

## Gediz Havzası'nda Yıllık Bitki Deseni Değişimlerinin Ekonomik Nedenleri ve Sulama Suyu Talebine Etkileri

Cem Polat ÇETİNKAYA\*<sup>1</sup>, Mert Can GÜNAÇTI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 35390,  
İzmir (ORCID: 0000-0002-8586-3168)

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 35390,  
İzmir (ORCID: 0000-0002-2754-7271)

(Alınış / Received: 23.01.2017, Kabul / Accepted: 21.04.2017,  
Online Yayınlanma / Published Online: 20.01.2018)

**Anahtar Kelimeler**  
Gediz,  
Regresyon  
Analizi,  
Sulama Suyu  
İhtiyacı,  
Tarımsal Bitki  
Deseni

**Özet:** Gediz Havzası'nda yıllar içinde yaşanan farklı şiddetlerdeki kuraklıklar, havzanın orta ve aşağı kısımlarında bulunan yaklaşık 110000 hektar sulama alanında sürdürülen tarımsal faaliyetleri etkilemiştir. Yapılan çalışmada, 1995-2012 yılları arasında Gediz Havzası'nda tarımsal sulama yapılan alanların büyüklüğünde, ürün alım fiyatlarında, bitki deseninde ve sulama suyuna olan ihtiyaçta yaşanan değişimler tespit edilmiş ve aralarındaki ilişkiler doğrusal regresyon yöntemiyle irdelenmiştir. Bitki deseni değişimlerinde bir önceki yılın ürün fiyatları ile doğrudan bir ilişki bulunduğu, çiftçinin buna göre davrandığı ve sonucunda havzadaki hâkim ürün önceliğinin değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca ürün desenindeki değişim sonucunda aylık sulama suyu tahsis planlarının etkileneceği, pik su ihtiyacı değerlerinin ve tarihlerinin değişeceği vurgulanmıştır.

## Economical Grounds of Annual Crop Pattern Changes and Its Effects on Irrigation Water Demands in Gediz Basin

**Keywords**  
Gediz,  
Regression  
Analysis,  
Irrigation Water  
Demand,  
Agricultural Crop  
Pattern

**Abstract:** Through out the years in Gediz river basin, droughts of different severities have been influential on approximately 100000 hectares of irrigation areas located in the middle and the lower regions of the basin on agricultural activities. In this study, the changes and the interrelations of agriculturally irrigated areas, crop purchase prices, crop patterns and crop water demands in Gediz river basin between years 1995-2012 have been determined and examined by regression analysis. It has been detected that, there exists a relationship between crop pattern changes and previous years crop prices and the farmers behave according to it, thus changing the prior crop in the basin's pattern. Also it has been discovered that, change in the crop pattern also changes the peak irrigation water amount and its date, thus the water allocation plans of the basin.

\*Sorumlu yazar: Cem Polat Çetinkaya: cem.cetinkaya@deu.edu.tr

## 1. Giriş

Tarımsal sulama, bitki gelişimi için gerekli olan ve doğal yollarla karşılanamayan suyun toprağa verilmesi olarak tanımlanabilir. Sulamada esas, bitki su ihtiyacının belirlenmesidir. Bitkilerin su tüketimleri, türlere göre değişiklik gösterdiği gibi, aynı bitki için yöre, iklim ve gelişim faktörlerine göre de değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle çeşitli bitkilerin değişik iklimlerdeki su tüketimlerinin bilinmesi, sulama tesisinin planlanması ve projelendirilmesi su ekonomisi yönünden de önem taşımaktadır [1].

Ülkemizin iklim verileri, tarım alanlarının % 96'sının bitki yetişme döneminde yeterli yağış almadığını göstermektedir. Bu durum sulamanın önemini artırmaktadır [2].

Türkiye'nin Batı Anadolu'sunda yer alan Gediz Havzası, yarı kurak bir iklime sahiptir. Bu tip bölgelerde ise erişilebilir su kaynakları tarımsal faaliyetleri kısıtlayan başlıca unsurlardandır [3]. Havzada, 1989 yılında başlayan ve 1994'e kadar devam eden kurak dönem, beraberinde sulama suyu açısından kullanıcılar arasında yoğun bir rekabeti de getirmiştir. Havzadaki suyun ana tüketicisi olan ve yaklaşık 110000 hektar alana sahip tarım sektörü her geçen yıl artan ve gelişen evsel ve endüstriyel su talepleri ile rekabet halindedir. Havzanın ana problemi su kirliliği olsa da, zaman zaman yaşanan çeşitli şiddet ve sürelerdeki kuraklıklar, su tahsisinde sıkıntılara ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır [4].

Bu ve benzeri problemlerin çözümleri, sürdürülebilir kalkınma, sosyal denge ve eşitlik boyutlarının gözetilmesiyle aranmalıdır [5]. Sürdürülebilir kalkınma bugün ve geleceğin ekonomik, sosyal ve çevresel problemlerine bütünlük olarak çözüm arayan bir anlayışı

tanımlamaktadır [6]. Dolayısıyla ortaya "Su güvenliği" kavramı bir kilit eleman olarak çıkmaktadır. Su güvenliği, tanımınca su altyapısı, tahsisi ve yönetimini farklı seviyelerde (bölgesel, ulusal veya uluslar arası) kapsamaktadır [7]. Bu açıdan bakıldığında, yapılan çalışma zaman içinde su talebinin değişim desenlerini inceleyerek, su tahsisi stratejilerinin geliştirilmesine ön ayak olmayı hedeflemektedir.

Havzada yıllar içinde tarımsal faaliyetler ve buna bağlı olarak sulama değişimleri incelendiğinde, görülmektedir ki; bakım onarım maliyetleri ve bazı bölgelerde karşılaşılan kısıtlı yüzeysel su miktarı nedeniyle, havzadaki sulama alanları 1995-2012 yılları arası süreçte potansiyel kapasitesinin yarısına kadar düşmüştür [8].

Bu ve benzeri sorunlar, tarımla uğraşan toplum kesimlerinin geleneksel olarak yetiştirdikleri bitki desenlerini değiştirmeye itmiştir. Yıllar içinde gelişen bu değişimin önemli sonuçları olmuştur. Tarımsal su talebi açısından bakıldığında, bu değişimin aylık ölçekte miktar ve zamanlamada değişiklik yaratacağı açıktır.

Yapılan çalışmada, yaşanan bu değişimin nedenselliği farklı yöntemlerin birarada kullanılmasıyla irdelenmiş ve belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma kapsamında öncelikli olarak pamuk, mısır ve bağ alanları için yıllık toplam alansal değişimler sunulmuştur. Devamında ise, sulama alanlarındaki değişimler ile ürün alım fiyatları arasında bir ilişki olup olmadığı, sulama alanları ile ürün alım fiyatları arasında doğrusal regresyon analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bir önceki yıl alım fiyatı ile bulunan yıl verileri birleştirilerek yeniden regresyon analizi yapılmış, üreticinin ürün deseni seçerken

bir önceki yıl fiyatlarından etkilenip etkilenmediği değerlendirilmiştir.

