

# Çanakkale İli Karamenderes Alt Havzası Taşkın Ovasının Çeltik Yetiştiriciliğine Uygunluğunun Arazi Değerlendirmesi

Timuçin EVEREST<sup>1\*</sup>

Hasan ÖZCAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çanakkale-Ezine İlçe Müdürlüğü, Çanakkale

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Çanakkale

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail) : timucineverest@gmail.com

Geliş tarihi (Received) : 06.05.2016

Kabul tarihi (Accepted): 17.10.2016

## Öz

Bu çalışma, Karamenderes havzası taşkın ovasının alt havzasını oluşturan Kumkale ovasında gerçekleştirilmiştir. Daha önce detaylı toprak etüt ve haritalama çalışması yapılan 3545 da alanda, arazilerin çeltik yetiştiriciliğine uygunluğu değerlendirilmiştir. Çalışmada, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kullanılarak oluşturulan veri tabanında her bir çeltik parselinin arazi değerlendirme haritası üzerindeki konumu sorgulanmış ve (FAO, 1977)'de belirtilen arazi uygunluk sınıfları içindeki yeri değerlendirilmiştir. (FAO, 1977)'nin ön gördüğü prensiplere göre çalışma alanına toprak özellikleri (üst toprak tekstürü, alt toprak tekstürü, derinlik, kireç içeriği, vertik özellik, drenaj koşulları, yüzey taşlılığı, tuzluluk, organik madde içeriği ve pH), topoğrafya, bölge jeolojisi, iklim özellikleri ve sosyo-ekonomik verilere göre bir değerlendirme çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda çeltik tarımı yapılan arazilerinin % 38,89'unun S1 (çok uygun), % 26,16'sının S3 (az uygun) ve % 34,45' inin N1 (geçici uygun değil) sınıfında olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanında uygun olmayan bölgelerde yapılan üretim çeltik parsellerinde ve çevresinde taban suyu yükselmesi, diğer arazilere istenmeyen su hareketi, su kalitesindeki olumsuz etkiler, üretim maliyetinin artması ve üreticiler arası bazı sosyolojik problemlere neden olmaktadır. İncelenen alandaki ruhsatlandırmalar sürdürülebilir bir tarım açısından çok önemli sorunlar oluşturacak potansiyele sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Arazi değerlendirme, coğrafi bilgi sistemi, çeltik, uygunluk

## Land Evaluation for Rice Cultivation of Çanakkale Karamenderes Sub-basin Flood Plain

### Abstract

This study was conducted in Kumkale plain where is sub-basin of Karamenderes flood plain basin. In the study, land evaluation work for rice land use type was carried out where covering (3545 da) area detailed soil survey and mapping work had done previously. In the study a database was created by using GIS techniques. Each rice parcel's location was detected on the land evaluation map and these parcels' location was determined on the suitability class for (FAO, 1977). An evaluation work carried out with the principles of (FAO, 1977) in the study area (soil texture of topsoil and subsoil, depth, lime content, vertic properties, drainage conditions, surface stony, salinity, organic matter content and pH), topography, geology of region, climate conditions and socio-economic data's. As the result of study it was determined that 38.89 % of rice lands were S1 (highly suitable), 26.6 % of S3 (marginally suitable) and 34.45 % N1 (currently not suitable). Production which is made not suitable areas cause problems in the study area. This problems can be listed as increasing ground water in rice parcels and their around.

Unaccepted water movement to other lands, negative effects in water quality, increasing the production cost, having sociological problems with each other of farmers. In the study area parcels which were permitted have a potential of very big problems for sustainable agriculture.

**Key Words:** Land evaluation, geographical information system, rice, suitability

## GİRİŞ

Tarımsal üretimin sürdürülebilir olarak devamını sağlamak için toprakların yeteneklerine göre kullanılması gerekmektedir. Yetenekleri ve özellikleri doğrultusunda kullanılmayan topraklar zamanla olumlu özelliklerini kaybederek temel üretkenlik fonksiyonlarını yerine getiremez hale gelirler. Ülkemizde arazi kullanım türlerinin tercih edilmesinde genel olarak bir planlama bulunmamaktadır. Üreticiler günün koşulları, alışkanlıklar, yatkınlıklar, gelir-gider durumları v.b. bazı sosyolojik olguları kendi çerçevesinde değerlendirerek arazi kullanım türlerini belirlemektedirler.

