

## KURAKLIĞIN TARIM SEKTÖRÜNE ETKİLERİ: KALİFORNİYA ÖRNEĞİ

Murat KAHRAMAN<sup>1</sup>  
mkahraman@csufresno.edu

<sup>1</sup> İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Sivaslı / UŞAK  
Ziyaretçi Araştırmacı, California State University, Fresno / CALIFORNIA

### ÖZET

Hükümetler arası iklim Değişim Paneli (Intergovernmental Panel for Climate Change-IPCC) 1988 yılından bugüne kadar süren çalışmaları sonucunda iklimde değişimin var olduğunu ve insan kaynaklı olduğunu ortaya koymuştur (IPCC,1990; IPCC, 2001; IPCC, 2007). IPCC tarafından 2030 yılı senaryolarına göre artacak olan olası tehlikeler genelde; sıcak hava dalgaları, orman yangınları, kuraklık, şiddetli yağışlar, tropikal fırtınalar, tarım ve agro-kültür üzerinde etkiler şeklinde sıralanmıştır. Yağış miktarının kaydedilen ortalama seviyelerin önemli derecede altında kalmasıyla ortaya çıkan, toprak kaynakları ve tarımsal üretim sistemleri üzerine olumsuz etki eden, ciddi hidrolojik dengesizliklere neden olan, doğal olarak meydana gelen bir olay olarak tanımlanan kuraklık, iklim değişikliğinin yıllar içinde artan etkisi ile daha da ön plana çıkmaktadır. Kuraklık genellikle yavaş gelişir, sıklıkla uzun bir süreklilik gösterir ve doğal afetler içinde tahmini en zor olmasıyla birlikte etkileri de çok geniştir. Amerika Birleşik Devletleri'nin önemli tarımsal üretim merkezlerinden birisi olan Kaliforniya eyaleti de kuraklıktan çekmektedir. 2015 üretim yılında eyalet çapında kuraklık nedeniyle 2,7 milyar \$ ekonomik kayıp ve 21.000 kişiyi kapsayan istihdam kaybı olduğu tahmin edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kuraklık, İklim Değişikliği, Tarımsal Üretim, Tarım Ekonomisi

### EFFECTS OF DROUGHT ON AGRICULTURAL SECTOR: THE CASE OF CALIFORNIA

#### ABSTRACT

As a result of studies from 1988 to date, Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) has revealed that climate change exists and that it is human - induced (IPCC, 1990; IPCC, 2001; IPCC, 2007). According to IPCC's 2030 scenario, possible increasing hazards are listed as heat waves, forest fires, droughts, torrential rains, tropical storms, effects on agriculture and agro-culture. Defined as "the naturally occurring phenomenon that exists when precipitation has been significantly below normal recorded levels, causing serious hydrological imbalances that adversely affect land resource production systems(IPCC report, 2007)" drought comes into prominence with the increasing impact of climate change over the years. Drought usually develops slowly, it often lasts for a long time period, among other

natural disasters it is the most difficult to predict with its extensive effects. As one of the most important centers of agricultural production in the United States, California suffers from drought. It is estimated that during the production year of 2015 the state wide losses amounts to 2,7 billion \$ in economic loss and 21.000 jobs in employment.

**Keywords:** Drought, Climate Change, Agricultural Production, Agricultural Economics

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlunun hayatını sürdürebilmesi için en önemli faaliyetlerden birisi olan tarım, büyük oranda doğal koşullara bağımlıdır. Kuraklık, yangın, heyelan, sel, fırtına, şiddetli kar yağışı, dolu, don, kırağı, yıldırım düşmesi ve hortum gibi doğal afetler tarımsal üretim miktarlarını düşürmektedir ve hem üreticiler hem de tüketiciler zarar görmektedir.

Hükümetlerarası İklim Değişim Paneli (IPCC) tarafından, yağış miktarının kaydedilen ortalama seviyelerin önemli derecede altında kalmasıyla ortaya çıkan, toprak kaynakları ve tarımsal üretim sistemleri üzerine olumsuz etki eden, ciddi hidrolojik dengesizliklere neden olan, doğal olarak meydana gelen bir olay olarak tanımlanan kuraklık, doğal afetler arasında en geniş alanda etkili olup üreticiler için en yıkıcı sonuçlar doğuran doğal afetlerden birisidir. Kuraklık genellikle yavaş gelişir, sıklıkla uzun bir süreklilik gösterir ve doğal afetler içinde tahmini en zor olmasıyla birlikte etkileri de çok geniştir.

