

## İklim Değişikliğinin Uşak'ta Tarım Ürünlerine Etkisi

Hasan KARA<sup>1\*</sup>

Mehtap DÖNMEZ ŞAHİN<sup>2</sup>

Şenay AY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uşak Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Uşak, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi ABD, Uşak, TÜRKİYE

\*Sorumlu Yazar

e-posta: hkara777@gmail.com

Geliş Tarihi : 17.11.2009

Kabul Tarihi : 12.12.2009

### Özet

Dünyanın en önemli sorunlarının başında gelen küresel ısınma, bütün dünyayı dolayısıyla Türkiye'yi de etkilemektedir. Küresel ısınma sonucunda iklimlerde değişimler meydana gelmektedir. Çalışma alanı olan Uşak'ta da bu değişimler kendini belli eder. Uşak'ta kışı soğuk, yazı kurak, yarı-kurak Akdeniz İklimi özelliği görülür. Yaz mevsiminde sıcaklık maksimumu ve yağış minimumu yaşanır. 80 yıllık iklim verileri Uşak'ta yağış sapmaları olduğunu ve sıcaklığın arttığını ortaya koyar. İklim değişikliğinin bir yansıması olarak, özellikle zirai bitkilerin, çimlenme ve büyüme devresinde, bitkilerin ihtiyaç duyduğu yağış miktarında değişimler olmaktadır. Uşak'ta en fazla arpa, buğday, şekerpancarı, haşhaş, nohut, domates, karpuz ve çeşitli meyve sebze tarımı yapılmakta ve genelde Türkiye ortalamasının %10-20 üzerinde verim elde edilmektedir. 2000-2008 yıllarında Buğday (*Triticum durum* L.), Arpa (*Hordeum vulgare* L.), Yulaf (*Avena sativa* L.), Mısır (*Zea mays* L.), Tütün (*Nicotiana tabacum* L.), Haşhaş (*Papaver somniferum* L.), Nohut (*Cicer arietinum* L.), veriminde düşüş görülmüştür. Bitkilerin fizyolojileri ve morfolojilerine bakıldığında, çimlenme oranında düşüş, bitki boylarında azalma, bitki yapraklarında erken sararma, vejetasyon devresinde kısalma, bitkilerin tohum veriminde, dane büyüklüğü, sayısı ve ağırlığında azalma meydana gelmiş, iklim değişikliği il genelinde tarım ürünleri verimini etkilemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İklim Değişikliği, Tarım, Coğrafya, Uşak, Küresel Isınma.

## The Effect of Climate Changes on Agricultural Products in Usak Province

### Abstract

Global warming being mainly one of the vital problems in the earth affects all over the world and indirectly Turkey. Thus, some changes occur in climates. The changes in climate show themselves in the study area of Uşak, too. A semi-arid Mediterranean climate seems to Uşak in which winters are cold and summers are arid. Therefore, air temperature is the hottest rate and the rainfall is the lowest one in the summers. According to 80 years climate datas, there are rainfall deviations and temperature increases in Uşak. As the reflection of climate change, some changes become in the amount of rainfall that agricultural plants need and particularly in the course of germination and growing of agricultural crops. Barley, wheat, sugar beet, poppy, chickpea, tomato, watermelon, various fruits and vegetables are cultivated much more in Uşak. Generally, the crop is obtained %10-20 more than the average of Turkey. Between 2000 and 2008 years, wheat (*Triticum durum* L.), barley (*Hordeum vulgare* L.), oats (*Avena sativa* L.), corn (*Zea mays* L.), tobacco (*Nicotiana tabacum* L.), poppy (*Papaver somniferum* L.) and chickpea (*Cicer arietinum* L.) decreases are observed in the yield. When we consider Physiology and morphology of the plants, decrease in germination rate, shortening in plant height, early leaf yellowing, shortening the vegetation period, reduction of grain size and number and weight are observed. Climate change have affected the yield of agricultural crops all over the Uşak Province.

**Keywords:** Climate Change, Agriculture, Geography, Uşak, Global Warming.

## GİRİŞ

Uşak, Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu bölümünde bulunan 5.431 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip küçük bir ildir (Şekil 1). 38° 12' ve 38° 56' kuzey enlemleri ile 28° 48' ve 29° 57' doğu boylamları arasında yer alır. Uşak'ın Merkez ilçeyle birlikte Banaz, Ulubey, Eşme, Sivaslı ve Karahallı olmak üzere 6 ilçesi, 18 kasabası ve 244 köyü bulunmaktadır [1].

Kalınlığı 40 metreyi bulan alüvyonlarla kaplı Uşak ovasının yüksekliği 890 metre [2], il merkezi ise ortalama 919 metre yükseklikindedir. Kuzeyde Murat Dağı, doğuda Ahır ve Bulkaz Dağları ile çevrelenen ilin; % 37,5'i dağlık, %5,4'ü ovalık, % 57,1'i ise plato ve dalgalı

arazilerden oluşur. İl sınırları içindeki en yüksek yer, Kütahya-Uşak il sınırında Murat Dağı'nın doruğu olan 2309 m. yükseklikteki Kartal Tepe'dir.

