

ZİRAAT VE METEOROLOJİ VEYA ZİRAİMETEOROLOJİMücahit KARAOĞLU¹¹*Iğdır Üniversitesi, Iğdır Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü*

Geliş tarihi: 04.06.2018 Kabul tarihi: 26.06.2018

ÖZET

Ziraat ve meteoroloji, insanlık için iki vazgeçilmez bilim ve çalışma alanıdır. Günümüzde çok hızlı bir şekilde gelişen bilim ve teknoloji, çok disiplinli çalışma alanlarını ortaya çıkarmıştır. Bu hızlı gelişmeler, ortak çalışma alanları konusunda, ziraat ve meteorolojiyi de bir araya getirmiştir. Ziraî meteoroloji, meteorolojinin bir alt dalı olarak, meteorolojik verilerin büyük bir kısmının ziraatte kullanılması ve yorumlanmasıdır. Bunun yanında ziraî meteorolojinin kendine özgü çalışma konuları da vardır. Ekosistemdeki canlıların atmosferik olaylar karşısındaki davranış ve tepkileri ziraî meteorolojinin belli başlı çalışma konularıdır. Bu makalede ziraî meteorolojinin tanıtımı, önemi ve çalışma konuları üzerinde durulmuştur.

Anahtar kelimeler: Meteoroloji, ziraî meteoroloji, ziraî meteoroloji konuları

AGRICULTURE AND METEOROLOGY OR AGRICULTURAL METEOROLOGY**ABSTRACT**

Agriculture and meteorology are indispensable science and work field for humanity. Today, fast developments of science and technology have caused to come up multi-disciplined work fields. These ones have put together agriculture and meteorology as partnership of same work field. As subdivision of meteorology, agricultural meteorology means most of the meteorological data are used and interpreted in agriculture and related sectors. Besides, agricultural meteorology has specific work topics too. Its main topic is behaviours and reactions of living beings against to atmospheric events in ecosystem. In this study, definition, importance and work field of agricultural meteorology were mentioned.

Key words: Meteorology, agricultural meteorology, topics of agricultural meteorology

1. GİRİŞ VE TERMİNOLOJİ

Meteoroloji, atmosferin fiziksel özelliklerini, atmosferdeki kısa süreli süreçleri, olayları ve bunlardaki değişimleri, atmosfer ve yeryüzü arasındaki karşılıklı etkileşimleri ile birlikte inceleyen bilim dalıdır (Türkeş, 2010).

Meteor, göktaşı anlamına gelir. Ancak bulutlar dışında, atmosfer veya yeryüzünde meydana gelen her türlü yağış hadiselerine, boşlukta serbest duran veya yere ulaşan her çeşit sıvı veya katı parçacıklara, esas itibarıyla optik ve elektrik özelliklerine sahip olayların tümüne birden meteor denir. Bu olayları, oluş şekillerini, sebeplerini ve etkilerini inceleyen bilim dalına meteoroloji adı verilir (Karaoğlu, 2013). Bu tanımda meteor kelimesi farklı anlamda kullanılmaktadır ve çeşitleri olduğu anlaşılmaktadır.

Meteorlar, hidrometeorlar (yağmur, çisenti, kar, buz paletleri, buz prizmaları, dolu, sis, pus, çiy, kırağı, hortum); lithometeorlar (kuru duman, toz dumanı, duman, toz veya kum sürülmesi ve savrulması, kum veya toz fırtınası, kum veya toz hortumu); fotometeorlar (hale, taç, gökkuşağı, beyaz gökkuşağı, papaz halkası, serap) ve elektrometeorlar (oraj, şimşek, gök gürültüsü, kutup aurorası) olarak sınıflandırılır.