Araştırmada Amerika Birleşik Devletleri'nin önemli tarımsal üretim merkezlerinden olan Kaliforniya eyaletinin tarımsal yapısı incelenmiş, eyalette 4 yıldır devam eden ve en az 2 yıl daha devam etmesi beklenen kuraklığın tarımsal üretime, bitki desenine ve tarımsal istihdama etkilerinin neler olduğu tespit edilmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Araştırmanın materyalini Kaliforniya'daki tarımsal kuraklığın etkileri konusunda daha önce yapılmış araştırmalar, yayınlanan kitap ve istatistikler ile literatür taraması yoluyla elde edilen diğer veriler oluşturmuştur. Ayrıca Amerikan Tarım Bakanlığı, Kaliforniya Gıda ve Tarım Dairesi, Kaliforniya Su Kaynakları Dairesi, Kaliforniya Üniversitesi – Davis, Kaliforniya Devlet Üniversitesi – Fresno, Kaliforniya Su Enstitüsü, Kaliforniya Çiftçi Bürosu kayıtları ve yayınları araştırmanın veri kaynaklarını oluşturmuştur.

## 3. KALİFORNİYA TARIMININ GENEL HATLARI

Kaliforniya eyaleti 3.864.746 ha tarım alanına sahiptir ve ABD tarım alanlarının %2,34 ünü oluşturur (USDA Economic Research Service). 400'den fazla ticari değere sahip tarımsal ürünün yetiştirildiği eyalette, ülkedeki tarımsal işletmelerin %3,7 sine tekabül eden 76.400 tarımsal işletme vardır ve bu işletmeler 2014 yılında 54 milyar \$ üretim değerine ve 21 milyar \$ dan fazla ihracata ulaşmışlardır. En önemli üretim kalemlerini mandıracılık (9,36 milyar \$), badem (5,89 milyar \$) ve üzüm (5,24 milyar \$). Eyalet, ülke çapındaki süt ve süt ürünleri üretimin yaklaşık %20'sini karşılamaktadır. 2014 yılında toplam hayvansal üretim 15,3 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir. Toplam üretimde Teksas ve Iowa'nın ardından ülkenin 3. büyük eyaleti olmasına rağmen süt ve tereyağı üretiminde ilk, peynir üretiminde ise Wisconsin'in ardından 2. sıradadır. Amerikan mandıra sektörü ihracatının %40 ı Kaliforniya'dan yapılmaktadır (Kaliforniya Gıda ve Tarım Dairesi).

Kaliforniya’da tarımın istihdamdaki payı %1’dir, 200.000 çiftliklerde olmak üzere toplam tarımsal istihdam yaklaşık 412.000 kişidir (Fresno County Farm Bureau). Ortalama işletme büyüklüğü ülke genelinde 177 ha iken, Kaliforniya’da %24 daha düşük olacak şekilde 135 ha dır (USDA Economic Research Service).

Kaliforniya ülke genelinde üretilen badem, ceviz, hurma, incir, kuru üzüm, kivi, zeytin, fıstık, kuru erik, nar, çeltik, enginar ve şeftalinin %99’undan fazlasını üretmektedir. Dünya çapındaki bademin %80 i, fıstığın %40 ı yine bu eyalette üretilmekte olup ceviz ihracatında da dünya lideridir (Kaliforniya Gıda ve Tarım Dairesi). Kaliforniya’nın çiçekçilik sektörü yıllık 1,05 milyar \$ ile ülkedeki toplam satıştan %26 pay almaktadır. Kesme çiçekçilik te ise 275 milyon \$ ile sektörün %77 si bu eyalete aittir.

Kaliforniya üretim zenginliğinin bir sonucu olarak ülkenin en büyük tarımsal ihracata sahip eyaletidir. 2014 yılı için tarımsal ihracat 21,59 milyar \$ dır. En büyük ihracat payını 3,7 milyar \$ ile AB, 3,5 milyar \$ ile de Kanada almaktadır. Tarımsal ihracat yapılan ilk 10’daki diğer ülkeler Çin, Japonya, Meksika, Güney Kore, Hindistan, Birleşik Arap Emirliği, Türkiye (başlıca badem, ceviz ve çeltik olmak üzere 419 milyon \$) ve Vietnam’dır (Kaliforniya Gıda ve Tarım Dairesi). İhraç edilen tarımsal ürünlerde 4,5 milyar \$ ile badem ilk sırada yer alır. Diğer ana ihracat ürünleri ise süt ve süt ürünleri (2,4 milyar \$), ceviz (1,4 milyar \$), şarap (1,3 milyar \$) ve fıstıktır (1,1 milyar \$).