Genel olarak Akdeniz ikliminden karasal iklime geçiş özelliği gösteren yörenin iklim özellikleri, daha çok Marmara iklimine benzer. Kıyı bölgelerinde görülen Akdeniz iklimine benzemeyen bu iklim tipinde, yaz ve kış sıcaklıkları arasındaki fark oldukça yüksektir. Geçiş koşullarını yansıtan özelliklerin baskın olduğu bu iklimde, karasallık da belirgin bir şekilde kendini hissettirir [3]. Ege kıyılarında görülen Akdeniz ikliminden bazı yönleri ile ayrılan bu tip, iç bölge iklimi olarak da adlandırılmaktadır.



olumsuz etkileyecektir. Ürün ve gelir kaybı, verimsiz arazilerde tarımın terk edilmesi, otlakların daralması ya da kuruması, hayvan sayısında azalma, et, süt, deri, yün üretiminde önemli kayıplar olacak bu da beraberinde kırsal bölgelerden kentlere göç yaşanmasına yol açacaktır. Hammaddesi tarım ve hayvancılığa dayalı şeker, un, deri, süt, iplik gibi endüstri kolları da iklim değişiminden olumsuz etkilenecektir. Tarım alanları, meralar ve ormanlar üzerinde CO<sub>2</sub>, ozon ve iklimin etkileri her zaman vardır. Bu etkiler tarımdan ekonomilere kadar birçok alana zarar verebilir [18].

2000 yılı nüfus sayımına göre Uşak, 322 bin nüfuslu bir ildir. Nüfusun 140 bini (% 45) kırsal yerleşmelerde oturmakta, ilde istihdam edilen nüfusun yarıdan fazlası (erkekler % 43, kadınlar % 85) tarım ve hayvancılık sektöründe çalışmaktadır. İl genelinde tarımın yanı sıra; 85 bin büyükbaş hayvan ile 77 bin keçi, 265 bin koyun yetiştirilmektedir. Yörede koyun ve keçi varlığına dayalı olarak geçmiş yıllarda halı ve kilim üretimi çok gelişmişti [19]. Ancak tarım ve hayvancılıkta meydana gelen değişimler, tarım ile iç içe olan hayvancılık sektörünü de direkt ilgilendirir. Tarım alanlarının genişlemesi mera alanlarını dolayısıyla hayvancılığı olumsuz etkilemektedir. Soğuk iklim bölgelerinde küresel ısınmanın, çayır ve otlak alanlarını artırarak hayvancılığa katkı sağlayacağı hesaplanırken, sıcaklığın nispeten fazla olduğu iklim bölgelerinde kuraklığa bağlı olarak yem bitkileri azalacak ayrıca hayvanlarda ısı stresi ortaya çıktığından hayvanlarda yem alma kaybı ve dolayısıyla verim kaybı yaşanacaktır [20].

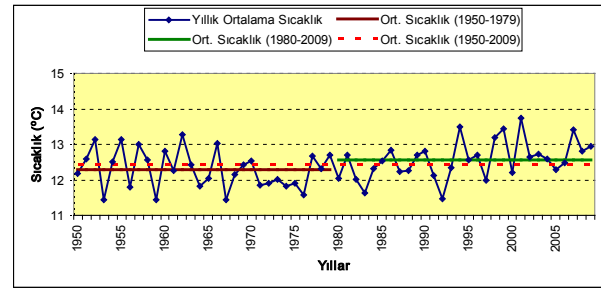
Küresel iklim değişikliği, küresel ısınmaya bağlı olarak diğer iklim unsurlarının (yağış, nem, hava hareketleri, kuraklık vb.) da değişmesi olayıdır. Sera gazları, yerküre yüzeyinden yansıtılan kızıl ötesi radyasyonu hapsedip, bu ışınların uzaya kaçmasını önleyerek, gezegenin enerji dengesini bozmakta ve yüzey ısısının yükselmesine neden olmaktadır [21]. Bunun sonucunda etkilenen sektörlerin başında da tarım ve hayvancılık gelmektedir. Günümüzde tarım sadece yerel olarak değil global olarak da önem taşımaktadır. Tarım potansiyeli yüksek olan ülkemizde, doğru tarım politikaları uygulanamayışı verimi azalttığı gibi, küresel ısınma, yanlış sulama teknikleri ve nüfusun sürekli artış halinde olması, su ve tarım politikalarına ağırlık verilmesini gerektirmektedir [22].

### Sıcaklık ve Yağışla İlgili Bulgular

Uşak'ta 1929-1990 yıllarını kapsayan 60 yıl gibi uzun bir dönemdeki sıcaklık ortalaması 12,3 °C dir [23]. Aylık sıcaklık değerlerinin ayrıntılı olarak bulunduğu 1950-2009 yılları arasındaki son 60 yıllık sıcaklık değerleri 12,43 °C ye yükselmiştir (Şekil 3).

1950-2009 arası 30'ar yıllık 2 döneme ayrıldığında sıcaklık artışı daha da netlik kazanır. 1950-1979 yıllarını kapsayan 30 yıllık ilk periyottaki sıcaklık ortalaması 12,29 °C iken, 1980-2009 yıllarını içine alan ikinci 30 yıllık periyotta bu değer 12,57 °C ye yükseldiği görülür. Buradan hareketle özellikle son 30 yılda ortalama olarak sıcaklığın 0,3 °C kadar arttığı görülür ki, buradan son 80 yıldaki sıcaklık artışının neredeyse 0,8 °C ye yaklaştığı ortaya çıkar. Kısacası Uşak'ta sıcaklık, her 10 yılda 0,1 °C civarında artmaktadır.

