

ZİRAİ METEOROLOJİ

Dr. Osman ŞİMŞEK Yüksel NADAROĞLU
Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Ziraat kadar hava şartlarına bağımlı olan diğer bir insan aktivitesi alanı neredeyse yoktur. Yarım yüzyıldan fazla bir süredir zirai teknolojideki gelişmelere rağmen, zirai üretim hâlâ hava ve iklime önemli derecede bağımlıdır. Canlıların içinde yaşadıkları fiziksel çevreye karşı gösterdikleri tepkileri inceleyen ve araştıran bilim dalı olan zirai meteorolojinin, ekim, dikim, gübreleme ve ilaçlamadan hasada, tarımsal mekanizasyon, sulama ve hayvansal üretime kadar tarımsal üretimin her aşamasında yapılacak planlama ve günlük faaliyetlerde mutlaka kullanılması gerektiği bütün dünyada kabul edilmiştir. Bu amaçla Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından kuraklık analizleri, don risk haritaları ve zirai tahmin raporu gibi birçok çalışma yapılmakta ve bunlar www.mgm.gov.tr internet sitesinde ilgililerin hizmetine sunulmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün tarım sektörüne yönelik hizmetlerinden bazıları şunlardır:

Günlük zirai hava tahmin raporu

Tarım çalışmaları içinde toprak işleme, ekim-dikim, ilaçlama, gübreleme ve hasat dönemlerinde 5 günlük tahminler, çalışma programı yapmak için gereklidir. Traktör, alet ve makinelerin hazırlığı, tohum ve fidelerin temini, işçilerin sağlanması ile nakliye ve depolama için üreticiler önceden hazırlıklarını yapmak zorundadırlar. Çalışmaların başlatılması için sıcaklık, yağış ve rüzgâr gibi meteorolojik şartların uygun olup olmadığının önceden bilinmesi fazla kaynak ve iş gücü kullanımını engellediği gibi verimliliği de arttıran önemli bir unsurdur. Bölgelere göre değişen zirai faaliyetleri olumlu ya da olumsuz etkileyen meteorolojik faktörlerin (sıcaklık, yağış, rüzgâr) gün içinde beklenen değerleri, değişimleri ile bu faktörlerin muhtemel etkileri günlük olarak yayınlanmaktadır. Örneğin dona karşı hassas bölgelerde minimum sıcaklık, rüzgâr, yağış ve bulutluluk, ilaçlama dönemlerinde rüzgâr, yağış ve sıcaklık, kurutma dönemlerinde sıcaklık, yağış, nem, bulutluluk ve çığ gibi faktörler önemlidir.

Zirai Tahmin Raporu | 14.01.2014 - 18.01.2014

İletişim: (312) 3022459 - 3022491 - zirai@mgm.gov.tr

Bölge

1|2|3|4|5|6|7|8|9



1. BÖLGE

Ankara, Çankırı, Çorum, Yozgat, Kırşehir, Bolu, Bilecik, Eskişehir, Kütahya, Kırıkkale, Uşak.

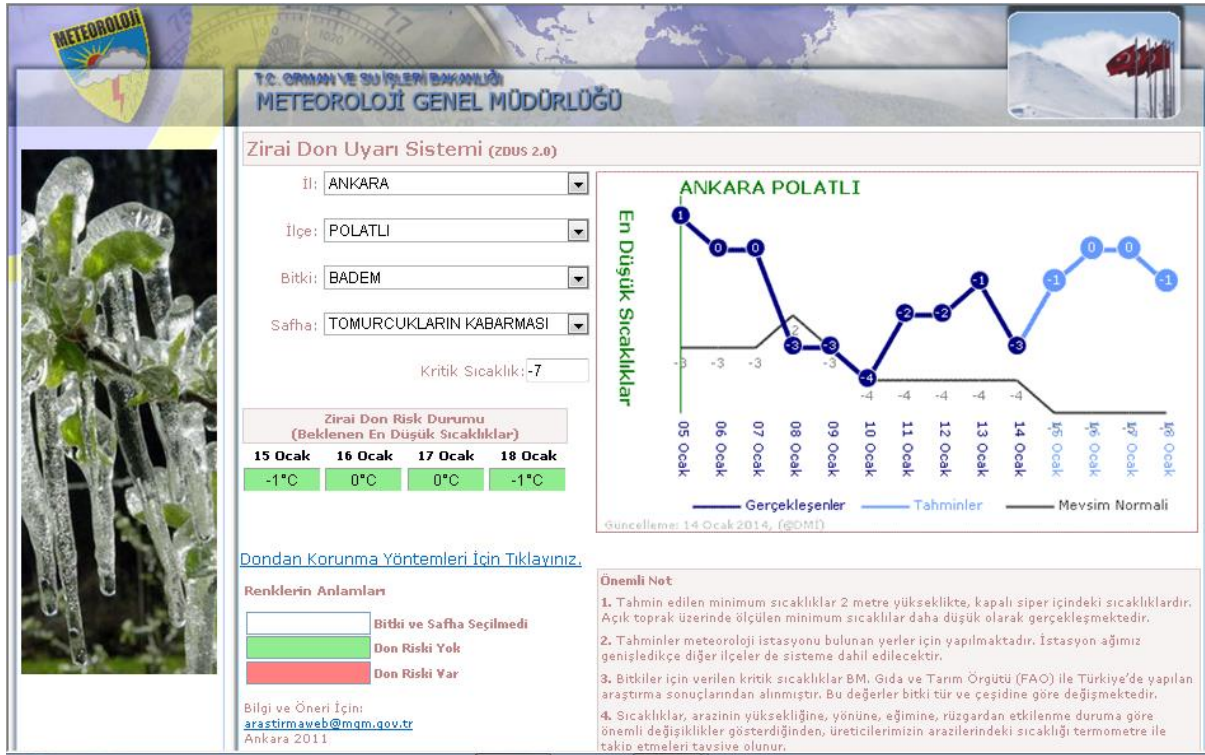
Periyot boyunca bölge geneli parçalı bulutlu, yer yer sisli geçeceği tahmin edilmektedir. Mevsim normalleri civarında, yer yer üzerinde hava sıcaklıklar beklenmektedir. Rüzgârın güney ve doğu yönlerden hafif, zaman zaman orta kuvvette eseceği tahmin edilmektedir. Bu illerimizde tarımsal faaliyetlerin yapılması için meteorolojik şartlar uygundur.