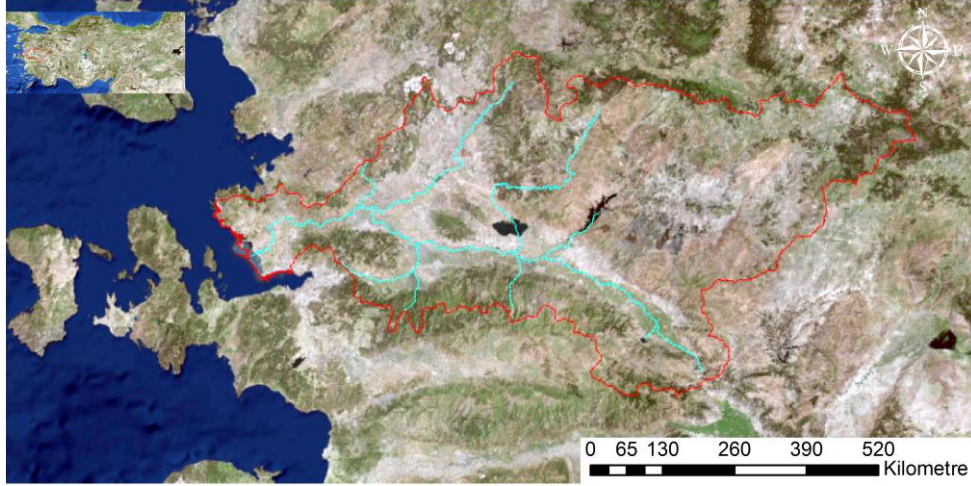
Son olarak, yıllar içinde bitki bazında ve toplamdaki sulama suyu ihtiyaçları hesaplanıp, ortaya çıkan değişimler ve bu durumu etkileyen politikalar tartışılmış, ortaya çıkan bitki deseninin sulama takvimi ve aylık/yıllık su taleplerine etkisi irdelenmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Çalışma Alanı

Batı Anadolu'da bulunan Gediz Havzası (Şekil 1), Ege denizi, Küçük menderes ve

Bakırçay havzaları arasında yer almaktadır. Havza, kuzey, güney ve doğudan yükseklikleri 2000 m'yi bulan dağlar, batıda ise Ege denizi tarafından çevrelenmiştir. Gediz nehrinin uzunluğu 276 km ve toplam drenaj alanı 16775 km<sup>2</sup>'dir. Nehrin ana kollarını Deliniş, Selendi, Demirci, Nif, Alaşehir ve Kumçay akarsuları oluşturur. Adala, Ahmetli, Menemen, Akhisar, Selendi, Kapaklı ve Alaşehir ovaları aşağı Gediz ovalarını oluştururlar. Bu ovalar 110000 hektarlık büyük sulama alanlarına sahip geniş tarımsal faaliyetler için kullanılmaktadır.



Şekil 1. Gediz Havzası

Gediz havzasında yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise ılık ve yağmurlu, tipik bir Akdeniz iklimi hükmü altındadır. Yıllık yağış değerleri bölgeden bölgeye 492 mm (Salihli) – 726 mm (Manisa) değerleri arasında değişmektedir. Yıllık yağış değerleri ortalama olarak 635 mm'dir. Yıllık yağış değerlerinin %75'i kasım ve mayıs ayları arasındaki beş aylık dönemde oluşur [9].

Havzada toplam 14 adet sulama birliği bulunmaktadır ve yapılan çalışmada bu 14 sulama birliğinin toplam verileri dikkate alınmıştır. Çalışmaya konu olan sulama alanlarının, boyutu yaklaşık

olarak 70000 hektara ulaşmakta, bu da Gediz Havzası'ndaki toplam sulama alanlarının %65'ini temsil etmektedir.

### 2.2. Basit doğrusal regresyon analizi

Çalışmada kullanılan basit doğrusal regresyon analizinde iki değişken arasında doğrusal bir ilişki bulunduğu kabul edilmektedir. Değişkenler arasında doğrusal istatistik bir bağımlılık bulunmasını beklendiği üzere, aynı gözlemde ölçülen değer çiftlerinin düzlemde birer nokta ile işaretlenmesi sonucu elde edilen noktaların bir doğru çevresinde bir yayılma ile dağılımları, değişkenler arasında doğrusal bir ilişki

bulduğunu göstermektedir. Ancak iki rastgele değişken arasında anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığına karar vermek için sadece gözlenmiş değer çiftlerini noktalamak yeterli değildir. Bu amaçla korelasyon katsayıları da hesaplanıp irdelenmiştir.

Korelasyon katsayısı hesaplanırken aşağıdaki bağıntı (1) kullanılmıştır:

$$r_{x,y} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{N \times S_x \times S_y} \quad (1)$$

Burada,

$r_{x,y}$  = Korelasyon katsayısı

$x_i$  = i'inci x değeri

$y_i$  = i'inci y değeri

$\bar{x}$  = x değerlerinin ortalaması

$\bar{y}$  = y değerlerinin ortalaması

$S_x$  = x değerlerinin standart sapması

$S_y$  = y değerlerinin standart sapması

$N$  = Örnek sayısı

### 2.3. Fiyat Endekslemesi

Endeks belirli bir olaya ait sayısal verilerde zaman veya mekân boyutunda meydana gelen oransal değişimin göstergesi olarak tanımlanabilir. Fiyat endekslemesi de benzer şekilde, söz konusu başlangıç yılını esas alarak ileri tarihteki yıllarda fiyatın temel alınan yıla bağlı alım gücü açısından artış veya azalışını değerlendirmekte kullanılmaktadır [10].

Çalışma kapsamında yapılan hesaplamalarda 1994 yılı, temel (baz) yıl kabul edilmiştir. 1994 yılı ürün alım fiyatı 1 olarak kabul edilip, yıllık ortalama enflasyon oranı kullanılarak sonraki yıllarda temel fiyatın enflasyon oranı artışına göre ne kadar olması gerektiği aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$X_i = X_{i-1} + e \times X_{i-1} \quad (2)$$

$X_i$  = Hesapı yapılan yıldaki endeks değeri (%)

$X_{i-1}$  = Bir önceki yılda belirlenen endeks değeri (%)

$e$  = Enflasyon değeri (%)

## 3. Bulgular

### 3.1. Sulama alanlarındaki mevcut durum

Gediz Havzası'nda toplam 14 sulama birliği bulunmaktadır. Ancak söz konusu sulama birliklerinden 12 tanesinin verileri ele alınarak incelenmiştir. Bunun sebebi, incelemeye alınmayacak olan sulama birliklerinde sadece bir tek hâkim ürün çeşidinin olmasıdır ve üreticinin başka bir tarım ürünü ekmeye ihtiyaç duymamasıdır. İncelenen Gediz Havzası sulanan toplam ürün alanlarının yıllara göre değişimi Tablo 1, 2'de verilmiştir. Yüzde cinsinden değerleri ise Tablo 3, 4'de gösterilmiştir.