#### 4. KURAKLIĞIN KALİFORNİYA TARIMINA ETKİLERİ

Kaliforniya tarımı 2015 yılı ile beraber son iki yılı en kurak ve en sıcak yıllar olarak kayıtlara geçen şiddetli kuraklığa üst üste 4 yıldır maruz kalmaktadır. Yeraltı su kaynakları büyük oranda azalırken nadas alanları ve iş kayıpları artmıştır. Birçok bölgede yüzeysuyu yoğun bir şekilde kullanılmaktadır ve yüzeysuyu kıtlığını azaltmak için yeraltı suları rezerve edilmektedir. Kaliforniya tarımı, ürün fiyatlarında devam eden artışlar, yerel, bölgesel ve eyalet çapında başarılı su yönetimi eylemleri ve arazilerinin genişliği sayesinde kuraklığa dirençli kalabilmektedir fakat yeraltı su rezerveleri de yavaş yavaş azalmaktadır. Eyalet; tarımsal açıdan Sacramento Bölgesi, San Joaquin Bölgesi, Tulare Bölgesi ile Central Coast ve Güney Kaliforniya Bölgelerine ayrılmaktadır. Kuraklığın etkileri bölgeler arasında farklı şekilde yansımıştır. Bazı bölgelerde yeraltı su kaynaklarının ekonomi ve istihdam üzerinde etkisi çok şiddetli iken bazı bölgelerde ise yeraltı suyu kullanım masraflarının artması, yüksek ürün fiyatları ile kısmen de olsa dengelenmiştir.

**Çizelge 1. 2015 Kuraklığının Kaliforniya'ya etkileri**

	Etki	Temel Yıl Seviyeleri	% Değişim
Ürün Gelir Kayıpları (milyar \$)	0,9	35	2,6
Süt İşletmeleri ve Hayvancılık Gelir Kayıpları (milyar \$)	0,35	12,4	2,8
İlave Pompalama Maliyeti (milyar \$)	0,59	0,78	75,5
Doğrudan Maliyetler (milyar \$)	1,8	---	---
<b>Toplam Ekonomik Maliyet (milyar \$)</b>	<b>2,7</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Doğrudan İş Kayıpları	10.100	200.000	5,1

Kaynak: Howitt R., Medellín-Azuara J., MacEwan D., Lund J., Sumner D.A., 2014, Economic Analysis of the 2014 Drought for California Agriculture Center for Watershed Sciences, University of California, Davis, California, pp. 16.

Kuraklığın tarım sektörüne doğrudan zararı 1,84 milyar \$ ve 10.100 mevsimlik işçinin işsiz kalması şeklindedir. Çarpan etkisi de göz önüne alındığında tüm ekonomik sektörlerin zararı 2,74 milyar \$ ve yaklaşık 21.000 kişilik işsizliktir.

#### 4.1 Kullanılabilir Su Miktarındaki Değişim

Kuraklık nedeniyle yaklaşık 10,7 milyar m<sup>3</sup> su kıtlığı ortaya çıkmaktadır ancak pompalanan 7,4 milyar m<sup>3</sup> yeraltı suyunun artırılması ile büyük oranda dengelemektedir. Yeraltı suyu, kuraklığın meydana getirdiği su kıtlığını yaklaşık %72 karşılamaktadır. 3,3 milyar m<sup>3</sup> olan net su kıtlığı, 218.530 ha alanın nadasa bırakılmasına sebep olmaktadır. En fazla nadasa bırakılan alan Tulare Havzası'ndadır. 2017 yılına kadar devam etmesi beklenen kuraklık zararının net su kıtlığını ile 3,57 milyar m<sup>3</sup> e çıkarması beklenmektedir. Su seviyesindeki kademeli düşüş ve yeraltı suyunun pompalama kapasitesi, uzun süreli kuraklığın maliyetini daha da artıracaktır. Çizelge – 2 bölgelere göre tahmin edilen yüzey suyu kıtlığını ve yeraltı suyu ile bu kaybı telafi edebilme kapasitesini göstermektedir. 2016 ve 2017 yıllarında kuraklığın devam etmesi halindeki olası etkiler de göz önüne alınmıştır.