Pirinç dünya nüfusunun yarısına yakının temel gıdasını oluşturmaktadır (Kondo vd., 2000). Yapılan projeksiyonlara göre küresel nüfus artışına denk gelen pirinç talebin karşılanması için 2030 yılına kadar çeltik üretiminin % 25 civarında artırılması gerekmektedir (Seck vd., 2012). 2015 yılı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri incelendiğinde çeltik Türkiye genelinde toplam 115.856 ha alanda yetiştirilmiştir. Türkiye tahıl üretiminin (toplam 65.523 bin ton) % 9,8'ini tek başına çeltik ürünü karşılamıştır (6400 bin ton). Ülkemiz çeltik ekilişinin % 9,53'ü (110519 da) Çanakkale ilinde gerçekleştirilmiş, Ezine ilçesinde ise 5315 da alanda yetiştirilmiştir (TÜİK, 2015).

Çeltik yetiştiriciliğinin uygunluğu ile ilgili kaynaklar incelendiğinde; Dengiz (2013) Çankırı, Kızılırmak'ta çeltik tarımı yapılan toprakların arazi değerlendirmesini yaptığı çalışmasında çeltik arazi istekleri ve mevcut arazilerin özelliklerini toprak kalite indeksi ile modellemiş ve arazileri uygun olmayandan çok uygun olana kadar dört farklı şekilde sınıflamıştır. Çalışmada CBS teknikleri kullanılarak bu dört sınıf haritalandırılmıştır. Samanta vd., (2011) topografik bir katman (eğim, bakı), toprak özelliklerini (tekstür, su tutma kapasitesi, derinlik, pH, azot, fosfor ve potasyum) içeren başka bir katman ve iklim katmanı olmak üzere üç ayrı katman kullanarak bir model geliştirmişlerdir. Modeli CBS ve uzaktan algılama teknikleri kullanarak değerlendiren araştırmacılar çeltik arazi

uygunluğunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda arazi uygunluğu beş kategoriye ayrılmış ve çeltik arazilerinin % 4,1 çok uygun, % 21,3 orta-iyi, % 44 orta, % 25,7 orta-uygun olmayan ve %5' inin uygun olmayan alanlardan oluştuğunu ortaya koymuşlardır. Saygın (2013) Samsun, Bafra'da gerçekleştirdiği detaylı toprak etüt ve haritalama çalışması doğrultusunda ilgili haritalama birimlerine göre bir modelleme yapmış ve CBS aracılığı ile uygunluk analizi gerçekleştirmiştir. Yapılan değerlendirmeler neticesinde arazilerin % 60' ının çeltik tarımı için yüksek derecede ve orta uygun, % 20' sinin az uygun ve diğer % 20' sinin ise uygun olmayan alanlarda olduğunu belirlemiştir.

Peşkircioğlu vd., (2013) Türkiye genelinde makro ölçekte genel bir arazi uygunluk haritası üzerine çalışmışlar ve çeltik bitkisinin temel iklim ve yükselti istekleri doğrultusunda, CBS tekniklerini kullanarak bir harita üretmişlerdir. Üretilen bu harita ile çeltik yetiştiriciliğine uygun olan havzaları ülke ölçeğinde sunmuşlardır. Maddahi vd., (2014) İran Mazandaran'da (FAO, 1977)' de ön görülen değerlendirme yöntemini kullanarak çeltik arazi uygunluğunu değerlendirmiştir. Tüm arazi örtüsünün incelendiği çalışmada çeltik arazilerinin % 6,83' ünün çok uygun, % 25,80' inin orta uygun, % 36,0' inin az uygun ve 16,91' inin uygun olmayan alanlardan oluştuğunu belirlemişlerdir. Özşahin (2016) Tekirdağ, Hayrabolu deresi havzasında gerçekleştirdiği çalışmasında İkinci (1990)' in yapmış olduğu toprak etüt ve haritalama çalışması verilerini altlık olarak kullanmış ve Dengiz (2013) modelinin ön gördüğü kriterlere göre arazi uygunluğunu belirlemiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda Hayrabolu deresi havzası arazilerinin % 74,1 oranında çeltik tarımına uygun alanlardan oluştuğu tespit edilmiştir.