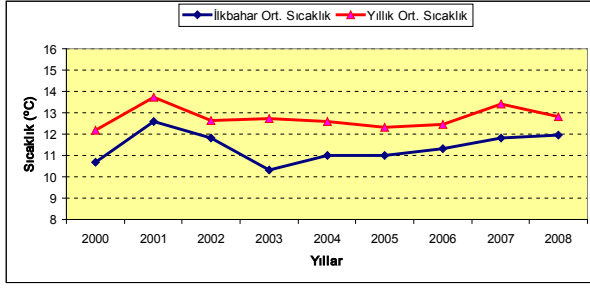
2001 de Türkes tarafından yapılan bir çalışmada, küresel yıllık ortalama sıcaklığın 1900-1998 yılları arasında yaklaşık 0,7 C kadar arttığı belirtilmektedir. Ortalama her 10 yılda sıcaklık "0,07°C" kadar artmaktadır. Küresel yıllık ve mevsimlik ortalama sıcaklıklar 1979-1998 dönemindeki 20 yılda, önceki herhangi bir 20 yıllık dönemden çok daha fazla bir hızda artmıştır [24]. Demirci ve Karakuyu'nun ortak yaptıkları 2002 deki bir çalışmada ise sıcaklığın 1990-2100 yılları arasında 1,4 ile 5,8 °C arasında değişen değerlerde artacağı tahmin edilmektedir [25].



Şekil 3. Uşak'ta Yıllık Ortalama Sıcaklıklar (1950-2009).

Uşak'ta yıllık ortalama sıcaklıkların seyri (Şekil 3) incelendiğinde son 15 yıldaki ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyrettiği görülmektedir. Son 10 yılın ortalama sıcaklık değeri iyice yükselerek 12,7 °C ye çıkmıştır. İlkbahar mevsimi ortalama sıcaklıklarının gidişi incelendiğinde (Şekil 4), son 9 yılda yıllık sıcaklık değerlerinin genel seyri ile ilkbahar sıcaklıklarının seyri arasında büyük oranda paralellik göze çarpar. İlkbahar özellikle tarım açısından kritik bir mevsimdir. İlkbaharda sıcaklıkların yükselmesi; ilave su ihtiyacı anlamına gelir ki, mevsimsel yağışlar bunu karşılayamadığında kuraklık ve verim kaybı olmaktadır.

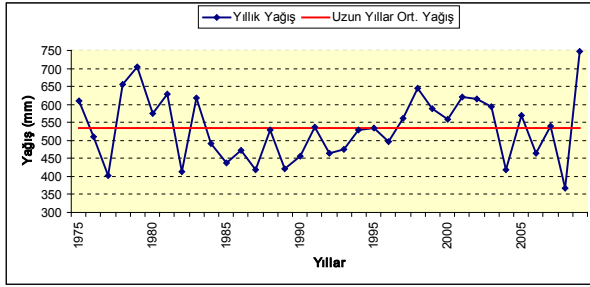
2000-2008 yılları Mart, Nisan, Mayıs ayları ortalama sıcaklığına baktığımızda, 2000-2004 arasında fazlaca dalgalanmalar olduğunu, 2004 yılından itibaren ise yükselişin gerçekleştiğini görmekteyiz.



Şekil 4. Uşak'ta Yıllık ve İlkbahar Mevsimi Ortalama Sıcaklıkları (1950-2009).

1929-1990 yılları arasında Uşak'ta ortalama yağış miktarı 540 mm. dir. 1975-2009 arasındaki son 35 yılda ise bu değer ortalama 533 mm ye gerilemiştir. Az da olsa bir yağış azalması göze çarpar. Yağışın yıllara ve mevsimlere göre dağılışında büyük sapmalar meydana gelmiştir. Örneğin 2008 yılı, 366 mm ile son 35 yılın en kurak yılı olurken, hemen ertesi yıl (2009 yılı) 748 mm ile son 35 yılın en fazla yağışı gerçekleşmiş ve yağış miktarı bir yıl içerisinde % 100 değişim gösterebilmiştir (Şekil 5). 2004, 2006 ve 2008 yıllarında genel ortalamanın altında gerçekleşen yağışlar kuraklık yaşanmasına yol açmıştır.

Uşak, Büyük Menderes ve Gediz havzaları içerisinde kalmaktadır. Her iki havza için 1990 yılı baz alınarak yapılan bir değerlendirmede 2030, 2050 ve 2100 yılları için yağışın sırasıyla %5,8, %10,2 ve %23,8 azalacağı; sıcaklığın ise 2030 için 1,2 °C, 2050 de 2,0 °C ve 2100 yılında 4,4 °C ye kadar artacağı öngörülmektedir [26].

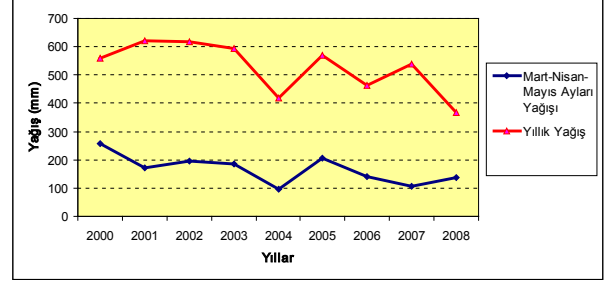


Şekil 5. Uşak'ta Yıllık Yağış Miktarları (1975-2009).