Gelişen teknolojiye paralel olarak her geçen gün meteoroloji alt dalları artmakla birlikte belli başlı çalışma konuları, sinoptik meteoroloji (hava tahminleri); aeronotik meteoroloji (havacılık); hidrometeoroloji (yağışlar); biyometeoroloji (canlılar); fiziki meteoroloji (atmosferdeki fiziki olaylar); deniz meteorolojisi (deniz ölçümleri); klimatoloji (iklim) ve ziraat meteoroloji (ziraat ve canlılar) olarak açıklanabilir.

2. ZİRAİ METEOROLOJİ, ÖNEMİ, AMACI

Ziraat, diğer pek çok çalışma alanları gibi atmosfer şartlarına bağımlı bir alandır. Ziraat alanında teknikler ve yenilikler ne kadar gelişse de meteorolojik olayların yeryüzü ve ekosistemler üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri vardır ve devam edecektir. Ziraat çalışmalarının çok büyük bir bölümü canlılar üzerinde ve canlılarla ilgilidir. İnsan yaşantısını sürdürebilmek için gıda ihtiyaçlarını karşılamak ve bunun için gerekli olan çalışmaları yapmak zorundadır. Bu sebeplerden dolayı ziraat ve meteorolojinin birlik olmak, birlikte çalışmak ve birlikte üretmek olgusu başta insan ve diğer canlılar için çok önemlidir.

Bu önem ve zorunluluk, meteorolojik çalışmaları önceden başlatmış ve yürütmekte olan ülkeler tarafından gayet iyi bir şekilde anlaşılmıştır. 1735 yılında Avrupa'da konuşulmaya ve tartışılmaya başlanan ziraat ve meteoroloji ilişkileri, 1913 yılında resmî "Ziraat Meteoroloji Komisyonu" olarak Uluslararası Meteoroloji Teşkilatı (IMO) bünyesinde yer almıştır. I. Dünya Savaşı sebebiyle 1919 yılında yeniden kurularak ilk toplantısını 1923 yılında Utrecht-Hollanda'da gerçekleştirmiş ve yedinci toplantı 1947 yılında Toronto-Kanada'da yapılmış ve 1951 yılından itibaren Birleşmiş Milletler'e bağlı Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) bünyesinde çalışmalarına devam etmektedir (WMO, 2018).

Ziraat meteoroloji, canlıların içinde buldukları ekosistem olaylarına gösterdikleri tepkilerini; atmosferde ve özellikle atmosferin en alt katmanı olan ve hidrosferin ve biyosferin bir kısmını oluşturan troposferde meydana gelen fiziksel olayların ziraat çalışmalar ve üretim üzerine yaptığı etkileri inceler ve araştırır (Şimşek ve ark., 2015).

Ziraat meteorolojinin amacı; ziraat üretimin verim ve kalitesini artırmak için kısa dönemli hava durum raporlarını yorumlayarak gerekli bilgi ve uyarıları yapmak, ziraat planlamaların en doğru şekilde yapılması için iklim verilerini en uygun şekilde işleyerek planlamacılara en doğru bilgileri vermek, ziraat girdilerin (gübre, ilaç, iş gücü, vb.) en ekonomik bir şekilde kullanılmasını sağlamak için hem ziraat çalışmaları hem de meteorolojik olayları sürekli izlemektir.

3. ZİRAİ METEOROLOJİ İLE METEOROLOJİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Ziraî meteorolojinin konularını incelemeden önce, çalışma şekli açısından, meteoroloji ile alt dalı olan ziraî meteorolojinin karşılaştırmasını yapmak gerekir. Böylece, ziraî meteorolojinin önemi ve gerekliliği daha iyi anlaşılacaktır.