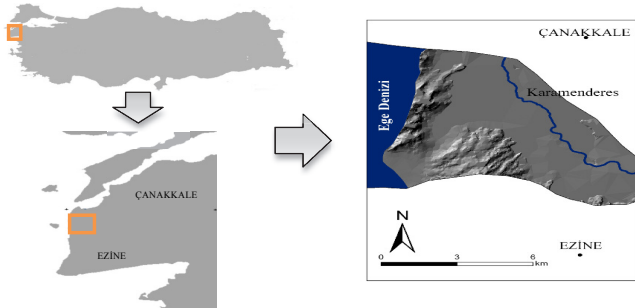
Ezine ilçesinde çeltik arazi kullanım türü Ezine Merkez, Balıklı-Kızılköy ovası ve Karamenderes ovasında bulunmaktadır (Anonim, 2015). Karamenderes ovasının Ezine bölümünde çeltik yetiştiriciliği flüviyal araziler üzerinde yapılmaktadır (Everest ve Özcan, 2015).

Karamenderes Nehri Havzası Çanakkale ili Kazdağı-Bayramiç-Ezine-Kumkale hattını takiben Marmara denizine boşalımlıdır. Havza üst (Kazdağı-Bayramiç bölgesi), orta (Ezine bölümü) ve alt havza (Kumkale Ovası)' dan oluşmaktadır. Havza içinde Ezine ve Kumkale Ova' larında bazı bölümlerde çeltik tarımı yapılmaktadır. Çeltik tarımı yapılan arazilerin uygunlukları farklılık göstermektedir. Optimal ve sürdürülebilir bir tarımsal üretim için arazilerin arazi kullanım türlerine uygunluklarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, alt havzanın güney bölümünde (Kumkale Ovası membasında) 3545 da alanda arazi değerlendirme çalışması yapılarak alanın çeltik yetiştiriciliğine uygunluğu belirlenmeye çalışılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışma alanı  $39^{\circ} 56' 42'' - 39^{\circ} 55' 13''$  enlemleri ve  $26^{\circ} 10' 48'' - 26^{\circ} 13' 48''$  boylamları arasında kalan 3545 da alan kaplayan Karamenderes ovası Ezine bölümü arazilerini içermektedir (Şekil 1).



**Şekil 1.** Çalışma alanı  
**Figure 1.** Study area

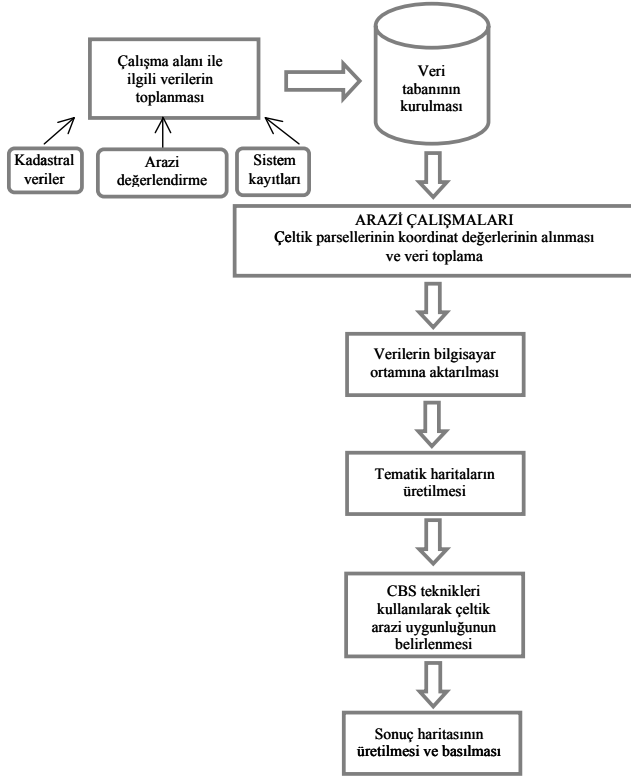
Çalışma alanı ve çevresindeki jeolojik yapı kuvaterner alüvyonlardan oluşmaktadır (Kayan, 2000). Çeltik yetiştiriciliği taşkın ovalarında yoğunluklu olarak Entisol ordosunun Typic Ustifluvents alt grubu, Vertisol ordosunun Typic Haplusterts ve Ustic Endoaquents alt grubu üzerinde bulunan topraklarda yapılmaktadır (Everest, 2015). Çalışma alanı Marmara havzası içinde yer almaktadır. Marmara ile Ege denizlerinin etkisinde kalan havzanın iklimi Akdeniz iklim tipine büyük benzerlik göstermektedir (Atalay, 1991). Çeltik arazileri deniz seviyesinden 5 metre ile 15 metre yükseklikler arasında bulunmaktadır. Çalışma alanında çeltik bitkisinin yanı sıra, serin iklim tahılları, fiğ, ayçiçeği, domates, biber, kavun, karpuz, yonca,