İlkbahar mevsiminde meydana gelen yağış ortalaması incelendiğinde (Şekil 6), yıllık yağış miktarı ile ilkbahar mevsimi yağış miktarı arasında genel bir benzerlik olmakla birlikte 2001, 2007 ve 2008 yıllarında büyük sapmalar olduğu görülür. Yıllık yağışlar ile mevsimsel yağışlar arasındaki büyük uyumsuzluklar yağış rejiminde meydana gelen değişiklikleri göstermesi açısından önemlidir. Yağış, sıcaklık, atmosferdeki karbondioksit içeriği ve ekstrem olayların tekrarı bitkilerde verimi, meralar açısından da otlatma verimini değiştirir. Hem kuraklık hem de aşırı yağışlar tarımsal kayıpları artırmaktadır [27].

2000-2008 yılına ait Mart, Nisan, Mayıs ayını kapsayan toplam yağış miktarı incelendiğinde, 2001,

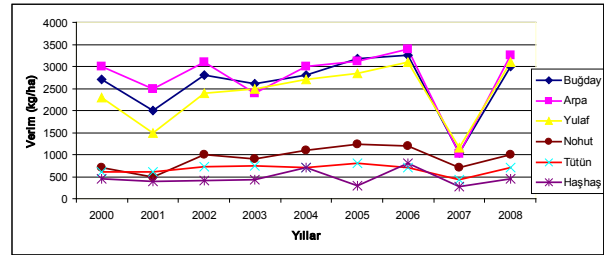
2004 ve 2007 yıllarında hızlı düşüşlerin olduğu görülmüş ve bu hızlı düşüşler 9 yılda 3 defa tekrarlanmıştır. İlkbahar yağışı 2000 yılında 300 mm iken, 2008 yılında 140 mm ye kadar düştüğü görülmektedir.



Şekil 6. Uşak'ta Yıllık ve İlkbahar Mevsimi Yağış Miktarları (2000-2008).

### Tarım Ürünleri Verimi ile İlgili Bulgular

İl genelinde yaygın olarak yetiştirilen buğday, arpa, yulaf, nohut, tütün ve haşhaş, ilin hemen her yerinde ve sulanamayan arazilerde ekilmektedir. Bu ürünler yağışlı yıllarda, özellikle de ilkbahar yağışlarının yeterli olduğu yıllarda verim artışı gösterirken, kurak yıllarda verim kaybına uğramaktadır (Şekil 7). Hatta buradaki mevsimsel yağış; aylar ve haftalar itibariyle de büyük önem taşımaktadır. Son 9 yılda 2001, 2004 ve 2007 ilkbahar yağışları diğer yıllardan daha az olmasına ve 2007 yılı toplam yağışı uzun yıllar ortalaması civarında gerçekleşmesine rağmen en fazla verim kaybı 2007 yılında meydana gelmiştir. Uşak'ta kurak dönemlerin yağışlı dönemlerden fazla olması, kuraklık eğiliminin daha fazla olduğunu gösterir. 1991-1996 dönemi ile 2004 sonrası kuraklığın etkili olduğu yıllardır [28].



Şekil 7. Uşak'ta Tarım Ürünlerinin Ortalama Verimi (2000-2008).

İlgili kurumlardan elde edilen veriler incelendiğinde genel olarak bitkilerin yıllık verimlerinde zikzaklar ve büyük azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Verimin azalmasındaki ilk temel neden; çimlenme döneminde yağış miktarının normalin altında gerçekleşmesidir. Tarımın, günümüzde geçmişe nazaran çok kolay yapılması ve drenajdaki düzelmelere rağmen yıllık yağışların azalması, bitkilerde ürün kaybını ve su tüketimini artırmaktadır [29]. Buna bağlı olarak daha sonraki dönemde, bitki gelişiminin daha yavaş olması ve boylarının kısa kalması, yine ilkbahar aylarında başak

tutma sırasında görülen yüksek sıcaklıkların; bitkinin başak oluşumunu olumsuz etkileyerek başaklarda küçülme ve tane sayısında da azalmalara neden olmaktadır. Her iki etmene bağlı olarak da tarım ürünlerinde fazla miktarda düşüşler yaşanmıştır. İklim değişikliğinin en iyi gözlemlendiği bitkiler; kuru tarım arazilerinde sulama yapılmadan yetiştirilen tarım ürünleridir. Tamamen iklim özelliklerine bağlı olarak yetişmeleri nedeniyle, değişimin tespit edilmesi bu bitkiler üzerinde daha iyi sonuç vermektedir.

Buğday, arpa ve yulaf serin iklim, mısır ise sıcak iklim tahıldır. Serin iklim tahılları genellikle sonbaharda ekilir. Çimlenme ve kardeşleme arasında 50-60 gün kadar düşük sıcaklıkta kalması gerekir [30].

*Buğday*; serin iklim bitkilerinin en önemlilerindedir. Çok eski çağlardan beri tarımı yapılmaktadır. Fazla nem ve sıcaklığı sevmeyen. Çimlenebilmesi için 5-6 °C sıcaklık yeterli olmaktadır. Yetiştirme süresi boyunca 2.400 °C sıcaklığa ihtiyaç duyar. Serin iklim bölgelerinde 350-400 mm yağış alan yerlerde kolaylıkla yetişmekle birlikte yağışın yıl içindeki dağılışı çok önemlidir.