Meteorolojinin en çok bilinen ölçüm elemanlarından birisi belki de birincisi sıcaklıktır. Meteoroloji yönettiği istasyon ağı ile sıcaklık ölçümlerini ve tahminlerini düzenli olarak yürütür. Bu gün en düşük hava sıcaklığı Iğdır ilinde 3°C oldu, en yüksek sıcaklığın 21°C olacağı tahmin ediliyor ifadeleri meteorolojiye veya alt dalı olan sinoptik meteorolojiye aittir. Iğdır ilinde don tehlikesi açısından riskli dönemler devam etmesine rağmen bu gece don olayı görülmemiştir ve yarın için beklenen sıcaklık değeri pek çok kültür bitkisi için etkili toplam sıcaklık değeri ve bitki gelişimi için uygun sıcaklık değeri olacaktır ifadeleri ziraî meteorolojiye aittir.

Yağış elemanı meteorolojide toplam değer olarak ifade edilir ve günlük toplamdan başlanarak yıllık toplam değerlerine ulaşılır. Nisan ayında Iğdır ilinin toplam yağış değeri 45 mm ölçülmüştür ifadesi meteorolojiye veya alt dalı olan hidrometeorolojiye aittir. Iğdır ilinde yetiştirilen kültür bitkilerinin Nisan ayındaki su ihtiyacı 45 mm değerinden fazla olduğundan sulama ihtiyacı vardır. Sulama ile verilecek su miktarına buharlaşma ile olan kayıplar da ilave edilmelidir açıklaması ziraî meteorolojiye aittir.

Doğrudan etkisi canlılar üzerinde hemen farkedilemeyen nem elemanı meteoroloji veya alt dalı olan klimatolojide günlükten uzun yıllara kadar devam eden ortalamalar halinde hazırlanır. Nisan ayı nem ortalaması %45 değeri ile uzun yıllar ortalamasından daha düşük olmuştur ifadesi meteorolojiye veya klimatolojiye aittir. Uzun yıllar nisan ayı nem ortalaması %49 ve yıllık nem ortalaması %55 olan Iğdır ilinde, ziraî alanda karar vericilerin ürün seçiminde diğer elemanlarla birlikte nem değerlerini de dikkate almalıdırlar yorumu ziraî meteorolojiye aittir.

Bu örnekleri bütün meteorolojik elemalar için vermek mümkündür, ancak bu çalışmanın içerisine sığmayacağı için en öncelikli üç örnekle yetinilmiştir.

4. ZİRAİ METEOROLOJİ KONULARI

Ziraî meteoroloji konularının büyük bir bölümü meteoroloji ile ortaktır. Ziraî meteoroloji bu verilerden yararlanarak gerekli yorumları, tahminleri ve uyarıları yapar ve ziraî çalışmaların hizmetine sunar. Bu çalışmaların yanında ziraî meteorolojiye ait özgün çalışmalar da vardır. Bu bölümde ziraî meteoroloji konuları genel olarak anlatılmaktadır.

4.1. Sıcaklık ile ilgili çalışmalar

Bitkilerde hayati faaliyetlerin sürdürülebilmesi için gerekli olan sıcaklık değerleri en genel yaklaşımla 0-54°C (Şimşek ve ark., 2015; Asar ve ark., 2008) arasında değişmektedir.

En düşük çimlenme sıcaklıkları serin iklim tahılları (buğday, arpa, yulaf, çavdar, tritikale) için 0-5°C; sıcak iklim tahılları (mısır, çeltik, darı kuş yemi) için 5-12°C; endüstri bitkileri (susam, ayçiçeği, tütün, haşhaş, soya, pamuk, patates, şeker pancarı) için 7-18°C arasında değişmektedir.

En uygun sıcaklıklar kültür bitkileri için genellikle 25-35°C arasındadır.

Etkili sıcaklık toplamları (gün-derece), farklı bitkiler için, aylık ortalama sıcaklıkların 6.1-12°C derece ve üzerine çıktığı dönemlere ait toplam sıcaklık değerleridir. Bitkiler için genel olarak 900-2250 gün-derece arasında değişir ve bu değerlerin hesaplanmasında iki farklı eşitlik kullanılmaktadır (Karaoğlu, 2013). 10°C için Türkiye genelinde, 236 adet istasyona ait verilerin 1981-2001 yılları arası 21 yıllık Etkili Sıcaklık Toplamı ortalamaları ve Türkiye uzun yıllar (1981-2001) yıllık ortalama Etkili Sıcaklık Toplamı haritası hazırlanmıştır (Öndeş, 2007a).