tohumluk ve silajlık mısır ürünleri yoğun olarak yetiştirilmektedir. Çalışmada temel kartografik materyal olarak (Everest, 2015)'in gerçekleştirmiş olduğu 1/10.000 ölçekli detaylı toprak etüt haritalama verileri kullanılmıştır. Çalışmada ArcGIS 9.1 CBS yazılımı kullanılmıştır. Çeltik arazilerinin parsel bazındaki verileri 1/1000 ölçekli kadastro paftaları kullanılarak elde edilmiştir. Çeltik bitkisinin ekolojik istekleri incelendiğinde çimlenme ve fide devresinde  $18-35^{\circ}\text{C}$  arasında arzuladığı, kritik sıcaklık değerinin ise  $12-15^{\circ}\text{C}$  olduğu görülmekte, su tutma kapasitesi yüksek, pH 5,5-7,5 değerine sahip toprakları tercih ettiği bilinmektedir (Sürek, 2002).

### Yöntem

Çalışmanın akış diyagramı Şekil 2' de sunulmuştur. Çeltik tarımı yapılan Mahmudiye, Üvecik, Yeniköy ve Pınarbaşı köylerinde bulunan toplam 225 çeltik parselinin her birinin koordinat değeri GPS ile alınarak kaydedilmiş ve kadastro haritasının üzerine işlenmiştir. Çalışmada, Everest (2015) tarafından üretilmiş olan detaylı toprak etüt haritalama verileri kullanılmıştır. Bu verilerden çeltik arazi kullanım türü için üretilmiş olan arazi değerlendirme haritası altlık harita olarak kullanılmıştır. Kadastral verilerin temel toprak haritasının üzerine çakıştırabilmesi için 1/1000 ölçekli kadastro paftaları ArcGIS 9.1 yazılımında sayısallaştırılmış ve temel toprak haritasının üzerine konumlandırılarak parsel bazında bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu oluşturulan veri tabanı ile kadastral verisi sayısallaştırılan çeltik parselleri, arazi değerlendirme haritası üzerine yerleştirilmiş ve hangi çeltik parselinin hangi uygunluk sınıfı içinde kaldığı tespit edilmiştir.

Arazi değerlendirme çalışmasında çeltik parsellerinin bulunduğu alanların üst toprak tekstürü, alt toprak tekstürü, eğim değeri, derinlik verisi, kireç içeriği, vertikal özelliği, drenaj koşulları, yüzey taşlılığı, tuzluluk içeriği, organik madde içeriği ve pH değerleri sayısallaştırılmıştır. Parsellerin tespit edilmesi ve alan verilerin elde edilmesi esnasında üreticiler ve konu uzmanları ile görüşülmüştür. Bu bilgiler doğrultusunda bütün arazi karakteristikleri optimum düzeydeyken oransal beklenen ürün miktarı (OBÜ) 1.00 olarak kabul edilmiştir. Arazi karakteristiklerinin kısıtlayıcı etmenlerin etkisiyle optimum düzeyden uzaklaşmasıyla 1.00'dan azalan değerlere göre OBÜ değerleri oluşturulmuş ve 0.00-1.00 arası değişen OBÜ endeksleri hesaplanmıştır. Her bir parametrenin etkisi için oluşturulan OBÜ



**Şekil 2.** Çalışmanın akış diyagramı

**Figure 2--.** Flow diagram of study

endeksleri aşağıdaki formüle göre (Eşitlik 1) analiz edilmiş ve fiziksel haritalama birim endeksi (FHBE) hesaplanmıştır.

$$FHBE = \frac{ÜTT \times ATT \times EGM \times DER \times KİR \times VRT \times DRN \times YTA \times TUZ \times OM \times pH}{1} \quad (1)$$

Eşitlik 1' de verilen formülde; ÜTT: Üst toprak tekstürü, ATT: Alt toprak tekstürü, EGM: Eğim, DER: Derinlik, KİR: Kireç, VRT: Vertik özellik, DRN: Drenaj, YTA: Yüzey taşlılığı, TUZ: Tuzluluk, OM: Organik madde, pH: pH değerini ifade etmektedir. Hesaplanan bu endeks değerleri (FAO,1977) sınıflama sistemine göre değerlendirilmiştir (Çizelge 1). Çalışmada çeltik arazilerinin hangi uygunluk sınıfı içinde kaldığı belirlenerek alansal ve oransal değerler belirlenmiştir. İklim şartları değerlendirildiğinde çalışma alanının çeltik yetiştiriciliği açısından çok uygun olduğu, görülmektedir. Çalışma alanındaki çeltik üreticileri çeltik yetiştiriciliği konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip çiftçilerden oluşmaktadır.