Tablo 1, 2 incelendiğinde havzada genel olarak pamuk, bağ ve mısır ekildiği görülmektedir. Ekilen alanların yaklaşık %90'ını oluşturan bu üç ürün dışında meyve, sebze, hububat vb. ürünler de ekilmekte ancak bu ürünlerin havza genelinde toplam ekim alanları göz ardı edilebilir oranlarda kalmakta ve yıldan yıla önemli değişimler gözlenmemektedir. Bu nedenle çalışma pamuk, mısır ve bağ hâkim ürünleri üzerine yapılmıştır.

Şekil 2 ve 3 incelendiğinde toplam sulanan alanlardaki artışa rağmen pamuk sulama alanlarında kararlı bir azalma gözlenmektedir. Bu azalmaya karşı mısır sulama alanlarında yıllar içinde gelişen bir artış söz konusudur (Şekil 4). İlk bakışta, geçmişte pamuk eken çiftçinin tercihinin seneler içinde değiştiği, eğilimin büyük oranda mısıra kaydığı görülmektedir (Şekil 6). Ayrıca bağ alanlarındaki düşüşün sebebi ise toplam alanlardaki azalmaya bağlanabilir (Şekil 5).

**Tablo 1.** Gediz Havzası'nda yıllara göre sulanan ürün alanları (ha) (1995-2003 yılları arası)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Pamuk	36004	36691	32538	35081	32065	26670	31166	32060	28490
Bağ	22727	23778	21586	22915	22723	25753	24990	25895	25530
Mısır	1105	1656	2819	2715	3424	5847	4612	5763	7790
Meyve	1179	1310	1120	1238	1205	1253	1151	1278	1216
Bostan	607	143	305	472	430	856	789	709	492
Sebze	1000	1385	834	1742	1600	1774	1599	1978	1934
Hububat	54	829	539	224	460	1174	853	717	924
Hayvan Yemi	77	83	352	275	492	400	327	930	281
Narenciye	763	657	663	741	709	709	729	453	761
Tütün	0	0	0	0	0	20	1	5	1
Şeker Pan.	0	140	79	63	64	114	79	27	35
Mevsim Dışı Sulama	858	901	1204	725	758	1952	512	5	744
Çayır/Mera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zeytinlik	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diğer	1397	1210	748	688	1546	355	239	764	917
2.Ürün	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	65771	68783	62787	66879	65476	66877	67047	70584	69115

**Tablo 2.** Gediz Havzası'nda yıllara göre sulanan ürün alanları (ha) (2004-2012 yılları arası)

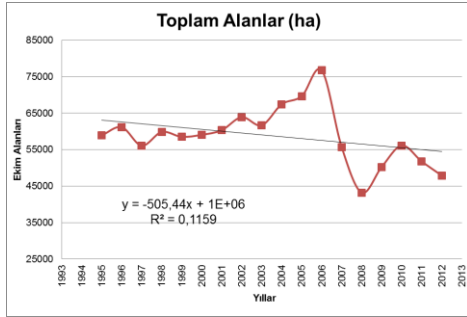
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Pamuk	27300	24427	21553	10621	6846	6980	12185	6783	1380
Bağ	26091	23621	21150	17465	15277	17900	15953	16578	17203
Mısır	9822	12907	15993	18361	12594	15136	17073	17890	18707
Meyve	1592	1782	1972	2183	1417	2122	2320	1980	1639
Bostan	428	481	534	412	822	902	604	597	590
Sebze	2180	2603	3026	1992	1783	2712	2580	2311	2042
Hububat	4872	4770	4667	2447	2961	857	2198	1972	1747
Hayvan Yemi	1072	927	782	792	531	713	473	402	331
Narenciye	633	317	0	0	0	0	195	98	0
Tütün	838	419	0	0	0	0	0	0	0
Şeker Pan.	75	38	0	0	0	0	0	0	0
Mevsim Dışı Sulama	79	40	0	0	0	0	0	599	1198
Çayır/Mera	0	306	612	0	0	582	640	615	590
Zeytinlik	0	0	0	0	0	0	195	98	0
Diğer	144	871	1598	1165	797	958	318	242	165
2.Ürün	0	0	4868	228	228	1370	1370	1741	2112
Toplam	75126	73507	76756	55665	43256	50231	56105	51904	47703

**Tablo 3.** Gediz Havzası'nda yıllara göre sulanan ürün alanları (%) (1995-2003 yılları arası)

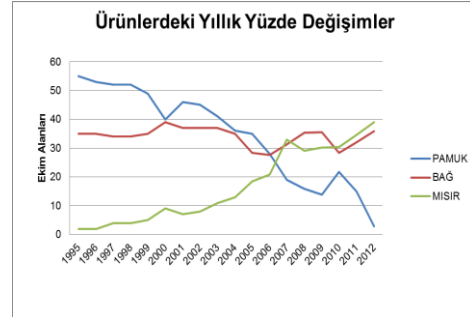
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Pamuk	55	53	52	52	49	40	46	45	41
Bağ	35	35	34	34	35	39	37	37	37
Mısır	2	2	4	4	5	9	7	8	11
Meyve	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bostan	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Sebze	2	2	1	3	2	3	2	3	3
Hububat	0	1	1	0	1	2	1	1	1
Hayvan Yemi	0	0	1	0	1	1	0	1	0
Narenciye	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tütün	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Şeker Pan.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mevsim Dışı Sulama	1	1	2	1	1	3	1	0	1
Çayır/Mera	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zeytinlik	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diğer	2	2	1	1	2	1	0	1	1
2.Ürün	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**Tablo 4.** Gediz Havzası'nda yıllara göre sulanan ürün alanları (%) (2004-2012 yılları arası)

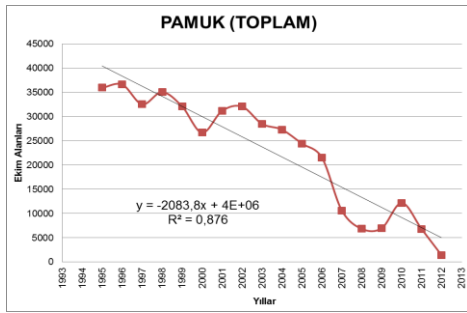
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Pamuk	36	32	28	19	16	14	22	15	3
Bağ	35	32	28	31	35	36	28	32	36
Mısır	13	18	21	33	29	30	30	34	39
Meyve	2	2	3	4	3	4	4	4	3
Bostan	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Sebze	3	4	4	4	4	5	5	4	4
Hububat	6	6	6	4	7	2	4	4	4
Hayvan Yemi	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Narenciye	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Tütün	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Şeker Pan.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mevsim Dışı Sulama	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Çayır/Mera	0	0	1	0	0	1	1	1	1
Zeytinlik	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diğer	0	1	2	2	2	2	1	0	0
2.Ürün	0	0	6	0	1	3	2	3	4
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100