Soğuklama dönemi (=kışlatma) veya soğuklama saatleri bitkilerin tomurcuklanması ve verimli olabilmesi için kış mevsiminde 0-7°C arasında geçirmesi gereken dönemdir (Weinberger,

1950) ve bu değerlerin hesaplanması için, eşik değer (7.22~ 7°C) altındaki saat sayısı; 0-7°C arasındaki saat sayısı; tartılı soğuk saatler ($\leq 7^\circ\text{C}$) birimi; Utah soğuklama birimi (1,4-16°C) (Anderson and Seeley, 1992); Richardson soğuklama birimi (1-14°C); soğuklama hesaplayıcısı (Ashcroft et al., 1977) abak yöntemleri kullanılmaktadır. 0-7°C için Türkiye genelinde, 236 adet istasyona ait 20 yıllık (1981-2000) Soğuklama Saatleri toplamalarının ortalamaları ve Türkiye uzun yıllar (1981-2000) ortalama soğuklama saatleri haritası çizilmiştir (Öndeş, 2007b).

Toprak sıcaklığı toprak içinde yaşayan tohumlar, bitki kökleri, mikroplar ve bunların hayat olayları toprak sıcaklığı tarafından doğrudan etkilenir. Kimyasal ve biyolojik olaylarda, enerjiye ihtiyaç duyarlar. Yeterli sıcaklık olmazsa bu olayların özellikle biyolojik olanları, elverişli yoğunlukta devam edemezler. Bu açıdan, toprak sıcaklığı hayati öneme sahip bir ziraî meteorolojik faktördür. Mesela; nitrifikasyon, toprak sıcaklığı 4,5°C'nin üzerine çıktığı zaman başlar ve 27-30°C'lerde en elverişli düzeyde devam eder.

Don olayı rasat siperi içindeki hava sıcaklığının 0°C ve altında olmasıdır. Meydana geliş zamanına göre ilkbahar erken ve sonbahar geç donları olarak sınıflandırılır. Don olayında iki önemli çalışma konusundan birisi ziraî don uyarı sistemi ve diğeri de Türkiye don takvimidir (Şimşek ve ark., 2017).

Sıcaklık stresi, küresel ısınmanın etkisiyle, hayvancılıkta başta verim özellikleri olmak üzere meydana gelen önemli kayıplardır. Yem tüketimlerini (%10-15) ve süt verimlerini (%10-20 veya daha fazla) azaltmakta, döl verimlerini kötü yönde etkilemektedir.

4.2. Rüzgâr ile ilgili çalışmalar

Hava basıncının yüksek olduğu yerden hava basıncının düşük olduğu yere doğru olan hava akımına rüzgâr denir. Rüzgâr bitki transpirasyonuna, toprak yüzeyinden olan evaporasyona, tohumların yayılma ve taşınmasına, sıcak ve soğuk hava kütlelerinin taşınmasına ve bunun sonucu olarak bulut ve sisin taşınma ve dağılmasına ve dolaylı olarak nem, sıcaklık ve güneşlenmeye etki eder (Şimşek ve ark., 2015). Bitkiler için en uygun rüzgâr hızı 3-5 m.sn⁻¹dir. 10 m.sn⁻¹ değerinde küçük ağaçlarda mekanik zarara ve rüzgâr erozyonuna, 20 m.sn⁻¹ değerinde büyük dalların kırılmasına, 40 m.sn⁻¹ değerinde ağaçları sökülmesine sebep olur.

4.3. Nem ile ilgili çalışmalar

Havada görünen ve görünmeyen olarak iki şekilde mevcut olan su buharı miktarıdır. Havada nem azaldıkça ve sıcaklık arttıkça yeryüzünden olan buharlaşma artar. Nemli havalarda bitki hastalıkları ve mantarlar çoğalır.