**Çizelge 2. Su Kullanımında tahmin edilen değişiklikler (milyar m<sup>3</sup>)**

2015			
Bölge	Yüzey suyu	Yeraltı suyu	Net su kıtlığı
Sacramento	-2,82	1,46	-1,36
San Joaquin	-2,26	1,72	-0,54
Tulare	-5,63	4,20	-1,43
Central Coast ve Güney Kaliforniya	-0,01	0,02	0,01
Toplam	-10,75	7,42	-3,33
2016			
Bölge	Yüzey suyu	Yeraltı suyu	Net su kıtlığı
Sacramento	-2,89	1,51	-1,38
San Joaquin	-2,30	1,72	-0,58
Tulare	-5,63	4,14	-1,49
Central Coast ve Güney Kaliforniya	-0,01	0,02	0,01
Toplam	-10,85	7,40	-3,45
2017			
Bölge	Yüzey suyu	Yeraltı suyu	Net su kıtlığı
Sacramento	-2,96	1,57	-1,39
San Joaquin	-2,34	1,72	-0,62
Tulare	-5,63	4,08	-1,55
Central Coast ve Güney Kaliforniya	-0,01	0,02	0,01
Toplam	-10,95	7,41	-3,54

Kaynak: Howitt R., Medellín-Azuara J., MacEwan D., Lund J., Sumner D.A., 2014, Economic Analysis of the 2014 Drought for California Agriculture Center for Watershed Sciences, University of California, Davis, California, pp. 16.

#### 4.2 Ürün Desenindeki Değişiklikler

Kuraklık eyaletin ürün desenini de etkilemektedir. Nadas alanlarının artması sonucu tarla bitkileri alanlarının ve su nakliyesinde maliyet artışı nedeniyle çeltik alanlarının azaldığı, domates başta olmak üzere sebze üretiminin ve badem, ceviz gibi çok yıllık meyve bahçesi tesislerinin arttığı Sacramento Vadisi bu duruma örnek olarak verilebilir. Kuraklığa bağlı olarak buğdayda %50, arpada %49, zeytinde ise %46 üretim azalmıştır (Kaliforniya Gıda ve Tarım Dairesi). Eyalet çapında 2010 yılından bu yana pamuk, tahıl, sulanabilen mera ve yem bitkisi alanları azalırken badem ve ceviz alanı 80.000 ha dan fazla artmıştır.

Çizelge 3 bölgelere göre sulanan alanlardaki değişimleri göstermektedir. Birim başına getirisi daha düşük olduğu için yem bitkileri, tahıllar ve tarla bitkileri üretim alanı önemli derecede düşmüştür. 2016 ve 2017 yıllarının her ikisi için de su seviyelerinde yavaş bir azalma görüleceği ve nadas alanlarının artarak 2017 yılında yaklaşık 222.580 ha ulaşacağı değerlendirilmektedir.