Şekil 1. Zirai Tahmin Raporu

İlgili link : <http://www.mgm.gov.tr/tarim/zirai-rapor.aspx#sfU>

Zirai Don Uyarı Sistemi (ZDUS) ve Don Risk Tahmin Haritaları

Ziraî meteorolojinin en önemli görevlerinden bir tanesi de, kültür bitkilerinin değişik devrelerinde zararlı iklim şartlarından korunmasına yardımcı olmaktadır. Meteorolojik faktörlerin etkisiyle meydana gelen zararlar arasında kültür bitkilerinin gelişme devresinde zaman zaman ortaya çıkan don olaylarının büyük önemi vardır. Her bitkinin don olayından gördüğü zarar, çeşide ve gelişme durumuna bağlı olarak değişir. Bu nedenle bitkilerinin çeşit ve fenolojik safhalarına göre etkilendikleri en düşük sıcaklıkları gösterir şekilde don olabilecek günleri, dört gün öncesinden gösteren interaktif Zirai Don Uyarı Sistemi (ZDUS) 'nin yanında genel hava tahminleri takip edilerek olabilecek sonbahar erken ve ilkbahar geç donları önceden tahmin edilmektedir.



Şekil 2. Zirai Don Uyarı Sistemi giriş sayfası

İlgili link : <http://www.mgm.gov.tr/tarim/zirai-don-uyari-sistemi-harita.aspx#sfU>

Hasat Zamanı Tahmini

Tarımda sürdürülebilir, yüksek verim ve kalitede üretim yapabilmek için tarımsal üretim planlaması büyük önem taşımaktadır. Tarımsal üretim planlamasında kullanılan yöntemlerden birisi de Büyüme Derece Gün veya Termal Zaman olarak da bilinen Etkili Toplam Sıcaklık değerlerinin kullanılmasıdır. Etkili sıcaklık toplamı veya büyüme derece gün (Growing Degree Day-GDD); çimlenme veya tomurcukların kabarmasından ilk hasat dönemine kadar geçen sürede bitkilerin toplam sıcaklık isteğidir. Etkili sıcaklık toplamı, farklı büyüme ve gelişme dönemlerinin ve özellikle hasat zamanının önceden belirlenmesinde, kültür bitkilerinin uygun ekim alanlarının tespit edilebilmesinde, ürünler arasında münavebe yapılmasında, suyun faydalı etkileri yönünden çeşitli devrelerinde sulama zamanlarının tayin edilmesinde ve böcek gelişmelerinin daha iyi takip edilerek bitki korumada kullanılmaktadır.

Hasat Zamanı Tahmini Programı ile ilk defa aktüel meteorolojik değerlerler internet üzerinden kullanıma açılmıştır. Böylelikle üreticilerimiz kendilerine en yakın istasyon değerlerinden

faaydalanarak belirli zaman ve sıcaklık aralığındaki ortalama sıcaklık değerlerini kullanarak tahmini hasat tarihini hesaplayabilecek ve buna bağlı olarak yapacakları tarımsal faaliyetlerin yer ve zamanını planlayabileceklerdir.