**Çizelge 1.** Fiziksel haritalama birim endeksi (FHBE) ve arazi uygunluk sınıfları (FAO 1977)

**Table 1.** Physical mapping unit index (PMUI) and land suitability classes for (FAO, 1977)

Fiziksel Haritalama Birim Endeksi (FHBE)	Sembol	Uygunluk Sınıfı
0,90-1,00	S1	Çok uygun
0,75-0,89	S2	Orta uygun
0,50-0,74	S3	Az uygun
0,25-0,49	N1	Uygun değil (Geçici)
0,00-0,24	N2	Uygun değil (Sürekli)

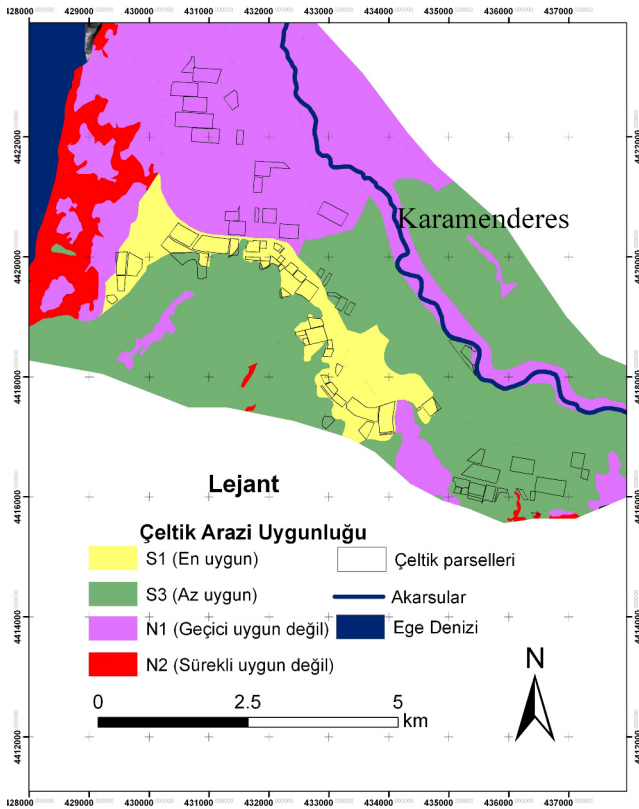
## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma alanı içinde koordinat değerleri alınarak kadastro paftası üzerine işlenmiş olan çeltik arazilerinin yüzölçümü toplam 3545,63 da' dır. Çizelge 2 incelendiğinde çalışma alanında çeltik arazi kullanım türlerinin % 38,89'u çok uygun - S1, % 26,66'sı az uygun - S3 ve % 34,45' inin N1- geçici uygun olmayan alanlar üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Başka bir değerlendirme ile çalışma alanındaki çeltik arazilerinin % 65,55' inin çok uygun ve az uygun kabul edilebilir sınıflar içinde olduğu % 34,45 gibi önemli bir kısmının ise yanlış araziler üzerinde bulunduğu görülmektedir. Farklı araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarda da buna benzer değerler bulunmaktadır. Dengiz (2013) Çankırı, Kızılırmak'ta topoğrafik ve toprak koşullarına göre yaptığı değerlendirmede çeltik arazi kullanım türünün % 34' ünün uygun olmayan araziler üzerinde olduğunu saptamıştır. Saygın (2013) Samsun Bafra'da yaptığı çalışmada ise çeltik arazilerinin % 20' sinin uygun olmayan alanlar üzerinde olduğunu belirlemiştir. Mustafa vd., (2011) Hindistan, Agra ve Uttar'da çeltik arazilerinin % 50' ye yakınının (S2-orta uygun) araziler üzerinde olduğunu bildirmişlerdir. İsitkhale vd., (2013) Nijerya, Anegbette' de yürüttükleri çalışmalarında bu bölgede çeltik tarımı yapılan alanların çeltik yetiştiriciliğine uygun olmadığını tespit etmişlerdir.