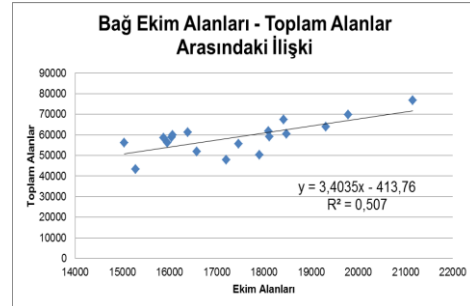
Şekil 2. Gediz Havzası'nda toplam sulanan alanların yıllara göre değişimi



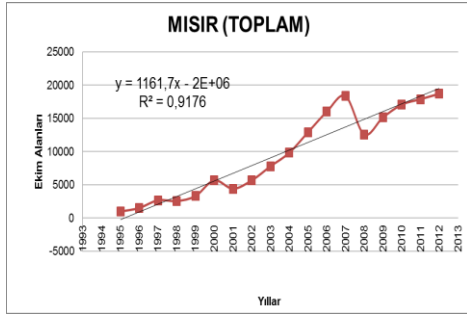
Şekil 6. Gediz Havzası'nda toplam sulanan pamuk, mısır ve bağ alanlarının yıllara göre yüzde cinsinden değişimi



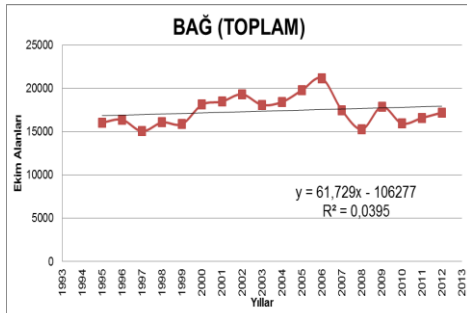
Şekil 3. Gediz Havzası'nda toplam sulanan pamuk alanlarının yıllara göre değişimi (ha)



Şekil 7. Gediz Havzası'nda toplam sulanan bağ alanlarının toplam sulanan alanlara göre değişimi



Şekil 4. Gediz Havzası'nda toplam sulanan mısır alanlarının yıllara göre değişimi (ha)



Şekil 5. Gediz Havzası'nda toplam sulanan bağ alanlarının yıllara göre değişimi (ha)

## 3.2. Fiyat endekslerinin bulunması

### 3.2.1. Yıllık ürün alım fiyatları

Çalışmanın devamındaki ekonomik hesaplamalarda, 1994-2012 yılları arası ürün alım fiyatları dikkate alınmıştır. Çalışmaya konu olan üç ürünün (Üzüm, Pamuk, Mısır) ve genel gösterge olarak sayılabilecek Buğday (Durum) yıllık ürün alım fiyatı Tablo 5'de verilmiştir.

Mısır ve Buğday verileri T.M.O. , Kuru Üzüm verileri Tarış Müdürlüğü ve İzmir Ticaret Borsası kurumlarından alınmıştır. Ayrıca TÜİK verilerinden de yararlanılmıştır.

**Tablo 5.** Yıllık ürün alım fiyatları (TL/ton\*) (\*2005 yılında TL'den altı sıfır atılmıştır. Bu sebeple 2005 yılı öncesi değerlerde bütünlüğün sağlanması için altı sıfır atılarak tabloya yerleştirilmiştir.)

	Kuru Üzüm	Pamuk	Mısır	Buğday (Durum)
1994	20,00	25,00	3,18	3,95
1995	40,00	44,00	6,90	8,69
1996	82,50	73,00	18,60	18,22
1997	160,00	140,00	32,70	30,78
1998	260,00	195,00	50,70	50,47
1999	405,00	250,00	71,00	71,38
2000	505,00	422,00	95,30	100,02
2001	930,00	680,00	155,80	155,32
2002	1020,00	550,95	255,28	250,71
2003	1260,00	783,72	322,76	333,82
2004	1050,00	885,63	353,31	367,55
2005	1160,00	720,00	260,00	360,00
2006	1320,00	760,00	360,00	360,00
2007	1520,00	740,00	400,00	430,00
2008	1710,00	770,00	430,00	610,00
2009	1980,00	790,00	450,00	540,00
2010	2670,00	1230,00	490,00	540,00
2011	3640,00	1880,00	540,00	590,00
2012	3280,00	1230,00	590,00	610,00

### 3.2.2. Enflasyon

Enflasyon, fiyatlar genel düzeyinin devamlı olarak yükselmesi nedeniyle paranın sürekli olarak değer kaybetmesi veya tüketicilerin satın alma gücünü yitirmesidir. Bu tanımdan anlaşıldığı üzere enflasyon sadece belli bir malın veya hizmetin fiyatının tek başına artması değil, fiyatların genel düzeyinin sürekli bir artış göstermesidir. Bir ekonomide bazı malların fiyatları artarken bazıları da düşmektedir. Önemli olan ise, ortalama fiyatların seyridir.

Enflasyon oranı, ülke genelindeki fiyat artışlarının ölçüsü olarak kullanılan fiyat endekslerinden yararlanılarak bulunur. Çalışmada enflasyon oranı yani fiyatlar genel düzeyindeki değişim oranı olarak Tüketici Fiyatları Endeksi değişim oranları kullanılmıştır. 1994-2012 yılları arasındaki Türkiye'deki yıllık ortalama

T.Ü.F.E. değişim oranları Tablo 6'de verilmiştir. Veriler TÜİK kurumundan alınmıştır [11].

**Tablo 6.** Türkiye'de yıllık ortalama T.Ü.F.E.

Yıllar	T.Ü.F.E Değeri	Yıllar	T.Ü.F.E Değeri
1994	120,30	2004	9,30
1995	76,05	2005	7,72
1996	79,80	2006	9,93
1997	99,10	2007	8,39
1998	69,70	2008	10,06
1999	68,80	2009	6,53
2000	39,00	2010	6,40
2001	68,50	2011	10,45
2002	29,80	2012	6,16
2003	18,40		

### 3.2.3 Fiyat Endekslemesi

Türkiye'deki yıllık ortalama enflasyon değerleri dikkate alınarak hesaplanan endeks değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Tablodaki enflasyon değerleri tüketici fiyatları endeksi (T.Ü.F.E) cinsinden ve endeksleme 1994 yılındaki değer baz alınarak hesaplanmıştır.

**Tablo 7.** Yıllık ortalama enflasyon değerlerine göre 1994 yılından itibaren endeks değerleri

Yıllar	Endeks Değeri	Yıllar	Endeks Değeri
1994	1,00	2004	143,16
1995	2,20	2005	156,47
1996	3,88	2006	168,55
1997	6,97	2007	185,28
1998	13,88	2008	200,83
1999	23,56	2009	221,03
2000	39,77	2010	235,47
2001	55,28	2011	250,54
2002	93,15	2012	276,72
2003	120,91		

Tablo 5'deki yıllık ürün alım fiyatlarının, Tablo 7'deki fiyat endeksine oranlanmasıyla elde edilen ürün alım fiyatlarının alım gücü endeksi değerleri Tablo 8'da verilmiştir.