Uşakta buğday verimi dekarda 100-350 kg arasında değişmektedir. Buğday veriminde en büyük düşüşler; 2001, 2003 ve 2007 yıllarında meydana gelmiştir (Şekil 7). Bu düşüşler iki katına kadar olabilmektedir. Verimde büyük düşüşlerin olması iklim de meydana gelen değişimleri gösterir. Bu kadar büyük düşüş oranlarının olması tesadüfi değildir. Çünkü ilin birkaç yerinde değil, tüm ilçelerinde verim düşüşü gerçekleşmiştir. Bunun yanlış uygulanan bir tarım metodundan değil, iklimsel özelliklerden kaynaklandığı açık olarak görülmektedir. Buğdayda aynı zamanda tane büyüklüğü, tane sayısı ve bitki boyunda azalma meydana gelmiş, ayrıca bu kurak yıllarda vejetasyon devresi kısalarak erken hasat yapılmıştır.

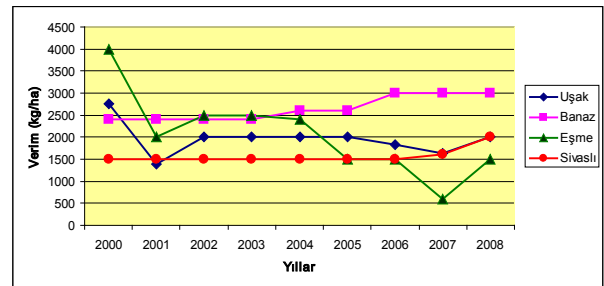
*Arpa*; buğdaya nazaran su ihtiyacı daha az olan bir bitkidir. Bira sanayisinin temel hammaddesi ve hayvan yemi olarak kullanılan arpa, çok killi toprakların dışındaki bütün topraklarda kolayca yetişir. Ülkemiz şartlarına uygun olan arpa, yağışların yeterli olmadığı dönemlerde sulanma ihtiyacı duyar.

Uşak ilinde kolayca yetiştirilmesine rağmen 2001, 2003 ve 2007 yıllarında buğdayda olduğu gibi verim düşüşünün olduğu gözlenmektedir. Arpanın verimi de buğdaya çok benzemekte, dekarda 100-300 kg arasında değişmektedir. 2001 ve 2007 yıllarında büyük verim düşüşü görülmektedir. Düşüşün ana nedeni bitkinin ekolojik isteğinin karşılanamamasıdır. Fazla miktarda verim dalgalanmalarının olması da bu durumu kanıtlayan diğer bir olgudur. Arpada yeterli yağışın olmamasından kaynaklanan morfolojik değişiklikler, buğday ile hemen hemen aynıdır. Yulaf; hayvan yemi, insan besini olarak ve alkol sanayisinin hammaddesi olarak yetiştirilir. Buğdaya göre daha düşük sıcaklığa dayanabilmektedir. Buğday ve arpa kadar tarımı yaygın değildir. Uşak'ta dar alanlarda tarımı yapılmaktadır. 2001 ve 2007 yılında verimi

azalmıştır. Banaz ilçesinde 2007 ve 2008 yıllarında, Eşme'de 2003 ve 2007 yıllarında düşüş görülmüştür. Merkez ilçede 2006 yılında birim alana düşen verim hektarda 3.000 kg iken, 2007 de 1000 kg a kadar azalmıştır. Kısacası hektarda 2000 kg lık (2/3) önemli bir düşüş yaşanmıştır. İklim değişikliğinin tarım ürünlerine etki boyutu durumun vahametini ortaya koymaya yeter. Yulafta da yağış azlığı nedeniyle meydana gelen morfolojik değişiklikler buğday ve arpaya benzerlik gösterir.

*Mısır* tarımı, ılıman ve tropik bölgelerde tercih edilen bir bitkidir. Suyun bol ve sıcaklığın ılıman olduğu iklimlerde en yüksek verim elde edilir. 80-90 günde yetişebildiği gibi 120-150 günde yetişebilen çeşitleri bulunur. Gıda ve yem sanayisinin vazgeçilmez ürünlerinden olan mısır, Uşak'ta küçük alanlarda ekilmektedir. Mısırın iklim isteği; sıcak iklim bitkisi olmasına rağmen, bir vejetasyon devresinde 200 mm su ister.

Uşak, mısır ekimi için uygun olmayan bir ildir. İlçelerde de mısır ekiminin fazla olmadığı görülür. Düzenli olarak Merkez ilçe, Banaz, Eşme ve Sivaslı'da ekilen mısır, Karahallı ve Ulubey'de yok denecek kadar az ekilmektedir. Mısır, nemli iklim özelliği isteyen, karasallığa dayanıksız, ekimi yapıldığında su isteği fazla olan bir bitkidir. Bu yüzden ekimi kısıtlı sahalarda yapılabilmektedir. Türkiye ile benzer enlemlerde bulunan Güney Afrika Cumhuriyeti'nde şeker kamışı ve mısır tarımının yaygın olduğu Kwazulu-Natal bölgesinde yağış anomalisindeki sapmalar mısır verimini ve diğer tarım ürünlerini etkilemiştir [31]. Küresel ısınmanın devam edeceği ileriki yıllarda, üreticiler tarafından etkili bir sulama uygulaması yapılmazsa, Uşak'ta mısırdan yeterli verimi almak mümkün olmayacaktır. Sistemleri sadece yağışa dayanan bitki ve meralarda yağış değişkenliğine bağlı olarak ürün değişkenliği de meydana gelmektedir. Özellikle mısır üretiminde bu durum ön plana çıkmaktadır. İklim değişkenliğinin verim üzerindeki en önemli etken olduğu söylenebilir [32].