Şekil 3. Hasat Zamanı Tahmini Programı giriş sayfası

İlgili link : <http://212.175.180.197/hasat/>

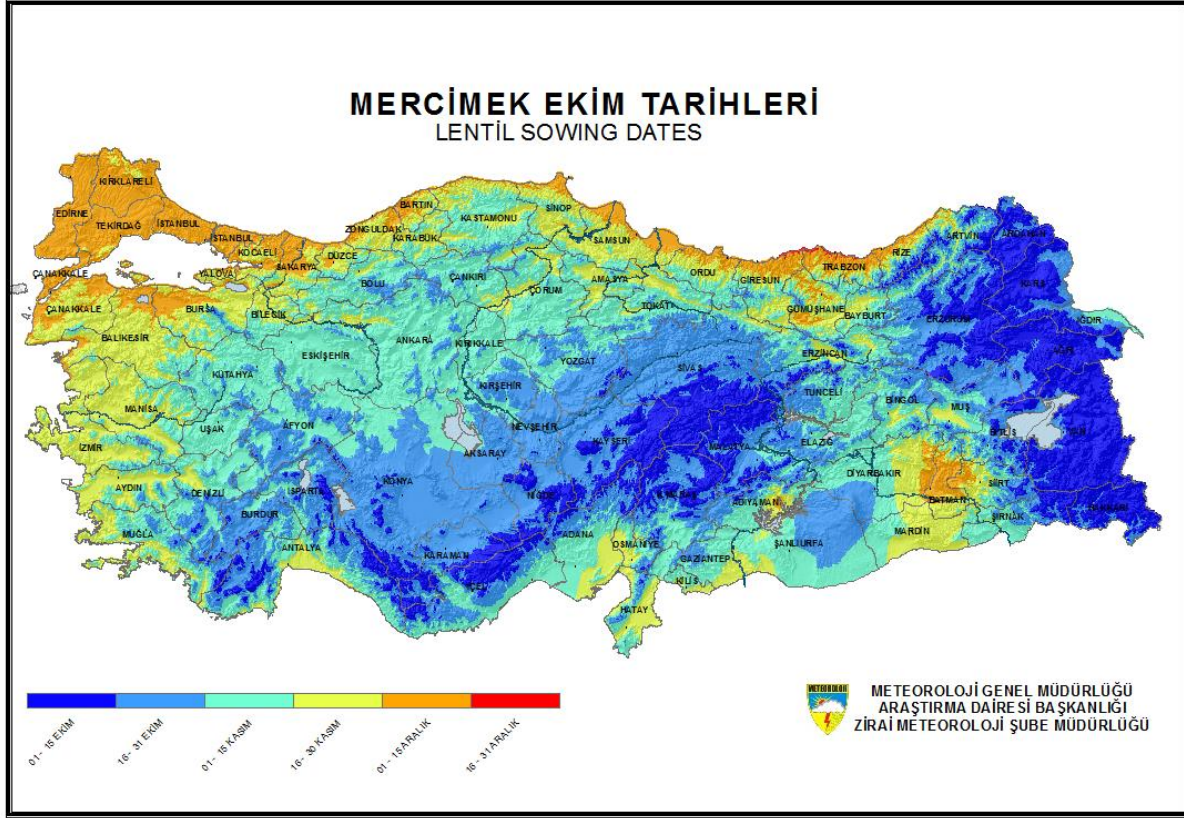
Fenolojik Gözlemler

Takvim yapraklarının Mart ayını göstermesiyle ilkbaharın başladığı anlaşılmamalıdır. İlkbaharın başladığını bize en iyi gösteren dünya üzerindeki canlılardır. Bahar gelince doğa yeniden uyanmaya, bitkiler ve hayvanlar aleminde değişiklikler olmaya başlar. Gerçekten astronomik mevsimlerle meteorolojik mevsimler arasında belirgin farklar vardır. Astronomik mevsimler dünyamızın güneş etrafında belirli hareketlerini tamamladığı zamanlarda oluşur. Meteorolojik mevsimlerin geldiğini ise en iyi bitkiler dünyası gösterir. Meteorolojik faktörlerin bitki ve hayvan dünyası üzerinde meydana getirdiği değişikliklerin saptanması, meteorolojik mevsimlerin anlaşılmasını kolaylaştırır. Bu nedenle bitkiler dünyasını gözleme tabi tutmak gerekir. İklim faktörlerinin etkisiyle bitki bünyesinde meydana gelen değişikliklerin tespit edilmesi, fenolojik gözlemler yardımıyla mümkün olmaktadır.

Ülkemizin coğrafik konumu bakımından değişik iklim bölgelerine ve dolayısıyla zengin tarım potansiyeline sahip olması fenolojik gözlemlere ayrı bir önem verilmesini gerektirir. Kültür bitkileri yetiştiriciliği bakımından bölgenin iklim şartlarına en iyi şekilde uyum sağlayabilecek çeşitlerin seçimi, muhafazası ve ıslah çalışmalarında fenoloji gözlemleri büyük yararlar sağlar. Ayrıca bir bölgede dona karşı pasif korunma yöntemlerinin belirlenmesi sırasında, erken ve geç donların meydana geliş tarihleri ile bitkilerin dona karşı hassas oldukları safhalara ait fenoloji gözlem tarihlerinin karşılaştırılmasından elde edilecek sonuçlar, o bölgede rasyonel bir tarımın uygulanması açısından önem kazanmaktadır.