**Tablo 8.** Alım gücü endeksi değerleri

Yıllar	Kuru Üzüm	Pamuk	Mısır	Buğday (Durum)
1994	20,000	25,000	3,180	3,947
1995	18,157	19,973	3,132	3,943
1996	21,272	18,822	4,796	4,699
1997	22,945	20,076	4,689	4,414
1998	18,727	14,045	3,652	3,635
1999	17,189	10,611	3,013	3,030
2000	12,698	10,611	2,396	2,515
2001	16,823	12,301	2,818	2,810
2002	10,950	5,915	2,741	2,691
2003	10,421	6,482	2,669	2,761
2004	7,335	6,186	2,468	2,567
2005	7,414	4,602	1,662	2,301
2006	7,832	4,509	2,136	2,136
2007	8,204	3,994	2,159	2,321
2008	8,515	3,834	2,141	3,037
2009	8,958	3,574	2,036	2,443
2010	11,339	5,224	2,081	2,293
2011	14,529	7,504	2,155	2,355
2012	11,853	4,445	2,132	2,204

Tablo 8'de görüldüğü üzere, yıllar içinde endeks değerlerinde yaşanan dalgalanmalar sonucu, kuru üzümün alım endeksinin yaklaşık yarı yarıya düştüğü, pamuğun alım endeksinin ise yaklaşık %82 düşerek en fazla değer kaybına uğrayan ürün olduğu görülmektedir. Öte yandan, mısır yaklaşık %33, buğday ise %44 değer kaybı yaşamıştır. Bu açıdan bakıldığında işçilik maliyeti yüksek olan pamuk yerine girdi maliyetleri açısından daha uygun olan ve düşük işçilik ile yetiştirilebilen mısırın tercih edilmeye başlanmasının nedenlerinden biri de budur denilebilir.

### 3.3. Toplam alanlar açısından irdeleme

Gediz Havzasında bulunan tüm sulama birliklerindeki toplam pamuk, mısır ve bağ sulama alanlarındaki 1995-2012 yılları arasındaki değişim (ha) Tablo 9, 11 ve 13' de verilmiştir. Bu veriler DSİ 2. Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir.

Gediz Havzası geneline bakıldığında bölgede 2000 yılına kadar esas olarak pamuk ve bağ alanlarının çokluğu göze çarpmaktadır. Mısır sulama alanları bu iki ürüne kıyasla daha az yer tutmaktadır. 2000 yılından itibaren mısır sulama alanlarında kayda değer artışlar gözlenmektedir. 2006 yılından itibaren ise mısır sulama alanları pamuk sulama alanlarını geçip bağ sulama alanları ile eşitlenmiştir. 2007 yılından itibaren ise bölgedeki en büyük sulama alanına sahip ürün konumuna gelmiştir.

Tablo 9, 10, 11, 12, 13 ve 14 incelendiğinde havza genelinde etkin olarak pamuk, bağ ve mısır ekildiği görülmektedir. Ekilen alanların yaklaşık %90'ını oluşturan bu üç ürün dışında havzada meyve, sebze, hububat vb. gibi ürünler de ekilmekte yalnız bu ürünlerin havza genelinde toplam ekim oranları küçük yüzdelerde kalmakta ve bu oranlarda yıldan yıla önemli değişimler gözlenmemektedir.

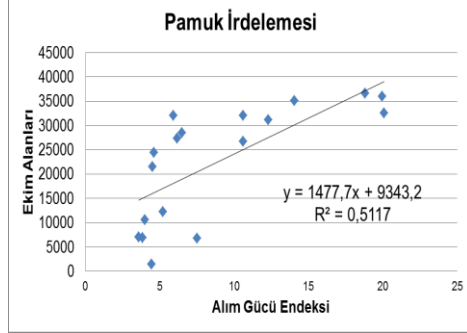
**Tablo 9.** Toplam sulanan pamuk alanları ve alım gücü endeksleri

Yıllar	Yıllık Ortalama Enflasyon	1994 Yılı Baz Fiyat Endeksi	Pamuk Alım Fiyatları (TL/Ton)	Alım Gücü	Ekim Alanları (ha)
1994	120,30	1,00	25,000	25,0000	---
1995	76,05	2,20	44,000	19,9728	35936,00
1996	79,80	3,88	73,000	18,8223	36598,00
1997	99,10	6,97	140,000	20,0765	32517,00
1998	69,70	13,88	195,000	14,0450	35051,00
1999	68,80	23,56	250,000	10,6108	32065,00
2000	39,00	39,77	422,000	10,6108	26666,00
2001	68,50	55,28	680,000	12,3007	31163,00
2002	29,80	93,15	550,952	5,9147	32055,00
2003	18,40	120,91	783,722	6,4820	28490,00
2004	9,30	143,16	885,628	6,1865	27300,00
2005	7,72	156,47	720,000	4,6016	24426,65
2006	9,93	168,55	760,000	4,5091	21553,30
2007	8,39	185,28	740,000	3,9939	10621,22
2008	10,06	200,83	770,000	3,8341	6845,79
2009	6,53	221,03	790,000	3,5741	6979,82
2010	6,40	235,47	1230,000	5,2237	12184,92
2011	10,45	250,54	1880,000	7,5039	6782,61
2012	6,16	276,72	1230,000	4,4450	1380,30

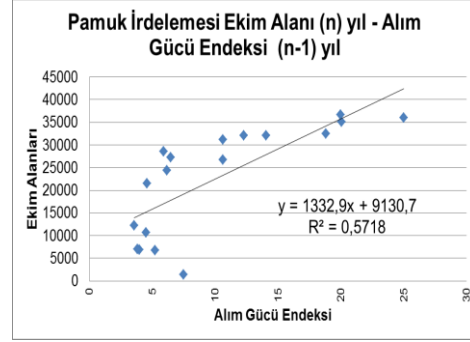
**Tablo 10.** Sulanan pamuk alanları (n+1. yıl) ve alım gücü endeksi (n. yıl)

Yıllar	Yıllık Ortalama Enflasyon	1994 Yılı Baz Fiyat Endeksi	Pamuk Alım Fiyatları (TL/Ton)	Alım Gücü	Ekim Alanı Yıllar	Ekim Alanları (ha)
1994	120,30	1,00	25,000	25,0000	1995	35936,00
1995	76,05	2,20	44,000	19,9728	1996	36598,00
1996	79,80	3,88	73,000	18,8223	1997	32517,00
1997	99,10	6,97	140,000	20,0765	1998	35051,00
1998	69,70	13,88	195,000	14,0450	1999	32065,00
1999	68,80	23,56	250,000	10,6108	2000	26666,00
2000	39,00	39,77	422,000	10,6108	2001	31163,00
2001	68,50	55,28	680,000	12,3007	2002	32055,00
2002	29,80	93,15	550,952	5,9147	2003	28490,00
2003	18,40	120,91	783,722	6,4820	2004	27300,00
2004	9,30	143,16	885,628	6,1865	2005	24426,65
2005	7,72	156,47	720,000	4,6016	2006	21553,30
2006	9,93	168,55	760,000	4,5091	2007	10621,22
2007	8,39	185,28	740,000	3,9939	2008	6845,79
2008	10,06	200,83	770,000	3,8341	2009	6979,82
2009	6,53	221,03	790,000	3,5741	2010	12184,92
2010	6,40	235,47	1230,000	5,2237	2011	6782,61
2011	10,45	250,54	1880,000	7,5039	2012	1380,30
2012	6,16	276,72	1230,000	4,4450		

Tablo 9, 10 incelendiğinde 2006 yılına kadar trend ürün olan Pamuk, 2006 yılından itibaren sulama alanlarında %96'lık bir düşüşe uğramıştır. Bu değişiklikte, çizelgede görülen pamuk alım gücü endeksindeki yaklaşık %82'lik düşüşün etkisi de bulunmaktadır.