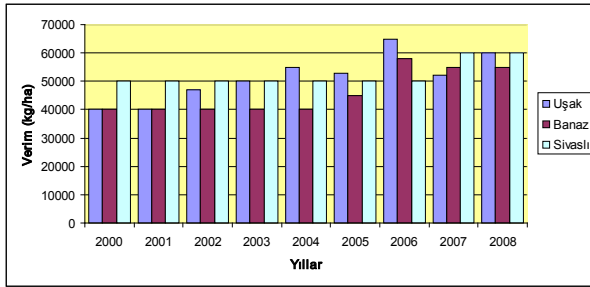


Şekil 8. Uşak ve İlçelerinde Mısır Verimi (2000-2008)

Merkez ilçe ve Eşme'de 2001 ve 2007 yıllarında verim kaybı yaşanırken (Şekil 8), Banaz ve Sivaslı'da herhangi bir verim kaybının yaşanmaması, bu iki ilçede ekim sahasının az olması ve sulanabilen arazilerde mısır ekiminin gerçekleşmesi ile alakalıdır. Diğer yerlerde de

mısır, sulanabilen arazilere ekilmekle birlikte söz konusu yıllarda sulama sorunu da yaşandığından verim kaybı olmuştur. Takviye sulama yapılmısa %50'yi bulan verim kaybının daha da fazla olması kaçınılmazdır.

**Şekerpancarı;** Türkiye'de ilk şeker fabrikalarından biri 1926 yılında Uşak'ta açılmıştır. Şeker fabrikalarının şeker pancarının tek alıcısı olması üretici açısından gelir garantisi olmuş, bu ürün, sosyo-ekonomik açıdan ilerlemeyi sağlamıştır [33]. Şekerpancarı, şeker kamışı gibi şeker elde edilen ve gıda sanayii için çok önemli bir bitkidir. Şeker, geçmiş yıllarda Latin Amerika ülkeleri tarafından aynen Ortadoğu petroleri gibi siyasi amaçlı bir silah olarak kullanılmıştır.



**Şekil 9.** Uşak ve İlçelerinde Şekerpancarı Verimi (2000-2008)

İki yıllık bir bitki olan şeker pancarı ülkemiz şartlarında sulama yapılarak kolay yetiştiği gibi Uşak'ta da yetişebilmektedir. Ancak su isteği oldukça fazladır. Sulama yapılmadan verim alınması çok zordur. Uşak'ta yıllık verim seyri en istikrarlı olan tarım ürünü şeker pancarıdır (Şekil 9). Bunun en önemli nedeni sulama yapılan arazilerde ekiminin gerçekleştirilmesidir. Sulama sayesinde kuraklıklardan etkilenmez. Şeker pancarı aslında sulamalı tarım yapılabildiği takdirde tarım ürünlerinde ne kadar istikrarlı verim alınabileceğini göstermesi açısından önemlidir.

**Tütün;** yetişme döneminde bol yağış istediği halde, olgunlaşacağı zaman yüksek sıcaklığa ve kuraklığa ihtiyaç duyar. Yamaç arazilerde, kıraç topraklarda kolayca yetişir. Banaz ilçesi haricinde ilin diğer bölgelerinde tütün yetiştirilmektedir. Uşak'taki verimleri dekarda 50-75 kg arasında değişmektedir. 2000, 2001 ve 2007 yıllarında tütün veriminde az da olsa düşüşlerin olduğu görülür. 2007 yılındaki kuraklıktan buğday, arpa ve çavdar kadar etkilenmemiştir. Bu da ilde alternatif ürünlerin ekilmesinin muhtemel kuraklıklarda faydalı olduğunu göstermesi açısından son derece önemlidir. Her üç yıldaki düşüşler ekolojik isteğin yeterli olmamasından kaynaklanır. Tütünün yeteri kadar yağmur almamasına bağlı olarak görülen morfolojik değişiklikler; bitki boyunda kısılma, yaprak boyutunda küçülme, yaprak sayısında azalma, yaprakların renginde değişimlerdir.

**Haşhaş;** güneşi ve sıcaklığı sever. Işıklanmanın fazla olduğu yerlerde ya da vejetasyon dönemi boyunca havanın açık geçtiği yıllarda kapsüldeki morfin oranı

artar. İç Batı Anadolu, haşhaş tarımı için uygun bir bölgedir. Uşak ilinde Uşak ve Banaz ovalarının kuzeyindeki yüksek sahalarda, Eşme ilçesinin kuzeyindeki ve Sivasslı'nın doğusundaki kıraç araziler dışında her yerde tarımı yapılmaktadır [34]. Hektardaki verimi 300-800 kg arasında değişebilmektedir. Bu üründe de verimde dalgalanmaların olduğu, 2005 ve 2007 yıllarında her ilçede verim düşüşünün yaşandığı görülür. Uşak ili haşhaşın yetişebilmesi için gerekli ekolojik şartlara sahiptir. Ancak son yıllarda yetişme döneminde, yağış miktarı ve yağışlı gün sayısında azalma meydana gelmesi nedeniyle çok bariz olmasa da verim kaybı görülmektedir.