Türkiye’de fenolojik gözlemlerin yapılmasına ilk defa 1930 senesinde başlanmıştır. Yapılan gözlem değerleri ile 1961, 1983 ve 2001 yıllarında fenoloji atlasları hazırlanmıştır. Ülkemiz bitki deseninde meydana gelen değişiklikler ile bilgisayar ve iletişim teknolojisindeki gelişmeler göz

önüne alınarak fenolojik gözlemler 1996 yılında yeniden düzenlenmiştir. 2012 yılı itibariyle Meteoroloji Genel Müdürlüğü ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı 257 merkezde 70 bitki üzerinde fenoloji gözlemleri yapılmıştır. Yeni hazırlanan fenoloji atlasında 28 çeşit kültür bitkisi seçilmiştir. Bu fenoloji atlasındaki haritalar 10,15 ve 20 günlük aralıklarla ve her bitkinin önemli 3 safhası için hazırlanmıştır.



Şekil 4. Mercimek ekim tarihleri haritası

İlgili link : <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/fenolojik-normal-haritalari.aspx#sfU>

Kuraklık Analizleri

Meteorolojik karakterli doğal afetler içerisinde en kapsamlı etkiye sahip olanı kuraklık olayıdır.

Kuraklık sosyal, çevresel ve ekonomik olarak önemli zararlar oluşturmaktadır. Türkiye'nin 1998 yılında resmen taraf olduğu Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi'ne göre

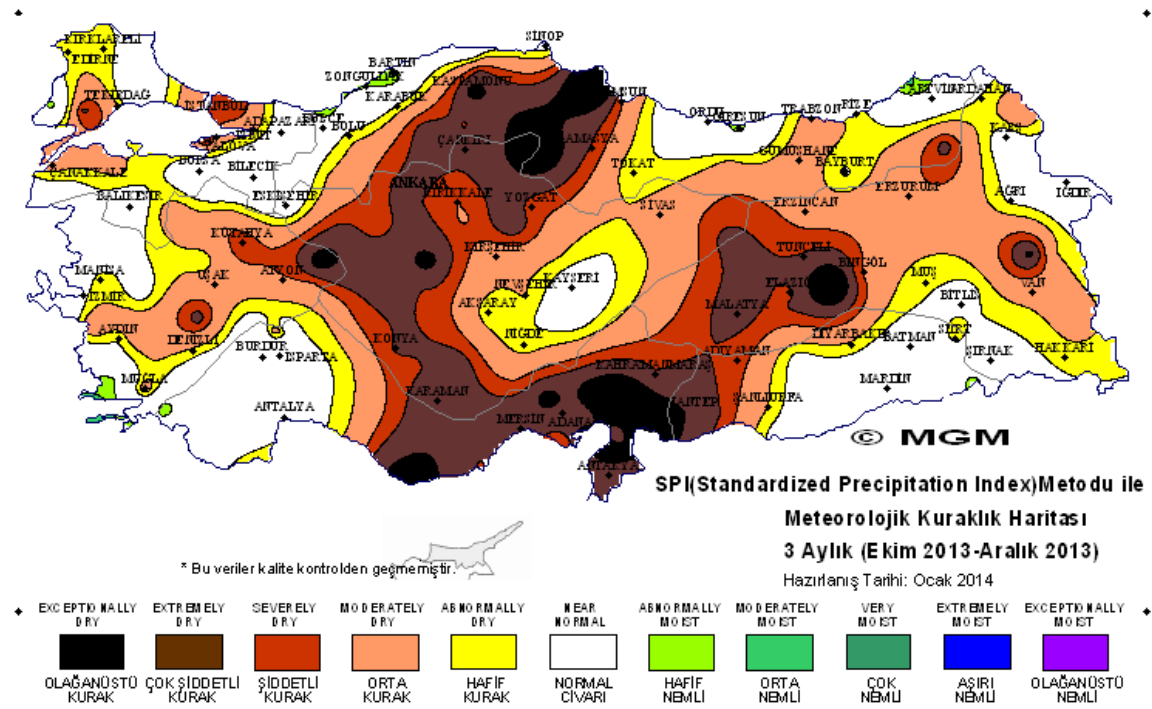
kuraklık, "yağışların, kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu, arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına sebep olan doğal olay" olarak tanımlanmıştır. Kuraklık, yağış normal düzeyinin oldukça altına düştüğünde ortaya çıkan ve arazi kaynakları ile üretim sistemlerini olumsuz biçimde etkileyerek ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan doğal oluşumlu bir olaydır. Kuraklık (drought) iklimde meydana gelen bir değişiklik veya sapma olup kurak iklim (aridity)'den farklıdır.

