

## Türkiye’de Çeltik (*Oryza sativa* L.) Yetiştirmeye Uygun Potansiyel Alanların Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri İle Belirlenmesi

Meral PEŞKİRCİOĞLU<sup>1\*</sup> Harun TORUNLAR<sup>1</sup> Belgin Alsancak SIRLI<sup>1</sup>  
Kadir Aytaç ÖZAYDIN<sup>1</sup> Ali MERMER<sup>1</sup> Mevlüt ŞAHİN<sup>1</sup> Murat Güven TUĞAÇ<sup>1</sup>  
Osman AYDOĞMUŞ<sup>1</sup> Yavuz EMEKLİER<sup>2</sup> Yusuf Ersoy YILDIRIM<sup>3</sup> Süleyman KODAL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

<sup>3</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): mpekircioglu@tagem.gov.tr

Geliş tarihi (Received): 01.02.2013

Kabul tarihi (Accepted): 20.05.2013

### Öz

Bu çalışmada çeltiğin Türkiye’de yetiştirilebileceği potansiyel alanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çeltik dünyada ekim alanı, üretimi ve verimi itibarıyla ilk sıralarda yer alan tahıllardandır. Ülkemizde de Marmara, Orta Karadeniz, Orta Kuzey ve Ege bölgesi olmak üzere geniş ekim alanı olan, ekonomik değeri yüksek bir tahıldır. Ülkenin kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasının sağlanması gerektiğinden yola çıkılarak çeltiğin yetiştirme istekleri incelenmiş, altlık haritalar hazırlanarak gerekli sorgulamalar yapılmıştır. Sorgulamalarda ağırlıklı olarak; aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık ile ilgili iklim haritalarında çeltiğin ekolojik istekleri incelenmiştir. Sonuç olarak, Türkiye’nin iklim ve yükselti veri tabanları, sayısal ortamda, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak bir arada değerlendirilmiş, çeltiğin yetiştirilebileceği alanları gösteren iki sınıflı uygunluk haritası elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ürün uygunluk, çeltik (*Oryza sativa* L.), coğrafi bilgi sistemleri, potansiyel çeltik alanları

## Determination Of Potential Rice (*Oryza sativa* L.) Cultivation Areas of Turkey Using Geographic Information System Techniques

### Abstract

The objective of this study was to determine potential rice growing areas of Turkey. Rice is one of the main cereal crop in the world in terms of cultivation area, amount of production and its yield. Rice is grown mainly in Marmara, Mid Black Sea, Mid North and Aegean regions and the rice has also an economically valuable crop in Turkey. Since natural resources of country need to be utilized effectively, the growth requirements of rice were investigated, base maps were prepared and necessary queries were performed. Ecological requirements of rice were evaluated mainly using climatic base maps such as monthly mean, minimum and maximum temperatures. As a result, potential rice growing area map with two suitability classes were obtained by evaluating the digital climate and elevation databases of Turkey via Geographic Information Systems (GIS) techniques.

**Key words:** Crop suitability, rice (*Oryza sativa* L.), geographic information systems, potential rice cultivation areas

### Giriş

Günümüzde hızla değişen pazar koşulları tarımsal üretimin doğru bir şekilde planlanmasını zorunlu kılmaktadır. Tarımsal üretimin planlanması, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB)’nin sağladığı teşviklerin bilimsel ve daha gerçekçi temellere dayandırılması, çeşitli alternatif ürünlere yönlendirilmesi, strateji ve planların oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle tarımsal ürünlerin ülkemizdeki en uygun yetiştirme alanlarının hızla belirlenerek üretimlerinin

planlanmasında bilgisayar destekli coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tekniklerinin kullanılması en yaygın uygulamalar arasında yer almaktadır.