Şekil 8. Sulanan pamuk alanlarının alım gücü endeksinde göre değişimi



Şekil 9. Sulanan pamuk alanlarının bir önceki yılın alım gücü endeksinde göre değişimi

Şekil 8 incelendiğinde toplam sulanan pamuk alanlarında alım gücü endeksi ve ekim alanları arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. Benzer ilişki bir önceki yıl alım gücü endeksi değerleri ve ekim alanları için de geçerlidir (Şekil 9). Dolayısıyla yıllar içinde alım endeksi değerlerinin düşüşüyle ekim alanları da azalmıştır.

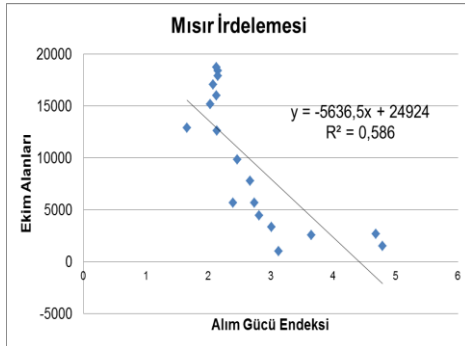
Tablo 11. Sulanan mısır alanları ve alım gücü endeksleri

Yıllar	Yıllık Ortalama Enflasyon	1994 Yılı Baz Fiyat Endeksi	Mısır Alım Fiyatları (TL/Ton)	Alım Gücü	Ekim Alanı (ha)
1994	120,30	1,00	3,180	3,1800	---
1995	76,05	2,20	6,900	3,1321	997,00
1996	79,80	3,88	18,600	4,7958	1522,00
1997	99,10	6,97	32,700	4,6893	2689,00
1998	69,70	13,88	50,700	3,6517	2568,00
1999	68,80	23,56	71,000	3,0135	3314,00
2000	39,00	39,77	95,300	2,3962	5683,00
2001	68,50	55,28	155,800	2,8183	4424,00
2002	29,80	93,15	255,279	2,7405	5671,00
2003	18,40	120,91	322,761	2,6695	7790,00
2004	9,30	143,16	353,305	2,4680	9822,00
2005	7,72	156,47	260,000	1,6617	12907,36
2006	9,93	168,55	360,000	2,1359	15992,72
2007	8,39	185,28	400,000	2,1588	18360,54
2008	10,06	200,83	430,000	2,1411	12593,94
2009	6,53	221,03	450,000	2,0359	15135,99
2010	6,40	235,47	490,000	2,0810	17073,32
2011	10,45	250,54	540,000	2,1554	17890,26
2012	6,16	276,72	590,000	2,1321	18707,20

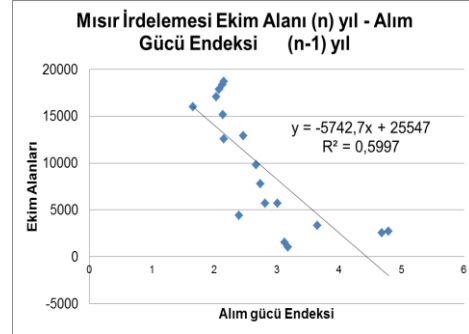
**Tablo 12.** Sulanan mısır alanları (n+1. yıl) ve alım gücü endeksi (n. yıl)

Yıllar	Yıllık Ortalama Enflasyon	1994 Yılı Baz Fiyat Endeksi	Mısır Alım Fiyatları (TL/Ton)	Alım Gücü	Ekim Alanı Yıllar	Ekim Alanları (ha)
1994	120,30	1,00	3,180	3,1800	1995	997,00
1995	76,05	2,20	6,900	3,1321	1996	1522,00
1996	79,80	3,88	18,600	4,7958	1997	2689,00
1997	99,10	6,97	32,700	4,6893	1998	2568,00
1998	69,70	13,88	50,700	3,6517	1999	3314,00
1999	68,80	23,56	71,000	3,0135	2000	5683,00
2000	39,00	39,77	95,300	2,3962	2001	4424,00
2001	68,50	55,28	155,800	2,8183	2002	5671,00
2002	29,80	93,15	255,279	2,7405	2003	7790,00
2003	18,40	120,91	322,761	2,6695	2004	9822,00
2004	9,30	143,16	353,305	2,4680	2005	12907,36
2005	7,72	156,47	260,000	1,6617	2006	15992,72
2006	9,93	168,55	360,000	2,1359	2007	18360,54
2007	8,39	185,28	400,000	2,1588	2008	12593,94
2008	10,06	200,83	430,000	2,1411	2009	15135,99
2009	6,53	221,03	450,000	2,0359	2010	17073,32
2010	6,40	235,47	490,000	2,0810	2011	17890,26
2011	10,45	250,54	540,000	2,1554	2012	18707,20
2012	6,16	276,72	590,000	2,1321		

Tablo 11 incelendiğinde, mısır sulama alanlarının yıllar içinde %95 arttığı görülmektedir. Her ne kadar alım gücü endeksinde %33'lük bir düşüş yaşansa da işçilik kolaylığı ve teşvik benzeri faktörlerle havzanın ana ürünleri arasında öne çıkmıştır. Öte yandan alım gücü endeksi değerlerinin yıllar içinde küçük oranlardaki düşüşü bir sonraki yıl ekim alanlarının da düşüşüne sebep olmamıştır (Tablo 12).



**Şekil 10.** Sulanan mısır alanlarının alım gücü endeksinde göre değişimi



**Şekil 11.** Sulanan mısır alanlarının bir önceki yılın alım gücü endeksinde göre değişimi

Şekil 10 ve şekil 11 incelendiğinde her ne kadar mısır ekim alanları ve alım gücü endeksi arasında ters bir ilişki olduğu söylenebilecek olsa da, bu ilişkinin etkisinin önemsenmeyecek derecede küçük olduğu da görülmektedir. Mısır ekim alanları ve alım gücü endeksi ne bulunduğu ne de bir önceki yıldaki değerlerinden etkilenmeden istikrarlı bir şekilde arttığı görülmektedir.