Kuraklığı meteorolojik, tarımsal ve hidrolojik kuraklık şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Meteorolojik kuraklık, yağış miktarında uzun yıllar ortalamalarına göre meydana gelen azalmadır. Tarımsal kuraklıkta toprakta bitkinin kök bölgesi içinde, bitkinin yararlanabileceği suyun miktarı esas alınmaktadır. Bitkilerin su ihtiyacını karşılayacak miktardaki suyun toprakta bulunmadığı süreler tarımsal açıdan kurak olarak belirtilmektedir. Yağış, bitki su tüketimi ve toprak özellikleri tarımsal kuraklık için ana faktörler olarak sayılabilir. Hidrolojik kuraklık ise uzun süreli yağış

azlığından dolayı yeryüzü ve yeraltı su kaynaklarında meydana gelen azalmadır. Meteorolojik kuraklık sona erdikten uzun süre sonra dahi hidrolojik kuraklık varlığını sürdürebilir.

Geçmişten bugüne insanlığı etkileyen en önemli doğal afetlerden birisi olan kuraklığın takibi ve analizi sürdürülebilir bir hayatın en önemli unsuru haline gelmiştir. Bu kapsamda yapmış olduğumuz kuraklığın şiddet, süre ve tekerrür analizleri ile gerekli eylem planlarının hazırlanması ve kuraklığın etkilerinin azaltılması çalışmalarına katkı sağlanmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğünde Standart Yağış İndeksi (SPI), Normalin Yüzdesi İndeksi (PNI) ve Palmer Kuraklık Şiddet İndeksi (PDSI) yöntemleriyle kuraklık analizleri yapılmaktadır.

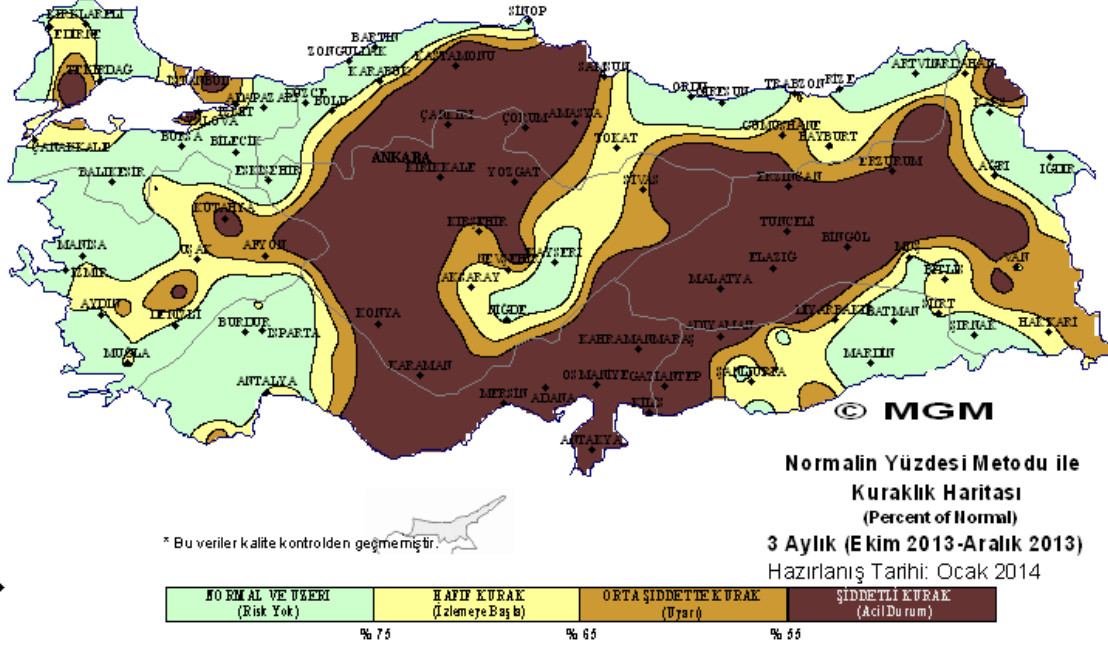
- **Standart Yağış İndeksi (Standardized Precipitation Index-SPI):** Standart Yağış İndeksi (SPI) esas olarak belirlenen zaman dilimi içinde yağışın ortalamadan olan farkının standart sapmaya bölünmesi ile elde edilir (McKee et al. 1993). Gerçekte indeksin hesaplanması yağışın 12 ay ve daha az periyotlarda normal dağılıma uymaması sebebiyle komplikedir ve bu sebeple yağış dizileri öncelikle normal dağılıma uygun hale getirilir. Sonuçta elde edilen SPI değerleri yağış eksikliği ile lineer olarak artan ve azalan bir eğilim gösterir. SPI değerlerinin normalize edilmesi sonucu seçilen zaman dilimi içerisinde hem kurak hem de nemli dönemler aynı şekilde temsil edilmiş olur.