Türkiye, uygun coğrafi yapısı ve iklim özellikleri yanında, tarımsal üretimde sahip olduğu çeşit ve üretim potansiyeli ile dünya tarımında önemli bir paya sahiptir. Ülkemizin 2010 yılı çeltik ekim alanı 99.000 ha olarak gerçekleşirken, 860.000 ton çeltik üretilmiş ve dekara verim ortalaması ise, 869kg olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2010). Ülkemiz birçok üründe kendine yeterli ülkeler arasında yer alırken, çeltik üretiminde, pirinç tüketim

ihtiyacımızı karşılayamayacak düzeyde olduğundan üretim açığı ithalat ile kapatılmaya çalışılmakta olup, 2010 yılında 535.106 ton çeltik ithal edilmiş ve karşılığında 264.540.000 dolar ödeme yapılmıştır. Ülkemizde sulama suyunun sağlanmasındaki zorluklar, çeltik üretim açığımızın kapatılmasındaki en önemli engeller olarak görülmektedir. Ülkemizde çeltikte dünya ortalamasının (420 kg/da) çok üzerinde verim alınmasına rağmen Türkiye ile benzer ekolojide sahip ülkelerin verimleri daha yüksektir (Şahin ve ark. 2005).

Dünya genelindeki nüfus artış hızı bu oranda devam ettiği takdirde, 2030 yılında talebi karşılamak için çeltik üretiminin tüm dünya genelinde olduğu gibi, ülkemizde de %50 oranında artırılması gerekmektedir (FAO 2002). Bunun için verimin artırılması çalışmalarının yanında etkin bir tarımsal planlama kaçınılmaz olacaktır. Teknik, ekonomik ve sosyal avantajlarından dolayı CBS teknolojisi ile, üretilen konulu haritalar ve oluşturulan veri tabanı kullanılarak, çeltik üretiminin planlanması daha ekonomik ve sağlıklı bir şekilde yapılabilecektir.

Ülkemizde, CBS ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak tarımsal ürün uygunluk haritalarının elde edilmesi bölgesel çalışmalarla başlamıştır. Demirbüken ve ark. (1994) Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Bölgesinde yapılan dünyaca tanınmış Virginia tütününün iklim açısından yetişebileceği alanların CBS ile belirlenmesi amacı ile bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Özel ve ark. (1998) tarafından Yeşilirmak havzasında yapılan bir çalışmada, 5 ili kapsayan proje alanının doğal, ekonomik ve sosyal parametreleri bilgisayar ortamında incelenmiştir.

Emekler (2002), GAP Bölgesinde sulama durumu, iklim, bitki ve türdeş alanlar konulu çalışmasında, tarım ekosistemlerinde bitkilerin ekolojik isteklerini detaylı bir şekilde incelemiştir. Yıldırım (2002) tarafından, GAP Bölgesi ekosistemine uygun tarımsal ürünler belirlenmiştir. Gündüzoğlu (2004) Batı Anadolu'da zeytin için, Güler ve ark. (2005) Orta Karadeniz bölgesinde potansiyel kanola üretim alanlarının belirlenmesinde toprak, topoğrafya ve iklim verilerinden yararlanılmışlardır.

Çalışmada çeltik için uygunluk alanları üzerinde çalışılırken ağırlıklı olarak iklim istekleri üzerinde durulmuştur. Diğer çalışmalar incelendiğinde çeltiğin iklim isteklerine ilişkin yapılan çalışmalar gelişme

dönemlerine göre ele alınmıştır. Sıcaklık, çimlenme ve fide gelişmesinde etkili olan önemli faktörlerden birisidir. Stansel (1967), yaptığı çalışmada çimlenme ve fide gelişmesinin 15.5 °C civarında çok yavaş başladığı ve 20 °C civarında hızlandığı sonucunu elde etmiştir.

Sürek (2002), 15.5 °C - 36 °C' nin altında ve üstünde olan sıcaklıkların gelişme üzerinde şok etkisi yaparak, gelişme dönemleri için ihtiyaç duyulan toplam sıcaklık isteği tahminlerinde farklılıklar çıkmasına neden olduğunu bildirmiştir. Verim üzerinde 15 °C'nin altındaki sıcaklıkların olumsuz etki yaptığını, maksimum 30 °C'nin üzerindeki sıcaklıkların da verimi azalttığını tespit etmiştir.