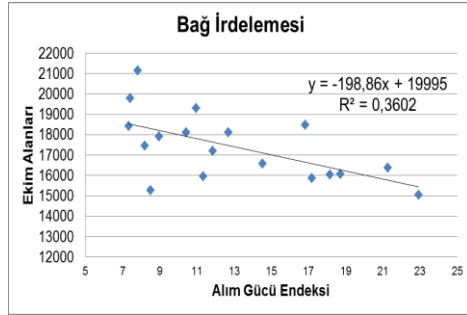
**Tablo 13.** Sulanan bağ alanları ve alım gücü endeksleri

Yıllar	Yıllık Ortalama Enflasyon	1994 Yılı Baz Fiyat Endeksi	Üzüm Alım Fiyatları (TL/Ton)	Alım Gücü	Ekim Alanları (ha)
1994	120,30	1,00	20,000	20,0000	---
1995	76,05	2,20	40,000	18,1571	16045,00
1996	79,80	3,88	82,500	21,2718	16383,00
1997	99,10	6,97	160,000	22,9446	15042,00
1998	69,70	13,88	260,000	18,7267	16064,00
1999	68,80	23,56	405,000	17,1894	15876,00
2000	39,00	39,77	505,000	12,6977	18115,00
2001	68,50	55,28	930,000	16,8230	18476,00
2002	29,80	93,15	1020,000	10,9501	19313,80
2003	18,40	120,91	1260,000	10,4211	18099,00
2004	9,30	143,16	1050,000	7,3347	18421,00
2005	7,72	156,47	1160,000	7,4136	19785,59
2006	9,93	168,55	1320,000	7,8316	21150,18
2007	8,39	185,28	1520,000	8,2036	17465,13
2008	10,06	200,83	1710,000	8,5147	15276,77
2009	6,53	221,03	1980,000	8,9579	17899,79
2010	6,40	235,47	2670,000	11,3392	15953,44
2011	10,45	250,54	3640,000	14,5288	16578,07
2012	6,16	276,72	3280,000	11,8532	17202,70

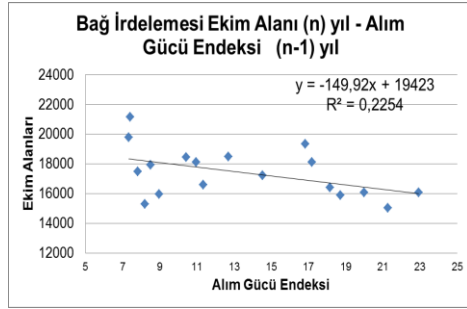
**Tablo 14.** Sulanan bağ alanları (n+1. yıl) ve alım gücü endeksi (n. yıl)

Yıllar	Yıllık Ortalama Enflasyon	1994 Yılı Baz Fiyat Endeksi	Üzüm Alım Fiyatları (TL/Ton)	Alım Gücü	Ekim Alanı Yıllar	Ekim Alanları (ha)
1994	120,30	1,00	20,000	20,0000	1995	16045,00
1995	76,05	2,20	40,000	18,1571	1996	16383,00
1996	79,80	3,88	82,500	21,2718	1997	15042,00
1997	99,10	6,97	160,000	22,9446	1998	16064,00
1998	69,70	13,88	260,000	18,7267	1999	15876,00
1999	68,80	23,56	405,000	17,1894	2000	18115,00
2000	39,00	39,77	505,000	12,6977	2001	18476,00
2001	68,50	55,28	930,000	16,8230	2002	19313,80
2002	29,80	93,15	1020,000	10,9501	2003	18099,00
2003	18,40	120,91	1260,000	10,4211	2004	18421,00
2004	9,30	143,16	1050,000	7,3347	2005	19785,59
2005	7,72	156,47	1160,000	7,4136	2006	21150,18
2006	9,93	168,55	1320,000	7,8316	2007	17465,13
2007	8,39	185,28	1520,000	8,2036	2008	15276,77
2008	10,06	200,83	1710,000	8,5147	2009	17899,79
2009	6,53	221,03	1980,000	8,9579	2010	15953,44
2010	6,40	235,47	2670,000	11,3392	2011	16578,07
2011	10,45	250,54	3640,000	14,5288	2012	17202,70
2012	6,16	276,72	3280,000	11,8532		

Bağ sulama alanlarının alım gücü endeksi değerleri yıllar içinde yarı yarıya azalmış olsa da ekim alanlarının yaklaşık aynı kaldığı görülmektedir (Tablo 13). Tablo 14'e bakıldığında ise, çiftçinin bir önceki yıl alım gücü endeksine göre ekim alanlarına karar vermediği görülmektedir.

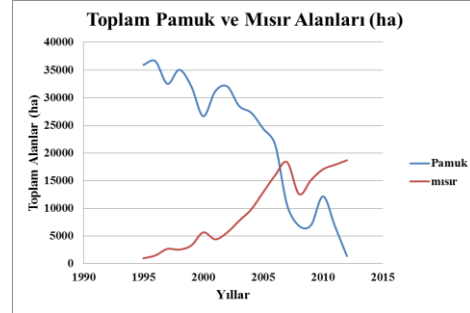


Şekil 12. Sulanan bağ alanlarının alım gücü endeksine göre değişimi

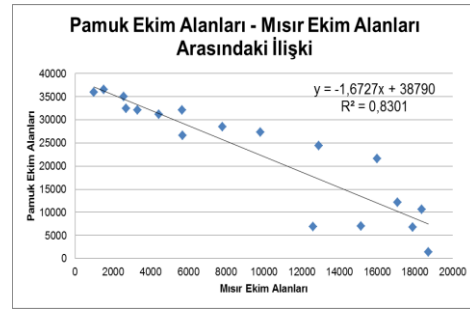


Şekil 13. Sulanan bağ alanlarının bir önceki yılın alım gücü endeksine göre değişimi

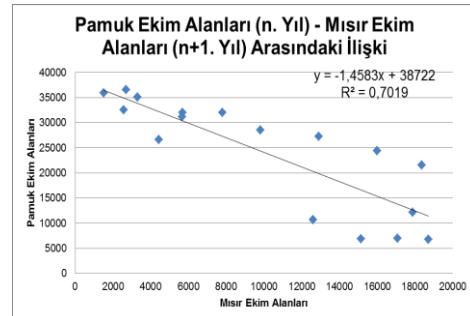
Şekil 12 ve 13'e bakıldığında, bağ ekim alanları ve alım gücü endeksleri arasında, mısra benzer bir durum gözlenmektedir. Aralarındaki ilişki her ne kadar ters olduğu görülse de mertebesi nedeniyle önemsenmeyecek düzeydedir. Bağ alanları, alım gücü endeksi değerlerinin düşmesine rağmen sabit kalmıştır.