Şekil 5. SPI Metodu ile hazırlanan 3 Aylık Meteorolojik Kuraklık Haritası

SPI Metodu ile hazırlanan haritada ise yine iç, güney ve doğu kesimler ile Ege Bölgesi'nin iç kesimleri Orta Karadeniz Bölümü, Trakya ve İstanbul'da değişen şiddetlerde kuraklık mevcuttur.

- **Normalin Yüzdesi İndeksi (Percent of Normal Index-PNI):** Normalin Yüzdesi İndeksi (PNI) kuraklık indeksleri arasında en basitidir ve esas olarak belirlenen zaman dilimi içinde yağış miktarının ortalamasına bölünmesiyle yüzdelik halinde elde edilir. PNI'nın hesaplanmasında yağışın 12 ay ve daha az periyotları da kullanılabilir (Willeke et al. 1994).

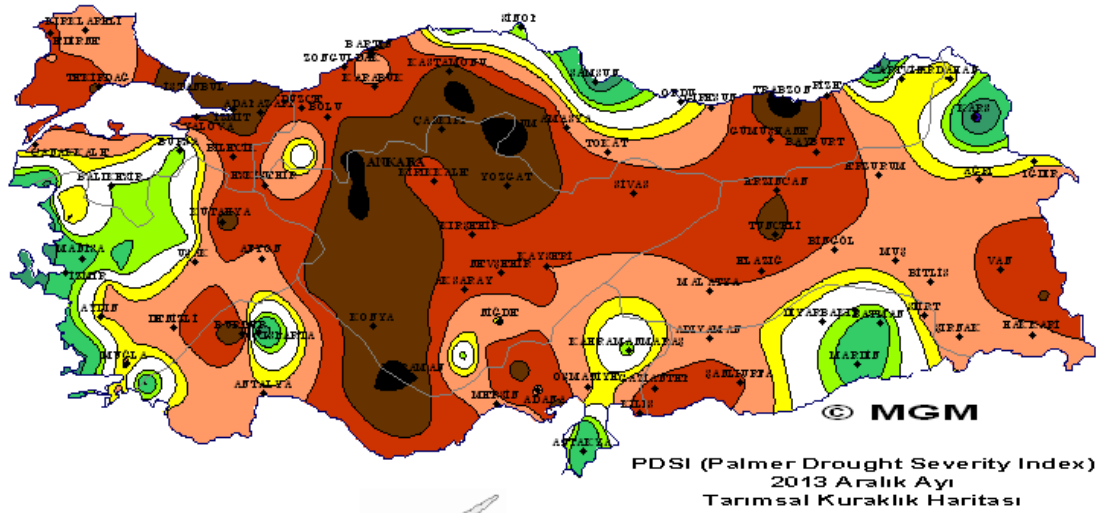


Şekil 6. PNI Metodu ile hazırlanan 3 Aylık Meteorolojik Kuraklık Haritası

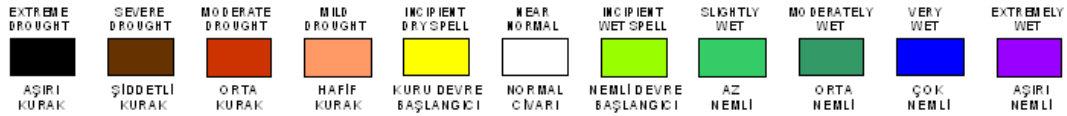
2013-2014 Tarım Yılı'nın ilk çeyreğinde PNI Metodu ile yapılan analizde, yurdumuzun özellikle iç, güney ve doğusu kesimlerinde meteorolojik kuraklığın mevcut olduğu görülmektedir.

- **Palmer Kuraklık Şiddet İndeksi (Palmer Drought Severity Index-PDSI):** 1965 yılında Wayne Palmer, nem mevcudundan meydana gelen sapmayı bulmak için bir indeks geliştirmiştir. Palmer geliştirdiği indeksi, belirli alanlarda yağış açığını dikkate alarak su dengesi eşitliğinin arz ve talep fikri üzerine oturtmuştur (Palmer 1965).

PDSI genellikle aylık olarak hesaplanmaktadır. Girdi olarak yağış, sıcaklık ve toprağın su tutma kapasitesi kullanılmaktadır. Bu girdiler yardımıyla su dengesi eşitliğinin temel bileşenlerinden olan evapotranspirasyon, toprağa giren, yüzey akışı ve yüzeyden olan nem kaybı belirlenebilmektedir. Su dengesine etki eden sulama gibi insan uygulamaları dikkate alınmamıştır. Genellikle aylık olarak hesaplanan indeks değerleri pozitif ise nemli, negatif ise kurak periyodu ifade eder.



* Bu veriler kalite kontrolünden geçmemiştir.