Tozlanma yüksek sıcaklıklarda daha erken olmaktadır. Tozlanma sırasındaki düşük sıcaklıklar boş ve dolmamış tane oranını artırmaktadır. Maksimum 36 °C' den yüksek sıcaklıklarda dölleme olmadığından sterilit oranı artmakta verim düşmektedir. Stake and Yoshida (1978), çeltikte salkım çıkarma devresinin yüksek sıcaklıklara en hassas devre olduğunu tesbit etmişlerdir.

Bu çalışmada, çeltik bitkisinin yetiştirilmesinde anlamlı bulunan iklim parametresi ile yükselti faktörü ele alınmış ve ArcGis yazılımı kullanılarak yetiştirilmesine uygun potansiyel alanlar belirlenmiştir.

## Materyal ve Yöntem

### Çalışma Alanı

Türkiye'nin tamamını içine alan çalışma alanı Akdeniz, Karadeniz ve bu iki denizi birbirine bağlayan Boğazlar ile Marmara Denizi ve Ege Denizi ile çevrilidir. Türkiye 36° - 42° Kuzey paralelleri ve 26° - 45° Doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Göller ve adalar dahil kapladığı gerçek alan 814.578 km<sup>2</sup>'dir. Kara parçalarının toplam alanı 770.760 km<sup>2</sup> dir. Ülkenin yarısından fazlası, yükseltisi 1.000 m'yi aşan yüksek alanlardan oluşmaktadır. Türkiye'nin ortalama yüksekliği 1132 m olup yaklaşık üçte biri orta yükseklikteki ovalar, yaylalar ve dağlar, % 10'u da alçak alanlarla kaplıdır. Ülkenin en yüksek noktası, Ağrı Dağı'nın 5.137 m.' ye erişen doruğudur. Başlıca geniş düzlükler Çukurova, Konya Ovası ve Harran Ovalarıdır.

### Veri Toplama

Çalışmada kullanılan Türkiye sayısal veri tabanı; iller, ilçeler, köyler, nehirler, göller haritalarını içermektedir (Ölçek: 1/ 250.000).

Topografik veri olarak 90 m çözünürlüklü sayısal yükseklik verisi olan "SRTM" (Anonim 2007) kullanılmıştır. İklim verileri, Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından üretilen ve 1975-2005 yılları arasında kapsayan 264 adet meteoroloji istasyonuna ait minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), verileridir.

Tablosal veriler; çeltiğin ekolojik istekleri, fenolojik dönemlerine ait gözlemleri ve istatistik bilgileridir. Yazılım olarak iklim yüzey haritalarının elde edilmesinde CLIMAP (Pertziger and De Pauw, 2002); CBS analizleri için "ArcGis 9.3.1", ve "ArcView 3.3" programları ile veritabanının oluşturulmasında "Excel" programı kullanılmıştır.

### Veri işleme ve CBS Analizleri

Çalışmada ana prensipleri itibarıyla FAO (1976, 1985, 2007) ve David (2007) yöntemlerinden yararlanılmıştır. CBS analizlerinde altlık olarak kullanılmak üzere ilk olarak iklim haritalarını üretmek için "Excel" programında aylık ortalama iklim parametreleri veri tabanı düzenlenmiştir. Sayısal yükseklik verisi olarak kullanılmak üzere SRTM verisi proje amacına uygun işlenmiştir. Daha sonra noktasal bazlı iklim verileri ile sayısal yükseklik verisi entegre edilmiştir. Bu amaçla Hutchinson'un (1995) "thin-plate smoothing spline" enterpolasyon metodu ile aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık iklim parametresi haritaları üretilmiştir.

Bunlara ilave olarak çeltik eşik sıcaklığı olan  $10^{\circ}\text{C}$  'ye göre (Anonim 2010b), iklim veri tabanından etkili sıcaklık toplamı (EST) için özel veritabanı düzenlenmiştir. Daha sonra bu veriler işlenerek EST haritası üretilmiştir.