**Çizelge 3. Sulanan alanlardaki ürün ekilişlerinde tahmin edilen değişiklikler (bin ha)**

2015						
Bölge	Sebze	Bağ – Bahçe	Yem bitkisi	Diğer tarla ürünleri	Tahıllar	Toplam
Sacramento	-0,12	-1,78	-14,97	0,24	-55,87	-477,20
San Joaquin	0,04	-1,82	-15,46	-3,4	-8,66	-29,34
Tulare	9,02	-11,05	-23,67	-36,46	-36,38	-116,55
Central Coast ve Güney Kaliforniya	-0,49	0,08	0,81	-0,81	-0,57	-1,01
<b>Toplam</b>	<b>-9,55</b>	<b>-14,57</b>	<b>-53,3</b>	<b>-40,43</b>	<b>-101,54</b>	<b>-219,38</b>
2016						
Bölge	Sebze	Bağ – Bahçe	Yem bitkisi	Diğer tarla ürünleri	Tahıllar	Toplam
Sacramento	-0,16	-1,82	-15,14	0,20	-56,01	-72,92
San Joaquin	-0,04	-1,86	-15,74	-3,76	-8,74	-30,18
Tulare	-8,94	-11,05	-23,79	-36,37	-36,37	-116,57
Central Coast ve Güney Kaliforniya	0,49	0,08	0,81	-0,81	-0,57	-1,01
<b>Toplam</b>	<b>-9,63</b>	<b>-14,65</b>	<b>-53,89</b>	<b>-40,78</b>	<b>-101,72</b>	<b>-220,67</b>
2017						
Bölge	Sebze	Bağ – Bahçe	Yem bitkisi	Diğer tarla ürünleri	Tahıllar	Toplam
Sacramento	-0,20	-1,90	-15,37	0,16	-56,24	-73,56
San Joaquin	-0,12	-1,98	-16,10	-4,21	-8,78	-31,19
Tulare	-8,94	-11,05	-23,91	-36,41	-36,45	-116,73
Central Coast ve Güney Kaliforniya	-0,53	0,08	0,85	-0,81	-0,61	-1,01
<b>Toplam</b>	<b>-9,79</b>	<b>-14,81</b>	<b>-54,54</b>	<b>-41,31</b>	<b>-102,08</b>	<b>-222,49</b>

Kaynak: Howitt R., Medellín-Azuara J., MacEwan D., Lund J., Sumner D.A., 2014, Economic Analysis of the 2014 Drought for California Agriculture Center for Watershed Sciences, University of California, Davis, California, pp. 16.

### 4.3 Kuraklığın Ekonomik Sonuçları

Kuraklığa bağlı ekonomik etkiler; doğrudan, dolaylı ve tetiklenen etkiler şeklinde ele alınmaktadır. Doğrudan etkiler; bitkisel ürün gelir kayıpları, hayvansal ürün gelir kayıpları ve artan pompalama maliyetleridir. Dolaylı etkiler; gübre sanayi, kimyasal girdi sanayi ve işletme hizmetleri gibi sektörlerden satın alımların kuraklık nedeniyle azalması halinde ortaya çıkar. Tetiklenen etkiler ise kuraklıktan dolayı hanehalkı gelirindeki bütün değişiklikleri kapsar (Howitt et al.). 2015 yılı kuraklığının toplam 902 milyon \$ ürün geliri kaybına neden olduğu değerlendirilmektedir. Çizelge 4 bölgelere göre 3 yıllık ürün gelir kaybı tahminlerini ele almaktadır. 2016 ve 2017 yıllarında da kuraklık eğiliminin devam etmesi halinde yıllık kaybın 939 milyon \$ a çıkacağı tahmin edilmektedir.



**Çizelge 4. Ürün gelirlerinde tahmin edilen değişiklikler (milyon \$)**

2015						
Bölge	Sebze	Bağ – Bahçe	Yem bitkisi	Diğer tarla ürünleri	Tahıllar	Toplam
Sacramento	8	12	-18	1	-293	-289
San Joaquin	4	17	-19	-8	-43	-49
Tulare	-101	-111	-90	-172	-131	-604
Central Coast ve Güney Kaliforniya	-4	16	24	6	-2	39
Toplam	-93	-66	-103	-173	-469	-903
2016						
Bölge	Sebze	Bağ – Bahçe	Yem bitkisi	Diğer tarla ürünleri	Tahıllar	Toplam
Sacramento	8	12	-18	1	-295	-292
San Joaquin	2	16	-20	-11	-44	-57
Tulare	-101	-112	-92	-174	-134	-612
Central Coast ve Güney Kaliforniya	-4	16	25	6	-2	40
Toplam	-95	-68	-105	-178	-475	-921
2017						
Bölge	Sebze	Bağ – Bahçe	Yem bitkisi	Diğer tarla ürünleri	Tahıllar	Toplam
Sacramento	7	12	-18	1	-298	-296
San Joaquin	-1	14	-23	-13	-45	-67
Tulare	-101	-113	-95	-175	-135	-618
Central Coast ve Güney Kaliforniya	-4	16	26	6	-2	42
Toplam	-99	-71	-110	-181	-480	-939

Kaynak: Howitt R., Medellín-Azuara J., MacEwan D., Lund J., Sumner D.A., 2014, Economic Analysis of the 2014 Drought for California Agriculture Center for Watershed Sciences, University of California, Davis, California, pp. 16.

Central Coast ve Güney Kaliforniya, eyaletin diğer bölgelerinde üretimin düşmesinden dolayı fiyatların artması nedeniyle nispeten daha yüksek gelir elde etmektedir.