Toprak nemi çimlenme, kök gelişimi, besin maddesi alımı, bitki verim ve kalitesi üzerinde etkilidir. Toprak nemi eksikliği, solma, zayıf gelişme ve otsu bitkilerde ölüme sebep olabilir. Toprak nem fazlalığı ise, yetersiz havalanma, kök gelişiminde yavaşlama, besin maddelerini alamama ve hastalıkların artmasına sebep olur.

4.4. Yağış ile ilgili çalışmalar

Su kaynaklı meteorların, diğer bir deyişle hidrometeorların farklı sıcaklık derecelerinde yoğunlaşma sonucu farklı şekillerde yeryüzüne düşmesidir. Bunlar içerisinde ziraat için en faydalı olan yağışlar yoğunluğu düşük olan çisenti, yağmur ve kar yağışlarıdır.

Yağış etkinlik derecesi; düzenli yağış rejimi, gelişme döneminde daha fazla yağış ve yeterli buharlaşma ile artar.

Dolu, ziraata en fazla zarar veren yağıştır. İlkbahar aylarında yüksek seviyelerdeki aşırı soğuk hava etkisiyle donan su buharı 5-50 mm çaplı buz kütlesi halinde gelişme dönemindeki kültür bitkilerine ve meyve ağaçlarına zarar verir.

4.5. Güneşlenme ile ilgili çalışmalar

Canlıların hayat kaynağı güneştir. Işığın azlığı veya fazlalığı zararlıdır. Bitkilerde çimlenme, klorofil oluşumu, stoma faaliyetleri, fotosentez, terleme, solunum, hormon oluşumu, fizyolojik faaliyetler üzerinde ışık doğrudan etkilidir. Bulutluluk genellikle güneşlenmeyi ve sıcaklığı azaltır, nemi ve yağışı artırır, çeşitli mantarî hastalıklara yol açar.

4.6. Kuraklık çalışmaları

Genel olarak su yetersizliği olarak tanımlanan kuraklık, yağışın yetersiz olduğu devre olarak ifade edilebilir. Aylara göre düzensiz yağış rejimi olan bölgelerde kuraklık daima mevcuttur. Kuraklık olayına yıllık yağışların miktarından çok, aylar içindeki dağılışı etkilidir.

Ziraî kuraklık, diğer kuraklık tariflerinden farklı olarak, topraktaki nem miktarının bitkinin solma noktası değerine düşmesidir.

Kuraklık analizleri genellikle sıcaklık ve yağış verileri esas alınarak yapılır. Nem değerleri de dikkate alınarak yapılan analizler bulunmaktadır. Kuraklığın sürekli izlenmesi ziraî üretim açısından çok önemlidir.

Kuraklık izleme sistemi (KİS 2.1), Normalleştirilmiş Yağış İndeksi (Standardized Precipitation Index- SPI) esas alınarak hazırlanmış olup ziraî meteorolojik çalışmalarda kullanılmaktadır.

4.7. Orman yangınları

Ziraî meteorolojinin uygulama alanlarından birisi de orman yangınları ve bu konuda yaptığı uyarılardır. Orman yangınları ülkemizde çok büyük zararlara sebep olmaktadır. En başta yaşam birimlerini yani ekosistemleri yok etmekte ve erozyona sebep olmaktadır. Orman yangınlarında en büyük zarara uğrayan ölü örtü hem yağmurun aşındırıcı etkisine karşı bir engel, hem de toprağa su girişini arttırıcı bir yapıya sahiptir (Şimşek ve ark., 2015; Asar ve ark., 2008).