Çeltik için literatür bilgilerine ve uzman tecrübelerine dayanarak sıcaklık, yükselti

açısından çeltik tarımını sınırlayan eşik değerler sorgulanmıştır. Sorgulama sonucu uygun olan ve olmayan bölgeler şeklinde iki sınıflı haritalar üretilmiştir.

Son aşamada her bir parametre için üretilen çeltik uygunluk haritaları "ArcGis" programındaki "Combine" (David 2007) analizi ile bir arada işlenmiştir. Bu işlemde uygun değerler için bir, dışındaki değerler için sıfır olacak şekilde kodlama yapılmış ve 2 sınıflı uygunluk haritası üretilmiştir.

Bu çalışma kapsamında öncelikle ülkesel ölçekte ele alınan topografya ve uzun yıllar iklim parametreleri ortalaması CBS teknikleri ile incelenerek altlık haritalar elde edilmiştir. İkinci aşamada, üretilmiş olan bu haritalarda çeltik yetiştiriciliği için gerekli iklim ve topoğrafya istekleri ele alınarak sorgulamalar yapılmış ve sonuç olarak ülke bazında çeltik uygunluk haritaları elde edilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Sıcaklık ve gün uzunluğu çeltik bitkisinin gelişmesini etkileyen iki önemli faktördür (Vergada 1970). Bu nedenle sulamanın sorun olmadığı kabul edilerek ağırlıklı olarak çeltiğin sıcaklık isteği üzerinden sorgulamalar yapılmıştır.

Sıcaklık isteği çeltiğin farklı gelişme dönemlerinde farklı eşik değerlere sahip olduğu için literatürlerde (Stansel 1967; Stake and Yoshida 1978; Sürek 2002) bildirilen sınır değerler ve uzman görüşü dikkate alınarak ilgili dönemlerdeki aylar için üretilen aylık ortalama sıcaklık haritaları sorgulanmış ve sınır değerler belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çeltikte Mayıs ayı çimlenme ve fide dönemi için önemli olup  $15^{\circ}\text{C}$  ve üzeri olan bölgeler uygun bulunmuştur. Haziran ayında yeterli sayıda kardeşlenme için ortalama

Çizelge 1. Türkiye'de çeltiğin potansiyel yetiştirme alanları haritası için kullanılan parametreler ve sınır değerleri

Table 1. Parameters and their threshold values for determining potential rice cultivation areas of Turkey

Sıra no	Parametreler	Sınır değerleri
1	Mayıs ayı ortalama sıcaklık	$15^{\circ}\text{C}$ ve üzeri uygun
2	Haziran ayı ortalama sıcaklık	$17^{\circ}\text{C}$ ve üzeri uygun
3	Temmuz ayı ortalama sıcaklık	$22^{\circ}\text{C}$ ve üzeri uygun
4	Ağustos ayı minimum sıcaklık	$15^{\circ}\text{C}$ ve üzeri uygun
5	Ağustos ayı maksimum sıcaklık	$36^{\circ}\text{C}$ ve altı uygun
6	Etkili sıcaklık toplamı (eşik sıcaklık = $10^{\circ}\text{C}$ )	$1350^{\circ}\text{C}$ gün ve üzeri uygun
7	Yükselti	1000m ve altı uygun

sıcaklık 17 °C ve üzeri sıcaklıkların olduğu bölgeler uygun olarak belirlenmiştir.

Çeltikte düşük sıcaklığa en hassas devre, salkım oluşum devresi ile salkım çıkarma arasındaki dönemdir. Bu devredeki düşük sıcaklıklar başakçık sayısını azaltacağından Temmuz ayı ortalama sıcaklık haritası incelenmiştir. Temmuz ayı ortalama sıcaklık haritası da 22 °C sınır alınarak üzeri bölgeler uygun bulunmuştur.