**Nohut;** İlk yetişme döneminde ilkbahar yağışı isteği vardır. Olgunlaşma döneminde yağışı fazla sevmez ve kuraklık ister. En fazla tarımı İç Anadolu, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yaygındır. Uşak'taki iklim şartları nohut yetiştirmeye oldukça uygundur. Nohut ekimi yapılan alanların neredeyse tamamında Uşak'a özgü bir nohut olan yerli kırmızı nohut üretilmektedir. Nohut, ilin her tarafında yetiştirilmekle birlikte 2001, 2003 ve 2007 yıllarında tüm ilde verim düşüşü görülmüştür. Sadece Sivasslı ilçesinde dalgalanmaların az olduğu görülür. Yıllık verim miktarı hektarda 500-1300 kg arasında değişmektedir. Toprakta su azlığına bağlı olarak, bitki boyunda kısılma, erken sararma, tohum büyüklüğünde ve ağırlığında azalma meydana gelmiştir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemizde olduğu gibi Uşak ili de, küresel iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Uşak'ta 60 yılda sıcaklık 0,8 °C ye yakın artmış, son 20 yılda ortalama yağış miktarında azalma görülmüştür. Tabii ki bunların etkisi tarımda daha belirgin olarak görülmektedir. Özellikle, yağışa bağlı olarak tarım ürünleri veriminde azalma olmuştur. Bu da ileride kıtlığın olabileceğinin açık bir işaretidir. İklim değişikliğine alternatif olarak aspir, triticale ve fiğ ekiminin yaygınlaştırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

**Aspir;** kuraklığa dayanıklı ve yağlı tohumlu bir bitkidir. Tohumundan yağ elde edilir. Biyodizel yakıt üretiminde aspir yağı çok önemli bir yer tutmaktadır. Kuraklığa dayanıklılığı ve küspesinin hayvan yemi olarak değerlendirilmesi, ürünün kullanılabilirliğini göstermektedir.

**Triticale;** buğday-çavdar melezi çavdara daha çok benzer bir bitkidir. Buğdaya göre kurak koşullara daha dayanıklı olan bu ürün besicilikte hayvan yemi olarak, özellikle de kanatlı hayvan yemi olarak kullanılır. Bu ürünün Konya yöresindeki denemelerinde başarılı sonuçlar alınmıştır.

**Fiğ;** Hayvan yemi olarak kullanılıp, tahıl samanına göre hem daha ucuz hem de et ve süt veriminde büyük artış sağlamaktadır.

Yukarıda verim incelemesi yapılan buğday, arpa, yulaf, mısır, tütün, haşhaş gibi tarım ürünlerinin verimliliğini artırmak amacıyla kuraklığa dayanıklılığının artırılması

veya takviye sulama yapılması gereklidir.

Küresel iklim değişikliğine karşı alınacak olan tedbirlerden biri de damlama sulamaya geçilmesi ve bunun il geneline yaygınlaştırılmasıdır. Damlamalı sulama sistemi uygulanabildiği takdirde verimde artışa neden olacaktır. Küresel iklim değişikliği; uzun yıllar sonunda meydana gelen ve etkisi yavaş yavaş ortaya çıkan bir doğal afet niteliği taşımaktadır. Bu nedenle küresel ısınma ve iklim değişikliğini azaltacak önlemler artırılmalı, tarım ürünlerinin verimliliğini artırıcı çalışmalara hız verilmelidir.