Şekil 7. PDSI Metodu ile hazırlanan Tarımsal Kuraklık Haritası

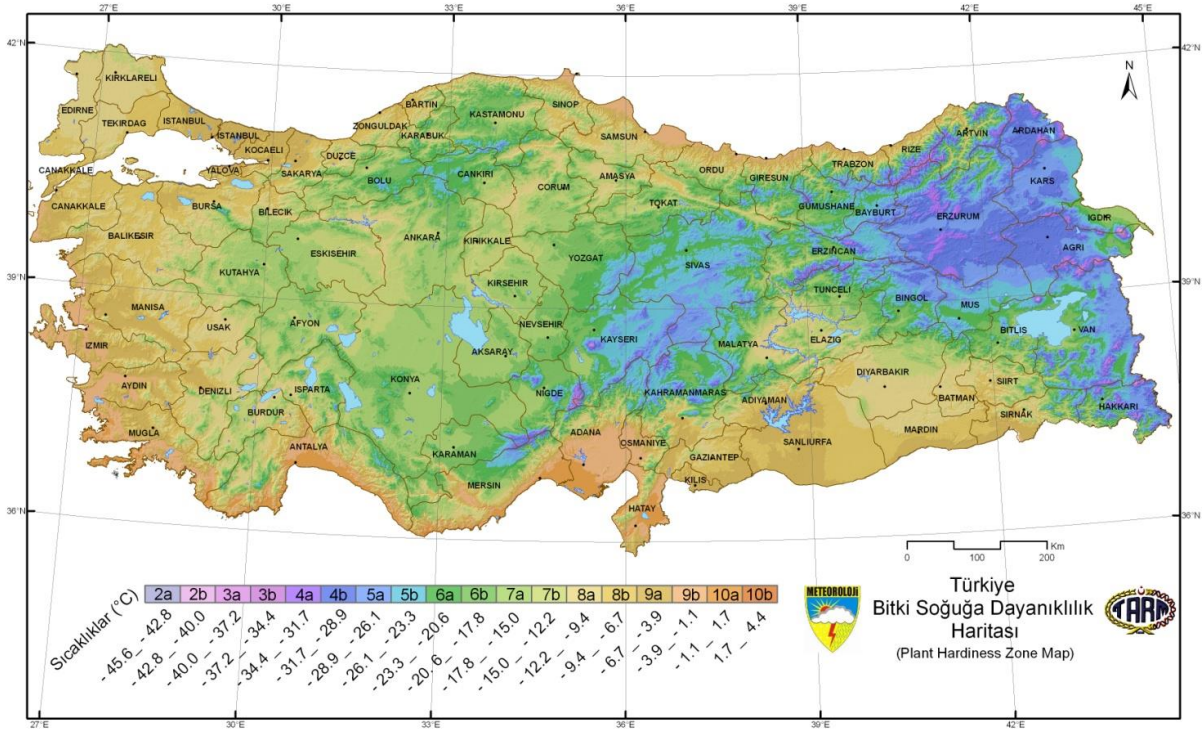
Palmer Metodu ile hazırlanan 2013 yılı Aralık ayı Tarımsal Kuraklık Haritasında yurdumuzda güneydoğusu ve iç kesimleri hariç Ege Bölgesi ile Samsun, Sinop, Ordu, K.Maraş, Isparta, Antakya, Kars, Mardin, Diyarbakır, Konya-Ereğli, Nallıhan ve Hopa çevrelerinde nemlilik vardır. Yurdumuzun diğer tüm kesimlerinde değişen şiddetlerde tarımsal kuraklık mevcuttur.