Tane doldurma döneminde düşük sıcaklıklar tane doldurma dönemini uzatır. Tane veriminin artması açısından önemli olan bu parametrede Ağustos ayı minimum sıcaklık haritası sorgulanmış ve 15 °C ve üzeri anlamlı bulunmuştur. Yüksek verim elde etmek için Ağustos ayı maksimum sıcaklık 36 °C üzeri alınmıştır.

Etkili sıcaklık toplamı, çeltikte eşik sıcaklık olan 10 °C (Anonim 2010b) ve üzeri için hazırlanan haritadan sorgulama yapılarak EST 1350 °C olarak belirlenmiştir.

Yükselti veri tabanından yapılan sorgulama ile çeltiğin yetişebileceği en uygun değer 1000m ve altı olarak tespit edilmiştir.

Seçilen parametrelerle yapılan CBS analizleri sonucunda elde edilen ürün uygunluk haritasında (Şekil 1) Doğu

Karadeniz Bölgesi'nden itibaren batıya doğru incelendiğinde Rize, Trabzon, Giresun, illeri ile Orta Karadeniz Bölge'sinden Ordu ilinde deniz kıyısındaki ovalarda oldukça sınırlı bir alan uygun bulunmuştur. Orta Karadeniz bölgesinde başta Samsun'daki Çarşamba ve Bafra ovaları olmak üzere, Batı Karadeniz bölgesinden Sinop ve Kastamonu illeri ile, Yeşilirmak havzası boyunca, Çorum, Tokat, Amasya, Çankırı illerini de içine alan geniş bir alan uygun olarak belirlenmiştir. Uygun bulunan alanlardan Batı Karadeniz'den bir kol da Bartın'dan Bartın çayı ve Yenice ırmağı boyunca Karabük'e uzanmış ve ayrıca Düzce ilinde de ayrı bir bölge uygun olarak çıkmıştır.

Çeltiğin en geniş uygunluk alanı olan bölgelerden birisi olan Marmara Bölgesinde Sakarya'dan başlayan uygun alanın Kocaeli, İstanbul, Kırklareli, Tekirdağ, Edirne, Çanakkale, Bursa (Marmara Denizi boyunca şehrin kuzeyindeki ilçeleri), Bilecik (Sakarya nehri boyunca) ve Yalova illerini içine aldığı belirlenmiştir.

Ege Bölgesinde Bakırçay, Gediz, Küçük Menderes, Büyük Menderes ovalarındaki Manisa, İzmir, Uşak, Aydın, Muğla, Denizli (1000m' den yüksek kısımlar hariç), illerinin alanları uygunluk sınıfında bulunmuştur.