Çeltik parsellerin uygunluk sınıflamasına ait harita Şekil 3' de verilmiştir. Çalışmada çeltik arazilerinin S1, S3 ve N1 sınıflarında bulunmasında en temel etken söz konusu arazilerin yetenek, verimlilik, yüzey topografyası ve jeolojik özellikleridir. Çalışma alanı topraklarının yüzey morfolojisi ve yüzey coğrafyası çeltik yetiştiriciliği için çok uygundur. Bu nedenle bütün sınıflarda yüzey topografyası kaynaklı kısıtlayıcı etmen bulunmamaktadır. S1 (çok uygun) sınıflarını oluşturan araziler; eğim değeri % 0-2 olan, toprak derinliğinin derin olduğu, orta derecede drenaj problemi olan, yüzey taşlılığı olmayan, organik maddece zengin, alt toprak tekstürü ince, pH değerinin çeltik bitkisi için uygun aralıkta olduğu, tuzsuz, kireçsiz, vertikal özellikler gösteren alanlardan oluştuğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 2.** Arazilerin çeltik yetiştiriciliğine uygunluk sınıfları  
**Table 2.** Arazilerin çeltik yetiştiriciliğine uygunluk sınıfları

Arazi kullanım türü	Sınıf	Alan (da)	Oran (%)
Çeltik	S1	1379,23	38,89
Çeltik	S3	945,28	26,66
Çeltik	N1	1221,12	34,45
Toplam		3545,63	100,00



**Şekil 3.** Çeltik parsellerinin uygunluk sınıflaması  
**Figure 3.** Suitability classification of rice parcels

Çalışma alanında bu bölümler Vertisol ordosunun Typic Endoaquerts ve Ustic Haplusterts alt grubuna ait topraklar üzerinde bulunmaktadır. Uygunluğu daha yüksek olan bu alanlar jeolojik yapı içinde Karamenderes Nehri' ne daha uzak bölgede oluşmuş ve çevresine göre daha çukur topografya bulunan alanlardır (Everest 2015). Çalışma alanında bulunan S3 (az uygun) ve N1 (geçici uygun değil) alanlarında ise S1 (çok uygun) alanlarına göre daha fazla kısıtlayıcı etmen bulunmaktadır. Bu alanlarda özellikle yüzey toprağının ve yüzey altı toprağının tekstürel özellikleri en baskın faktördür. Bu kısıtlayıcı etmenin yanı sıra organik madde miktarının azlığı ile yüzey ile yüzey altı topraklarının pH değerleri (yüzey altında S3 alanlarında 8,15-8,20, N:1 alanlarında 8,50 civarında olması), kısıtlayıcı faktörleri

arttırmakta ve kademeli olarak S3 ve N1 sınıflarının oluşmasına neden olmaktadır. (Everest, 2015; Everest ve Özcan, 2015). Jeolojik olarak bu alanlar Karamenderes Nehri' ne daha yakın kısımlarda olduğu için su tutma kapasiteleri düşük, geçirgenliği yüksek ve kaba tekstürlü topraklardır (Everest, 2015). Uygunluğu daha düşük olan S3 ve N1 alanlarında organik madde miktarının yükseltilmesi gerekmektedir. Organik madde ilavesi bu alanlarda taneciklerin birbirine bağlanmasını teşvik edeceği gibi verimlilik parametrelerini de arttıracaktır. Organik madde ilavesinin çeltik yetiştiriciliğinde uzun yıllar içinde olumlu verimlilik özellikleri sağladığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. (Prasad ve Sinha 2000; Alagöz vd., 2006). Bu alanlarda pH değerinin çeltik yetiştiriciliği için uygun aralığa (pH 5,5-7,5) getirilebilmesi için (Sürek, 2002) kükürt uygulaması yapılmalı ve kireçli gübrelemeden kaçınılarak sülfatlı gübreler tercih edilmelidir. Yapılabilecek bu amenajman faaliyetleri ile S3 ve N1 sınıftaki alanlar gelecek dönemlerde daha üst sınıflara (S2 ve N1 sınıflarına) dönüşebileceği düşünülmektedir. Bu değişim ve dönüşümün sağlanması ile toprakların optimum kullanılması ve verim kayıplarının azalması beklenmektedir.