Kuraklık Kaliforniya'daki kuru ot ve silaj üretimini azaltıp fiyatlarını artırmıştır fakat süt fiyatları düşük kalmıştır. 2014 yılına göre süt fiyatları %10 düşmüştür. Ülke çapında süt üretimi yüksek seviyede kalmasına rağmen Kaliforniya'da üretim azalmıştır. Bu kısmen kuraklığın fakat aynı zamanda Asya'ya olan ihracatın da düşmesinin bir yansımasıdır. Gerek düşük süt fiyatları gerekse kuraklık nedeniyle, mandıra endüstrisinin 250 milyon \$ zarara uğradığı tahmin edilmektedir.

Kuraklık nedeniyle inek ve buzağuların sayısı azalmıştır. Azalan yağmurlar nedeniyle düşük seviyede kalan su stokları çayır – mera sulamasından kesilerek meyve bahçeleri, bağlar ve sebze alanlarına aktarılmıştır. Kuraklığa bağlı olarak yem bitkileri üretiminin azalması sonucu fiyatlar artmıştır. İşçilik masrafları %4,2, inek başına bakım maliyeti ise %1,7

oranında artmıştır. Tüm bu etmenler nedeniyle besilik büyükbaş endüstrisinin 100 milyon \$ zarara uğradığı tahmin edilmektedir.

Çizelge 5 kuraklığın istihdam, katma değer ve sektör çıktıları bakımından etkisini göstermektedir. 2015 kuraklığının doğrudan etkisi 902 milyon \$ ürün gelir kaybı, 250 milyon \$ mandıra sektörünün kaybı ve 100 milyon \$ diğer hayvancılık sektörü kaybıdır. 587 milyon \$ artan pompalama maliyeti, katma değerle birlikte 1,3 milyar \$ sektör çıktıları kaybı, 720 milyon \$ maaşlar ve mülkiyet gelirleri dahil eyalet çapındaki işçi gelir kaybı hesaplanmaktadır. Çiftlik gelir kaybını ve çarpan etkisini de eklediğimizde eyalet çapında tarım ve ilgili sektörlere toplam zarar 2,74 milyar \$ dır. 2014 yılında Türkiye'nin toplam tarımsal destekleme miktarının 3,42 milyar \$ olduğu gözönüne alındığında bu rakamın büyüklüğü daha iyi anlaşılabilir. Tarımdaki doğrudan istihdam kaybı ise yaklaşık 10.100 kişidir ancak dolaylı etkisi ile beraber toplam iş kaybının 21.000 kişi civarında olduğu değerlendirilmektedir.

**Çizelge 5. Kuraklıktan dolayı tahmin edilen bölgesel tarım ekonomisi etkileri**

2015			
Etki	İstihdam kaybı	Katma değer kaybı (milyon \$)	Sektör çıktıları kaybı (milyon \$)
Doğrudan	-10.100	-400	-1.300
Toplam (çarpan)	-21.000	-1.300	-2.700
2016			
Etki	İstihdam kaybı	Katma değer kaybı (milyon \$)	Sektör çıktıları kaybı (milyon \$)
Doğrudan	-10.200	-400	-1.300
Toplam (çarpan)	-21.400	-1.300	-2.800
2017			
Etki	İstihdam kaybı	Katma değer kaybı (milyon \$)	Sektör çıktıları kaybı (milyon \$)
Doğrudan	-10.300	-400	-1.300
Toplam (çarpan)	-21.700	-1.400	-2.900

Kaynak: Howitt R., Medellín-Azuara J., MacEwan D., Lund J., Sumner D.A., 2014, Economic Analysis of the 2014 Drought for California Agriculture Center for Watershed Sciences, University of California, Davis, California, pp. 16.

#### 4. SONUÇLAR

10,73 milyar m<sup>3</sup> su kıtlığı, 7,4 milyar m<sup>3</sup> yeraltı suyunun pompalanmasıyla giderilmeye çalışılmaktadır. Yeraltı suyu, kuraklıktan meydana gelen su kıtlığının yaklaşık %70 ini karşılayacaktır ancak ilave tedbirlerin de alınması gerekmektedir. 3,33 milyar m<sup>3</sup> olan net su kıtlığı, 2015 yılında önceki yıla göre 46.134 ha artışla 218.530 ha alanın nadasa bırakılmasına sebep olmuştur. En çok nadasa bırakılan alan Tulare Havzası'ndadır.