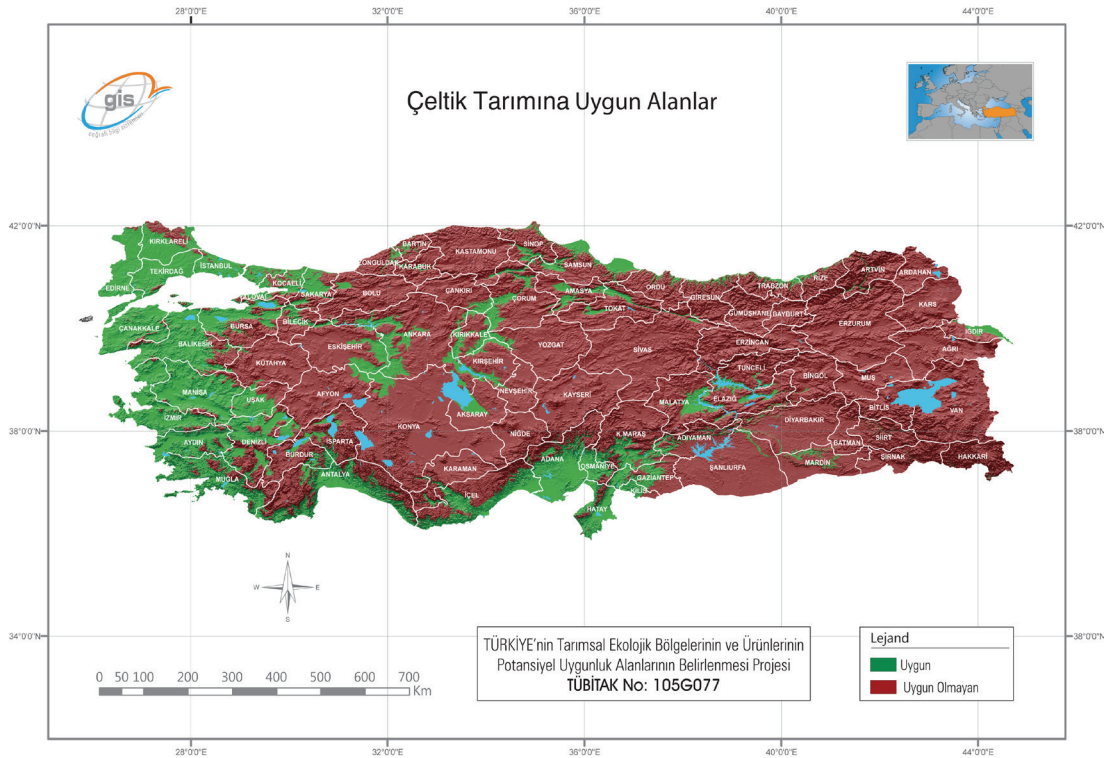


Figure 1. Potential rice cultivation areas map of Turkey

Akdeniz bölgesinde Antalya ve Mersin'de kıyı şeridindeki ilçeler, Burdur ve Isparta'da göllerin çevresindeki alanlar ve Çukurova bölgesindeki Adana, Osmaniye ve Hatay illeri ve Kahramanmaraş'ın güney kısmındaki ilçeleri uygun bulunan alanlar arasındadır.

Güneydoğu bölgesinde ise Malatya, Elazığ ve Tunceli illerinin Keban Baraj gölü çevresindeki alanlarda; Şanlıurfa, Adıyaman ve Diyarbakır illerinin Atatürk Barajının sulama alanları boyunca uzanan alanlarda ve Mardin ilinde uygun alanlar tespit edilmiştir.

### Sonuç

Bu çalışma sonucunda üretilen haritada ortaya konan potansiyel uygunluk alanlarıyla, mevcut ekim alanları (Anonim 2008; 2010a) arasında büyük oranda uyumun olduğu görülmektedir.

Ülke bazında oldukça geniş bir alan incelenmesi sebebiyle küçük ölçek (1/100 000) kullanılmıştır. Potansiyel alanların ülkenin hangi bölgelerine dağıldığını görmek açısından karar vericilere yardımcı olması için makro planlama haritası olması hedeflenmiştir. İleri aşamada yapılacak çalışmalarda daha detaylı 1/25 000 ve daha büyük ölçeklerin (1/10 000, 1/5000) kullanılması gerekmektedir.

Sonuç olarak bu çalışma, planlandığı 2005 yılı itibarıyla ülke çapında ilk adım çalışması olarak hedefine ulaşmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda hem çeltiğin çeşit bazında incelenmesi, hem de toprak, arazi kullanımı ve sosyo-ekonomik faktörlerin de birlikte ele alınması uygun olacaktır.

### Teşekkür

Bu çalışma "Türkiye'de Tarımsal Ekolojik Bölgelerin ve Ürünlerin Potansiyel Uygunluk Alanlarının Belirlenmesi projesi (Proje no : 1007/105G077)" kapsamında yürütülmüştür. TÜBİTAK' a proje desteği için teşekkür ederiz

### Kaynaklar

- Anonim 2007. <http://srtm.csi.cgiar.org/> (Erişim tarihi: 12.11.2012)
- Anonim 2008. <http://www.taryat.gov.tr/haritalar/harita03.html> (Erişim tarihi 10.12.2012)
- Anonim 2010a. [http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb\\_id=45&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=45&ust_id=13) (Erişim tarihi 15.05.2010)

Anonim 2010b. Reference Manual, Annexes – AquaCrop, January 2010; A-22. [http://www.fao.org/nr/water/docs/aquacrop3\\_1/AquaCropV31Annexes.pdf](http://www.fao.org/nr/water/docs/aquacrop3_1/AquaCropV31Annexes.pdf) (Erişim tarihi: 22.11.2010 .