## SONUÇLAR

Bitkisel üretimde optimum verimi almak için uygulanması gereken yöntemlerden biride uygun bitkilerin uygun araziler üzerinde yetiştirilmesidir. Çalışma alanında yanlış alanlarda tesis edilen çeltik bitkisi üreticilere beklenmeyen problemler çıkarmaktadır. Çalışma alanında N1 sınıfında bulunan arazilerdeki temel problemler, toprakların kaba bir bünyeye sahip olması, geçirgenliğinin fazla, su tutma kapasitesi ve organik madde miktarının düşük olması ve yüzey altında yüksek pH değerlerine sahip olmasıdır. Çalışma alanında (N1 alanlarında), düşük su tutma kapasitesi ve geçirgenliği yüksek olan kaba bünyeli çeltik tavalardan su, profilin alt horizonlarından yanlara doğru hareket etmekte ve komşu parsellerde farklı ürün yetiştiren üreticilerin, çeltik parselden gelen fazla sudan zarar görmesine neden olmaktadır. Tava sulama sistemlerinin kritik yanlarından biride derine sızmaların minimum düzeye indirilememesidir (Temizel, 2012). Verburg vd., (2009), arazi kullanım türlerinin işlevinin gözlenmesi ve izlenmesi çalışmalarında sosyo-ekonomik yapının gözlemlenmesi ve analiz edilmesi gerektiğinden bahsetmişlerdir. Dolayısıyla

arazi kullanım türlerinin analizi ve izlenmesi sadece teknik bir gözlem olmayıp aynı zamanda sosyolojik olgularında kendi içinde değerlendirildiği bir süreçtir. Özellikle N1 alanlarında yapılan üretim üreticiler arasında sosyolojik problemlere neden olmaktadır.

Çalışmada (S1 çok uygun) olan alanlar ağır bünyeli, su tutma kapasitesi yüksek, geçirgenliği az, organik maddece daha zengin, uygun pH aralığında bulunan, orta derecede drenaj problemi olan ve verimlilik özellikleri yüksek olan Typic Haplusterts ve Ustic Endoaquents sınıfları üzerindedir. Vertisoller dışında yapılan üretimlerde (S3 ve N1 alanları) tarımsal üretim masrafları bir kademe daha artmakta ve istenilen verimi almak için daha fazla kültürel işlem yapılmasına neden olmaktadır. Typic Ustifluvents topraklarının üzerinde bulunan S3 ve N1 alanlarında üretim yapan üreticiler, birim alandan istenilen ürünü almak için S1 alanlarında üretim yapanlara göre daha fazla kimyevi gübre kullanmaktadır. Bu durum hem gübre hem de işçilik masraflarını arttırmaktadır.

Çeltik parsellerinin ruhsatlandırılmasında çeltik yetiştiriciliğine uygun, verim kayıplarının minimum düzeyde yaşanabileceği ve diğer parsellerden kaynaklanabilecek zararların az düzeyde olduğu alanların seçilmesi sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için gerekmektedir. Bu şekilde yönlendirilebilecek arazi kullanım planlaması uzun zaman dilimi içinde sürdürülebilir koşulların ve sosyo-ekonomik dengenin tesis edilmesi konusunda etkili olacaktır.

Mevcut koşullarda çeltik tarımı yapılan alanların çevresel etkileri dikkate alındığında önemli sorun oluşturabilecek konumda oldukları görülmektedir. Alt havza membasında yer alan parseller havzasının önemli bir kısmına etki yapabilecek konumda yer almaktadırlar. Özellikle tavalardaki sular Karamenderes Nehri' ne deşarj edilmektedir. Bu nehir ovadaki en önemli sulama suyu kaynağıdır. Sedde içindeki parsellerin tamamı ve nehre yakın sulama sistemine uzak konumdaki bazı parsellerde bu suyu sulama suyu olarak kullanmaktadır. Çeltik atık sularının nehir suyuna karışması gübre ve ilaç kalıntılarını beraberinde getirmektedir. Ovada görülen bazı beklenmeyen hastalıkların nedeninin bu tarımsal faaliyetlerden oluşabileceği gerçeği dikkate alınmalıdır. Çalışmada değerlendirilen veriler doğrultusunda alt havzanın kuzeyinde (Karamenderes Deltası) ruhsatlandırma yapılması daha uygun bulunmuştur.