4.8. Fenolojik gözlemler

Bitki ve hayvanların büyüme ve gelişme dönemlerindeki farklı safhalarını izleyip kayıt altına alan bilim dalına fenoloji denir. Meyve ağaçlarında tomurcuklanma, çiçeklenme, meyve teşekkülü ve olgunlaşma; tahıllarda ekim, çimlenme, kardeşlenme, başaklanma, çiçeklenme, hasat dönemi; hayvanlarda üreme, otlama, göç etme (kuşlar için), kış uykusu ve emzirme bu safhalara örnek olarak verilebilir.

SONUÇLAR

1. Ziraî meteoroloji, bir ziraat ülkesi olan yurdumuzda tüm kurum ve kuruluşlara sürekli olarak tanıtılmalı, çalışmaları anlatılmalı ve hizmetlerinden örnekler verilmelidir;

2. Ziraî meteoroloji, ortak çalışmakla birlikte, meteoroloji ve klimatolojiden farklı bir çalışma alanıdır; meteorolojik ve klimatolojik verileri kullanır, ancak kendine özgü işlem ve yorumları ve çalışma konuları vardır;

3. Ziraî meteoroloji, ziraî üretim ve kalitenin arttırılmasına katkı sağlamak için don tahmin raporları, kuraklık tahmin çalışmaları, orman yangın uyarıları hazırlar ve kullanıcılara sunar;

4. Ziraî meteoroloji, ziraî bölgelerde en uygun ve en ekonomik bitki deseninin elde edilmesi için fenolojik gözlem ağını kurar, işletir ve sonuçları kullanıcıların yararına sunar;

5. Ziraat çalışanları, ziraî meteorolojinin hizmetlerinden en iyi şekilde faydalanabilmesi için eğitim gördükleri dönemde özellikle Ziraî Meteoroloji dersi almış olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anderson, J.L., S.D. Seeley 1992. Modeling strategy in pomology: Development of the Utah Models. ISHS Acta Horticulture 313: III International Symposium on Computer Modeling in Fruit Research and Orchard Management.
- Ashcroft, G.L., E.A. Richardson, S.D. Seeley, 1977. A statistical method of determining chill unit and growing degree hour requirements for deciduous fruit trees. Horticulture Science, 12(4), 347-348.
- Asar, M., S. Yalçın, G. Yücel, Y. Nadaroğlu, H. Erciyas, 2008. Ziraî Meteoroloji. Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Karaoğlu, M. 2013. Meteoroloji, Klimatoloji, Ziraî Meteoroloji. Nobel Akademik Yayıncılık. Yayın No: 700. ISBN: 978-605-133-601-5. 1. Basım. 290 sayfa.
- Öndeş, A.D., 2007a. Türkiye ve GAP Bölgesine ait kimi merkezlerin uzun yıllar (1981-2001) etkili sıcaklık toplamaları (10°C). DMİ Gn. Md. Yayınları. DMİ Matbaası, ANKARA.
- Öndeş, A.D., 2007b. GAP Bölgesi ve Türkiye'nin kimi merkezlerinin uzun yıllar (1981-1999) ortalama soğuklama saatleri toplamaları. DMİ Gn. Md. Yayınları. DMİ Matbaası, ANKARA.
- Şimşek, O., Y. Nadaroğlu, G. Yücel, M. Yıldırım, H. Erciyas, 2015. Don hadisesi ve Türkiye don takvimi. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Şimşek, O., Y. Nadaroğlu, G. Yücel, M. Yıldırım, 2015. Ziraî meteoroloji kurs notları. Hizmet İçi Eğitim (Ziraî Meteoroloji İhtisas Eğitimi), Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Türkeş, M., 2010. Klimatoloji ve Meteoroloji. Kriter Yayınları No: 63, Fiziki Coğrafya Serisi No: 1. İstanbul.
- Weinberger, J.H. (1950). Chilling requirements of peach varieties. Proc. Ame. Soc. Hortic. Sci., 56, 122-28.
- WMO, 2018. History of CAgM of WMO. Ceneva-Switzerland.
http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/cagm/about_cagm.php (Erişim tarihi:14.04.2018)