İlgili link: <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx#sfU>

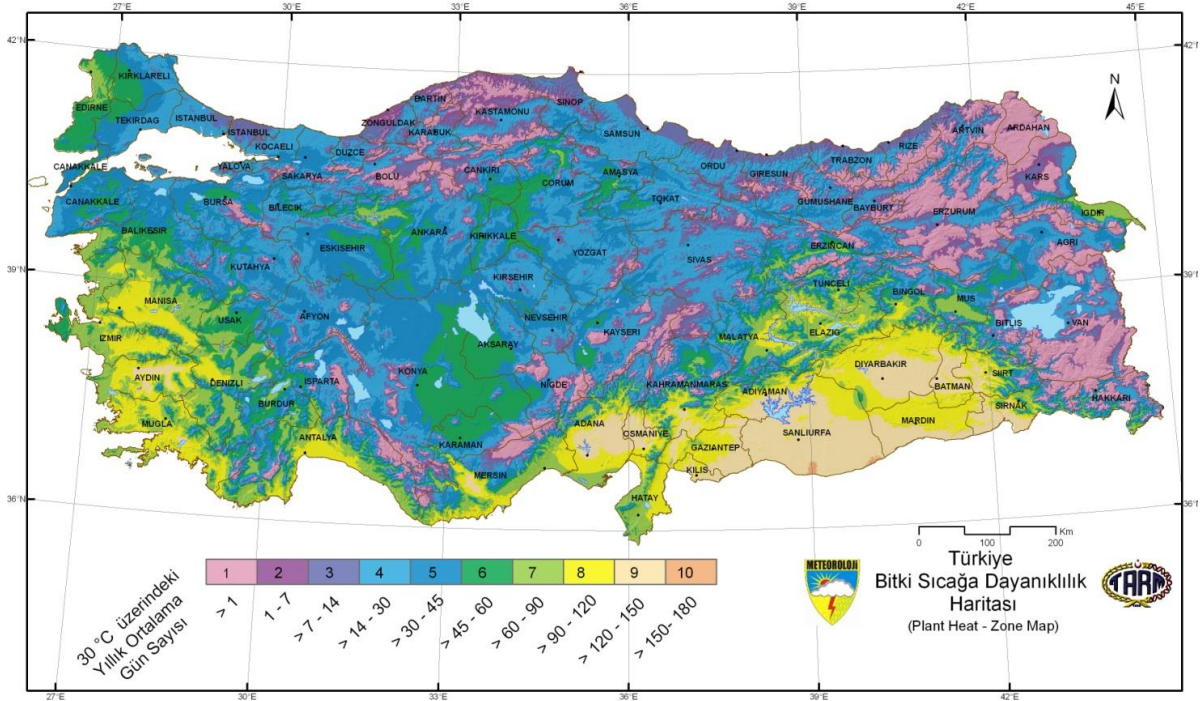
Bitki Soğuğa ve Sıcağa Dayanıklılık Haritaları

Bitki soğuğa ve sıcağa dayanıklılık haritaları, bir bölgede ilk defa yetiştirilmesi düşünülen çok yıllık bir bitkinin, sıcaklık açısından o yörede yetişip yetişmeyeceğine karar verilmesinde kullanılmaktadır. Bitkiler, iklim isteklerinin karşılandığı ve ekstrem iklim şartlarına dayanabildikleri bölgelerde hayatlarını devam ettirebilirler. Bitkiler için en uygun yetişme alanları belirlenirken, tüm bitki-iklim istekleri birlikte değerlendirmeye alınır. Bitkilerin iklim koşullarına karşı dayanma şartlarıyla ilgili olarak her bir meteorolojik faktör için dayanma sınırları belirlenmiştir. Bunların içerisinde dünyada en yaygın kullanılanlar, ABD Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından hazırlanan Bitki Soğuğa Dayanıklılık Bölge Haritası (Plant Hardiness Zone Map) ve Amerikan Bahçecilik Derneği (American Horticultural Society) tarafından hazırlanan Bitki Sıcağa Dayanıklılık Bölge Haritası (AHS Heat Zone Map)'dır.

Türkiye için ilk defa 1975–2006 verileriyle 2009 yılında hazırlanan bitki soğuğa ve sıcağa dayanıklılık haritaları, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve geliştirilmiş özel bir program yardımıyla topografya (yükseklik) farkından dolayı meydana gelebilecek sıcaklık değişikliklerinin haritaya yansıtılmasıyla 1971–2010 verileriyle yeniden hazırlanmıştır.



Şekil 8. Türkiye Bitki Soğuğa Dayanıklılık Haritası



Şekil 9. Türkiye Bitki Sıcığa Dayanıklılık Haritası

İlgili link: <http://www.mgm.gov.tr/tarim/bitki-soguga-ve-sicaga-dayaniklilik.aspx?g=h>

Referans Toplam Buharlaşma (ETo) Normal Haritaları

Bir taraftan fizyolojik (terleme) diğer taraftan fiziksel (buharlaşma) olayları kapsayan toplam buharlaşma (evapotranspiration-ET), bitki ile örtülü alandan kaybolan su buharı miktarı olarak tanımlanmaktadır. Su kaybı, bitki yüzeyinden terleme ve buharlaşma ile toprak yüzeyinden ise doğrudan buharlaşma ile meydana gelmektedir. Toplam buharlaşma etkin sulama ve uygun su



METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ARAŞTIRMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI

AYLIK ZİRAİ METEOROLOJİ BÜLTENİ

Sayı : 95

Ocak 2013

Tasarım-Düzenleme : **Murat YILDIZIM**

YAĞIŞ DEĞERLENDİRMESİ

2013 YILI ARALIK AYI YAĞIŞ RAPORU

GENEL DURUM:

Yağışlar genel olarak normalinden ve geçen yıl Aralık ayı yağışından az olmuştur.

Aralık ayı yağış ortalaması 41,8 mm, normali 89,7 mm ve 2012 Aralık ayı yağış ortalaması ise 152,0 mm'dir. Yağışlarda normaline göre % 53,4 geçen yıl Aralık ayı yağışına göre ise % 72,5 azalma gözlenmiştir.

Şekil 11. Aylık Zirai Meteoroloji Bülteni

İlgili link: <http://www.mgm.gov.tr/FTPDATA/zirai/urunler/aylikbulten.pdf>