## KAYNAKLAR

- Alagöz Z, Yılmaz E, Öktüren F (2006). Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19.2 (2006): 245-254.
- Anonim (2015). Ezine İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü brifing raporu.
- Atalay İ (1991). Toprak Coğrafyası, Ege Üniversitesi basımevi, Ders kitabı, Bornova İzmir.
- Badawi A T (2004). Rice-based production systems for food security and poverty alleviation in The Near- East and North Africa: New challenges and technological opportunities. FAO rice conference Rome, Italy, 12-13 February.
- Dengiz O (2013). Land suitability assessment for rice cultivation based on GIS modeling, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, (2013) 37: 326-334.
- Ekinci H (1990). Türkiye genel toprak haritasının toprak taksonomisine göre düzenlenebilirlik olanaklarının Tekirdağ bölgesi örneğinde araştırılması, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Everest T (2015). Truva Tarihi Milli Parkı arazilerinin detaylı toprak etüt ve haritalanması ile arazi değerlendirilmesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 203 sf.
- Everest T, Özcan H (2015). Karamenderes Ovası, Truva bölgesi sağ sahil fluvial topraklarının sınıflandırılması, Toprak Su Dergisi, 2015,4 (2): (21-29)
- FAO (1977). A framework for land evaluation. International institute for land reclamation and improvement/ILRI publication:22, wageningen, The Netherlands. 87p.
- Isitekhale, H H E, Aboh S. I, Ekhomeh F E (2013). Soil suitability evaluation for rice and sugarcane in lowland soils of Anegbette, Edo State, Nigeria. Int. J. Eng. Sci 3.5 (2013): 54-62.
- Kayan İ (2000). The water supply of Troia. Studia Troica, verlag philipp von zabern, mainz am rhein, pp.135-144.
- Kondo M, Aguilar A, Abe J, Morita S (2000). Anatomy of nodal roots in tropical upland and lowland rice varieties. Plant Prod. Sci., 437-445.
- Maddahi Z, Jalalian A, Zarkesh, M M K, Honarjo N (2014). Land suitability analysis for rice cultivation using multi criteria evaluation approach and GIS. European Journal of Experimental Biology, 4(3), 639-648.
- Meral R, Temizel E K (2006). Çeltik tarımında sulama uygulamaları ve etkin su kullanımı. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(2).
- Mustafa A A, Singh M, Sahoo R N, Ahmed N, Khanna M, Sarangi A, Mishra A K (2011). Land suitability analysis for different crops: A multi criteria decision making approach using remote sensing and gis. Researcher, 3(12), 1-24.
- Özşahin E (2016). CBS kullanılarak çeltik tarımı için arazi uygunluk değerlendirilmesi: Hayrabolu deresi havzası (Trakya Yarımadası) örneği. Tarım Bilimleri Dergisi, 22 (2016) 295-306.

Peşkirioğlu M, Torunlar H, Alsancak S B, Özaydın K A, Mermer A, Şahin M, Tuğaç M G, Aydoğmuş O, Emeklier, Y, Yıldırım Y E, Kodal S (2013). Türkiye’de çeltik (*Oryza sativa* L.) yetiştirmeye uygun potansiyel alanların coğrafi bilgi sistem teknikleri ile belirlenmesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2013, 22 (1): 20-25.

Prasad B, Sinha, S K (2000). Long-term effects of fertilizer and organic manures on crop yields, Nutrient balance and soil properties in rice-wheat cropping system in Bihar. pp: 105- 119 in long-term soil fertility experiments in rice-wheat cropping systems. rice-wheat consortium paper series 6. New Delhi, INDIA.

Samanta S, Pal B, Pal D . (2011). Land suitability analysis for rice cultivation based on multi-criteria decision approach through GIS. International Journal of Science & Emerging Technologies, 2(1).

Saygın, F (2013). Coğrafi bilgi sistem modellemesi ile arazi uygunluk sınıflarının belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi.

Seck P A, Diagne A, Mohanty S, Wopereis M C S (2012). Crops that feed the world 7: Rice food security, 2012, 4, 7–24.

Sürek (2002). Çeltik tarımı, Hasad yayıncılık, İstanbul.

Temizel K E (2012). Tava sulama yönteminin planlanması ve çiftçiye adaptasyonu sağlayabilecek grafiksel bir yaklaşım, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2012 (9) 26-32.

TÜİK (2015). Türkiye İstatistik Kurumu, temel tarımsal istatistikler, 2015. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)

Verburg P H, Steeg J, Veldkamp A, Willemsen L (2009). From land cover change to land function dynamics: A major challenge to improve land characterization, Journal of Environmental Management, 90: 1327-1335.