2015 yılında kuraklığın doğrudan maliyeti 1,4 milyar \$ ve 10.100 kişilik istihdam kaybıdır. Çarpan etkileri de gözönüne alındığında 2,74 milyar \$ ve 21.000 kişilik istihdam kaybı meydana gelmiştir.

Devam etmesi öngörülen kuraklığın 2017 yılında mevcut su kıtlığını % 6 oranında artıracığı ve net su kıtlığının 3,57 milyar m<sup>3</sup> e ulaşacağı tahmin edilmektedir. Yeraltı suyu



seviyesinin ve pompalama kapasitesinin kademeli bir şekilde azalması uzun süreli kuraklığın marjinal maliyetlerine eklenecektir.

Kuraklık boyunca yeraltı suyunun azalmaya devam etmesi artan pompalama maliyetlerinin yanında yeraltı suyunu da yavaş yavaş tüketecektir. Yeni yeraltı suyu düzenlemeleri nihayetinde bu eğilimi tersine çevirebilir ve yeraltı sularının nadas alanların artması pahasına tahıllar gibi düşük katma değerli ürünlere ayrılan pay azaltılarak daha çok meyve ve sebze gibi katma değere sahip ürünlerin yetişmesinde kullanımı zorunlu hale getirilebilir.

Kuraklığın devam etmesi süt ve büyükbaş fiyatlarına oranla yem fiyatlarının daha yüksek devam etmesi anlamına gelecektir. Mandıra endüstrisi açısından inek sayısının azalması üzerinde baskı devam edecektir. Ayrıca yem bitkisi üretimi azalacağı ve diğer bölgelerden nakliye masrafı da artacağı için inek başına süt üretiminin azalması ve maliyet artması gündeme gelecektir. Çayır – meralar daha fazla bozulacak ve Kaliforniya büyükbaş varlığı da azalacaktır. Ayrıca daha az sulama suyu bulunması halinde çayır – meralara aktarılan su, meyve bahçeleri, bağ ve sebze alanlarına ya da daha yüksek katma değere sahip silaj ve yem alanlarına kaydırılacaktır. Su nakliyesinin artan maliyeti nedeniyle sulamadan vazgeçilen çayır – meralar çorak alanlar haline gelecek bu da bir diğer büyük sorun olan erozyona yol açacaktır.

## KAYNAKLAR

California Agricultural Statistics Review 2014 – 2015, 2015, California Department of Food and Agriculture, Sacramento

Howitt R., MacEwan D., Medellín-Azuara J., Lund J., Sumner D., 2015, Economic Analysis of the 2015 Drought For California Agriculture, UC Davis Center for Watershed Sciences, ERA Economics, UC Agricultural Issues Center

Howitt R., Medellín-Azuara J., MacEwan D., Lund J., Sumner D.A., 2014, Economic Analysis of the 2014 Drought for California Agriculture Center for Watershed Sciences, University of California, Davis, California, pp. 16.

Howitt R., Medellín-Azuara J., MacEwan D., Lund J., 2012 Calibrating disaggregate economic models of agricultural production and water management. Environmental Modelling & Software 38: 244-258 DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.06.013>

Martin P., Taylor E., 2013, Ripe with Change: Evolving Farm Labor Markets in the United States, Mexico and Central America Migration Policy Institute, Washington, D.C.

Medellín-Azuara J., MacEwan D., Howitt R., Koruakos G., Dogrul E.C., Brush C.F., Kadir T.N., Harter T., Melton F.S., Lund J., 2015, Hydro-economic analysis of groundwater pumping for irrigated agriculture in California's Central Valley. Hydrogeology Journal, Vol. 23, Issue 6, pp 1205-1216.

Medellín-Azuara, J., Howitt R., MacEwan D., Sumner D., Lund J., 2015, Drought killing farm jobs — even as they grow



Mount J., Hanak E., 2015, Managing Tough Trade-offs in the Delta", PPIC Blog, April 15, 2015

IPCC, 2007, Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

United Nations, 1994, Intergovernmental Negotiating Committee For The Elaboration Of An International Convention To Combat Desertification In Those Countries Experiencing Serious Drought And/Or Desertification, Particularly In Africa, Paris