Tarım İl Müdürlüğü rehberliğinde alternatif ürünlerin deneme ekimleri yapılmalı, çiftçi eğitimlerine ağırlık verilerek ve ar-ge çalışmalarıyla küresel iklim değişmelerinin tarım ürünlerine etkisi en aza indirilmelidir. Farklı disiplinlerden uzmanlar yardımı ve ekip çalışması ile iller bazından ziyade bölge ve havza bazında çalışmalara öncelik verilmeli, çalışmalar Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) teknikleriyle desteklenerek iklimin olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi sağlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] Özav L, Kara H., 1998, Uşak Coğrafyası. s.29-48, Cumhuriyetin 75. Yılında Uşak, İzmir.
- [2] Özav L., 2002. Sivashlı İlçesinin Coğrafi Etüdü. AKÜ Yayın No:30, Afyon.
- [3] Uşak Tarım İl Müdürlüğü, 2002. Uşak Tarım Master Planı, Uşak.
- [4] Koçman A., 1993. Ege Ovalarının İklimi. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın No:73, İzmir.
- [5] Uşak Meteoroloji İl Müdürlüğü Teknik Raporları, 2009
- [6] Jeo-Tek Utaş İş Ortaklığı. 2006. Uşak İli 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Araştırma Raporu. Uşak.
- [7] Doğanay H., 2007. Ziraat Coğrafyası. Aktif Yayınevi, Erzurum.
- [8] Öztürk, K. 2002, Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22 (1):47-65.
- [9] Folland CK, ve Ark., 2001, Observed Climate Variability and Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- [10] Bozyurt O., 2002. Küresel İklim Değişiklikleri. Klimatoloji Çalıştay 2002 Bildiriler Kitabı, s. 247-256, 11-13 Nisan 2002, İzmir.
- [11] Kadioğlu, M., 2008. Günümüzden 2100 Yılına Küresel İklim Değişimi.TMMOB İklim Değişimi ve Türkiye. s.1-16, 13-14 Mart 2008, Ankara.
- [12] Türkeş M, ve Ark., 2002. Türkiye'nin Günlük Ortalama, Maksimum ve Minimum Hava Sıcaklıkları İle Sıcaklık Genişliğindeki Eğilimler ve Değişiklikler. Ege Üniversitesi Klimatoloji Çalıştay, s.89-106, 11-13 Nisan 2002, İzmir.
- [13] Evans JP., 2009. 21st Century Climate Change in the Middle East. Climatic Change, 92:417-432.
- [14] Kurukulasuriya P, Rosenthal S., 2003. Climate Change and Agriculture: a Review of Impacts and Adaptations. Climate Change Series, 91. Agriculture and Rural Development Department and Environment Department, the World Bank, Washington, DC.
- [15] Kömüşçü AÜ, ve Ark. 2002. Normalleştirilmiş Yağış İndeksi Metodu (SPI) İle Türkiye'de Kuraklık Oluşumunun Coğrafi Analizi. DMİ Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı Yayını, Ankara.
- [16] Atalay İ., 1996. Pleistosen Sonu ve Holosen Başlarında Anadolu'nun Paleocoğrafya Şartlarına Genel Bir Bakış. Coğrafya Araştırmaları Dergisi 4:7-18.
- [17] Kanber R, ve Ark., 2007. İklim Değişiminin Tarımsal Üretim Sistemleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesine Yönelik Yeni Bir Yaklaşım: ICCAP Projesi TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, s.83-94, 11-13 Nisan 2007, İstanbul.
- [18] Reilly J, ve Ark., 2007. Global Economic Effects of Changes in Crops, Pasture, and Forests Due to Changing Climate, Carbon Dioxide, and Ozone. Energy Policy, 35:5370-5383.
- [19] Arınç K., 2006. Türkiye'nin İç Bölgeleri Cilt:1 Kıyı Bölgeleri. Erzurum.
- [20] Demir P, Cevger Y., 2007. Küresel Isınma ve Hayvancılık Sektörü. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 78 (1):13-16.
- [21] Arıbaş K., 2009. Eko-Jeopolitik. s.119-170. Editör:K. Arıbaş, H. Kara, 21. Yüzyıl ve Çevre. Elik Yayınları, Uşak.
- [22] Akın G., 2007. Küresel Çevre Sorunları. C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, 31 (1):43-54.
- [23] Özav L., 2005. Coğrafya Bölümü. s.21-41. Editör: H.Hüseyin Bayraklı, İlkler Şehri Uşak Afyon Kocatepe Üniversitesi-Uşak Valiliği Yayınları, Uşak.
- [24] Türkeş M., 2001., 2000. Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi:1, 187-205, Ankara.
- [25] Demirci A, Karakuyu M., 2002. Küresel İklim Değişimi ve Türkiye'nin Fiziki ve Beşeri Coğrafyası Üzerindeki Olası Etkileri. Klimatoloji Çalıştay 2002 Bildiriler Kitabı, s. 235-245, 11-13 Nisan 2002, İzmir.
- [26] Özkul S, ve Ark. İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisinin Büyük Menderes Ve Gediz Havzaları Örneğinde Değerlendirilmesi TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, s.309-322, 11-13 Nisan 2007, İstanbul.
- [27] Dellal İ., 2008. Küresel İklim Değişikliği ve Enerji Kısıcında Tarım. İgeme'den Bakış, 35:103-111.

- [28] Yılmaz FK., 2009. İç Batı Anadolu Bölümünün İklim Özellikleri ve İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretime Etkileri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Yayın No:71, Afyonkarahisar.
- [29] Dockerty T, ve Ark., 2006. Developing Scenarios and Visualisations to Illustrate Potential Policy and Climatic Influences on Future Agricultural Landscapes Agriculture. Ecosystems And Environment, 114:103-120.
- [30] Bulut İ., 2006, Genel Tarım Bilgileri ve Tarımın Coğrafi Esasları (Ziraat Coğrafyası). Gündüz Eğitim Yayıncılık, Ankara.
- [31] Michael EM, Timm MH., 2003. Land Degradation and Climate Change in South Africa. The Geographical Journal,169:168-177.
- [32] Cooper PJM, ve Ark., 2008. Coping Better With Current Climatic Variability in The Rain-Fed Farming Systems of Sub-Saharan Africa: An Essential First Step in Adapting to Future Climate Change? Agriculture. Ecosystems And Environment, 126:24-35.
- [33] Avcı S., 2005. Türkiye’de Şeker Sanayinde Yaşanan Değişiklikler ve Coğrafi Sonuçları. Ulusal Coğrafya Kongresi 2005 Bildiri Kitabı, (Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına) s. 457-466, 29-30 Eylül 2005, İstanbul.
- [34] Kadioğlu, Y., 2007. Uşak’ta Haşhaş Tarımının Coğrafi Özellikleri. Doğu Coğrafya Dergisi, 18:165-187.