Demirbükten H., Gemalmaz A., Aztopal H., Çalış N. and Ay A., 1994. Tarımsal amaçlı uygulamalarda arazi çalışmaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi, 1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Trabzon, s. 168-180

Emeklier Y., 2002. Tarım Ekosistemlerinde Bitkilerin Ekolojik İstekleri. GAP Bölgesinde Sulama Durumu, İklim, Bitki ve Türdeş Alanlar. T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Bölge Projesi. Kalkınma İdaresi Başkanlığı Güneydoğu Anadolu Projesi Kalkınma Planı, s. 75-146.

FAO 2002. Global IPM facility available. <http://faostat.fao.org/>

FAO 1976. A Framework for Land Evaluation . Soil Bulletin 32. FAO, Rome, 72p

FAO 1985. Guidelines: Land Evaluation for Irrigation Agriculture – FAO soils bulletin 55, Rome, 231p

FAO 2007. Land and Water Discussion Paper 6. FAO, Rome, 124p

Güler M., Kara T. ve Dok M., 2005. Orta Karadeniz Bölgesinde potansiyel kanola (*Brassica rapus* L.) üretim alanlarının belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tekniklerinin kullanımı. O.M.U. Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1):44-49

Gündüzoğlu G., 2004. Batı Anadolu'da CBC yöntemiyle (zeytin örneğinde) doğal ortam analizi. 3.Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniv., İstanbul, 8 s

Hutchinson M.F., 1995. Interpolating mean rainfall using thin plate smoothing splines. Int. J. Geogr. Info. (1995) Systems 9:385-403

Özel M.Ö., Yıldırım H., Alparslan E., Aydoğan C., Elitaş S., Kurar H., Çetin M. ve Erkan B., 1998. Yeşilirmak Watershed Development Project (YWDP) Geographical Information Systems Infrastructure: Land Cover/Land Use Mapping via Recent Satellite Imagery. M. Şefik Yeşilsoy, YISARS, International Symposium on Arid Region Soils, September 21-25, Menemen, İzmir

Pertziger F. and De Pauw E., 2002. CLIMAP. An Excel-based software for climate surface mapping. ICARDA, Aleppo, Syria

Sürek H., 2002. Çeltik Tarımı Kitabı. Hasad Yayıncılık

- Şahin M., Ecel M. ve Özgür T., 2005. Karadeniz Koşullarında Geliştirilen Çeltik Çeşit ya da Hatlarının Verim ve Bazı Agronomik Karakterlerinin Belirlenmesi ve Stabilitate Analizi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya, 2:957- 962
- Stake T. and Yoshida S., 1978. High temperature-induced sterility in indica rice and flowering Jpn.Jour. Crop. Sci., 47:6-17
- Stansel J.V., 1967. Environmental studies. Rice Jour.70(7):82-84
- Theobald D.M., 2007. Gis concepts and Arcgis methods. Warner College of Natural Resources Colorado State University. 201, 247
- Vergada B.S., 1970. Plant growth and development. University of the Philipinnes College of Agriculture in cooperation with the Internal Rice Research Institute. Rice Production manuel. Losbanos
- Yıldırım Y.E., 2002. GAP bölgesinde Çeşitli Bitkilerin yetiştirilebileceği Alanların Belirlenmesi. GAP Bölgesinde Sulama Durumu, İklim, Bitki ve Türdeş Alanlar. T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı Güneydoğu Anadolu Projesi Kalkınma Planı, s.147-168