1986). Response of *Sphenoclea zeylanica* to 2,4-D and other recommended herbicides for weed control in lowland rice. *Philippine Journal of Weed Science*. 13, 28-38.
- Ottis BV., Smith, KL., Scott, RC., Talbert, RE. (2005). Rice (*Oryza sativa* L.) yield and quality as affected by cultivar and red rice (*Oryza sativa* L.) density. *Weed Science*. 53, 499-504.
- Park KW., Mallary-Smith, CA. (1999). Physiological and molecular basis for ALS inhibitor in *Bromus tectorum* biotypes. *Weed Research*. 44, 71-77.
- Pester TA., Burnside, OC., Orf, JH. (1999). "Increasing crop competitiveness to weeds through crop breeding". Pages 59-76 in D. Buhler, ed. *Expanding the Context of Weed Management*. New York: Haworth.
- Rutger JN. (1993). New World hybridization candidates for cultivated rice. In M. T Clegg, L. V. Giddings, C. S. Lewis, and J. H. Barton, eds. *Rice Biosafety*. World Bank Technical Paper. Biotechnology Ser. 1. Washington, DC: USDA-APHIS. Pp. A-21-A-22.
- Saito K., Azoma, K., Rodenburg, J., (2010). Plant characteristics associated with weed competitiveness of rice under upland and lowland conditions in West Africa. *Field Crops Research*. 116, 308-317.
- Tabacchi M., Mantegazza, R., Spada, A., Ferrero, A. (2006). Morphological traits and molecular markers for classification of *Echinochloa* species from Italian rice fields. *Weed Science*. 54 (6). 1086-10934.
- Watanabe H., Ismail, MZ., Ho, N. (1997). A Response of 2,4-D resistant biotype of *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl. To 2,4-D dimethylamine and its distribution in the Mudo Plain, Peninsular Malaysia. *Weed Research*. 42, 240-249.
- Yun MS., Yogo Y., Miura R., Yamasue Y., Fischer AJ. (2005). Cytochrome P-450 monooxygenase activity in herbicide-resistant and -susceptible late watergrass (*Echinochloa phyllopogon*). *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 83, 107-114.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2022

Geliş Tarihi/ Received: Temmuz/July, 2022
Kabul Tarihi/ Accepted: Eylül/September, 2022

To Cite : Kaya Altop E. and Mennan H., (2022). Integrated Management of ALS and ACCCase Inhibitor Herbicide-Resistant *Echinochloa oryzoides* (Ard) Fritsch Based on Cultural Methods Province Turk J Weed Sci, 25(2):85-97.

Alıntı İçin: Kaya Altop E.ve Mennan, (2022 ALS ve ACCCase İnhibitörü Herbisitlere Dayanıklı *Echinochloa oryzoides* (Ard) Fritsch 'in Kültürel Yöntemler Esas Alınarak Entegre Mücadelesi) Turk J Weed Sci, 25(2):85-97.