Şekil 14. Sulanan pamuk ve mısır ekim alanları



Şekil 15. Sulanan pamuk alanları ile aynı yıldaki mısır alanları arasındaki ilişki



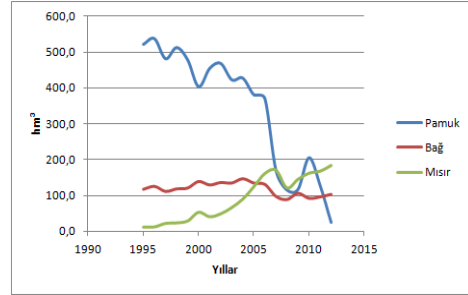
Şekil 16. Sulanan pamuk alanları ile bir yıl sonraki mısır alanları arasındaki ilişki

Şekil 14, 15 ve 16 incelendiğinde ise, yıllar içinde azalan pamuk alanlarının yerini mısırın aldığını, aralarında ters bir ilişki olduğu görülmektedir.

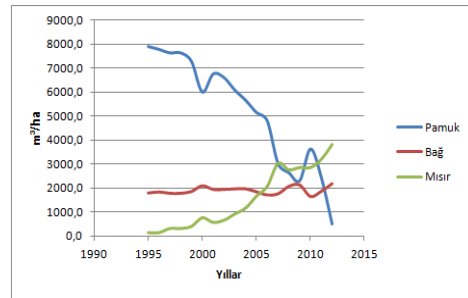
### 3.4. Su ihtiyacı açısından irdeleme

Gediz Havzası'nda 1995-2012 yılları arasında değişen tarımsal ürün eğilimlerini irdelemek amacı ile ekilen ürünlerin yıllar içindeki sulama suyu ihtiyaçları da hesaplanmıştır. F.A.O. organizasyonunun geliştirdiği CropWat

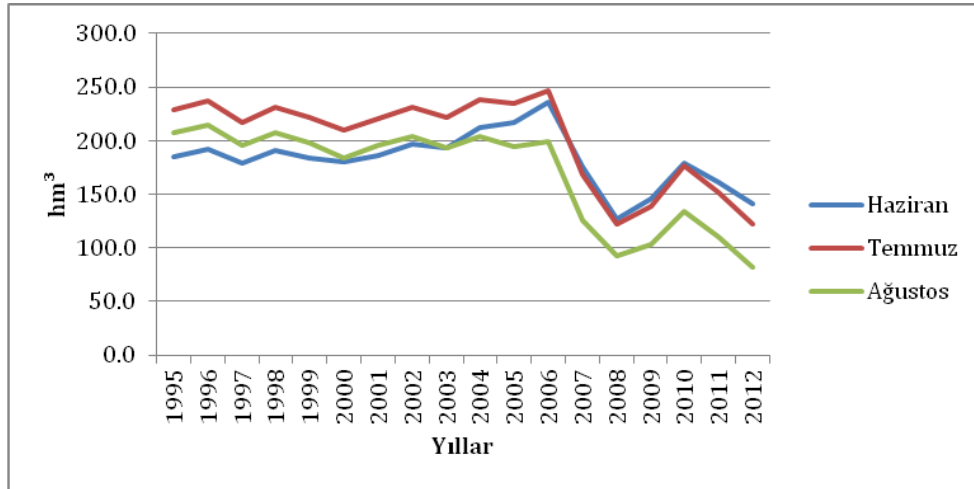
programı ile hesaplanan sulama suyu ihtiyaçları, Şekil 17'de ürün bazındaki yıllık toplam sulama suyu ihtiyacı, Şekil 18'de birim hektarda ürün bazındaki yıllık sulama suyu ihtiyacı olarak gösterilmiştir. Şekillerden görüldüğü üzere, yıllar içinde pamuk ekim alanları yerini mısıra bırakmış, bağ alanlarında ise kayda değer bir değişim olmamıştır. Şekil 19'da tüm ürünlerin aylık toplam sulama suyu ihtiyacının yıllara göre değişimi, Şekil 20'de ise tüm ürünlerin yıllık toplam sulama suyu ihtiyacının yıllara göre değişimi görülmektedir. Aylık grafiklerde sadece sulama sezonuna (Haziran-Ağustos) odaklanılmış, diğer aylar sunulmamıştır.



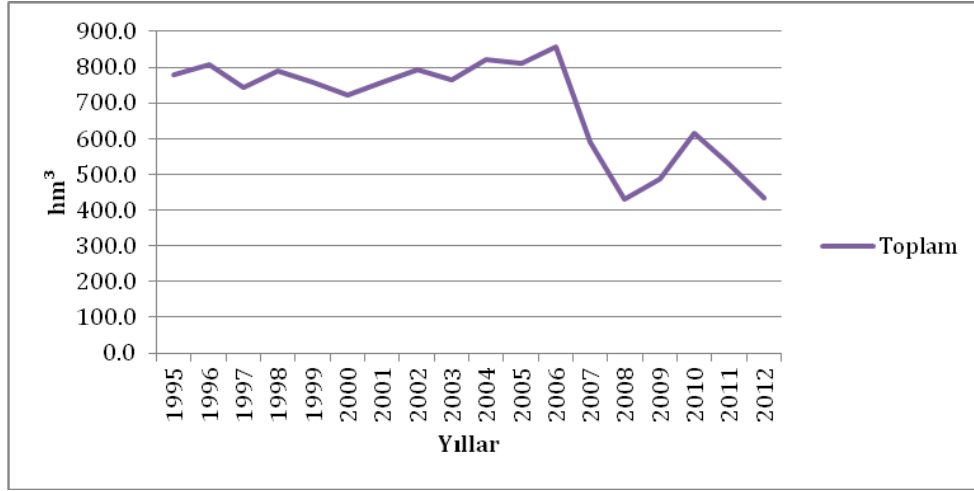
Şekil 17. Yıllara göre pamuk, mısır ve bağ toplam sulama suyu ihtiyaçları



Şekil 18. Yıllara göre pamuk, mısır ve bağ birim alan sulama suyu ihtiyaçları



Şekil 19. Sulama sezonu aylarına göre yıllar içindeki toplam sulama suyu ihtiyacı değişimleri



Şekil 20. Toplam sulama suyu ihtiyacının yıllar içindeki değişimi

#### 4. Tartışma

Gediz Havzası'nda yıllara göre sulanan ürün alanlarının 1995-2006 yılları arasında yükselme eğilimindeyken 2007 yılından sonra düşüşe geçtiği görülmektedir (Şekil 2). Bu düşüş havzadaki ana ürünler olan; pamuk, mısır ve bağın sulama alanlarının yıllar içindeki değişiminde açıkça görülmektedir (Şekil 3,4,5). Havzadaki ürünlerin alan yüzdelere bakıldığında ise ana ürünler dışındaki ürünlerde yüzde olarak büyük değişimlerin olmadığı, yıldan yıla değişimlerin olduğu ve ortalama olarak aynı değerlerde seyrettiği görülmektedir.

Gediz Havzası'ndaki hâkim ürünlerde (pamuk, mısır ve bağ) yapılan incelemelerde, aralarındaki ilişkinin araştırılması için doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır.

Gediz Havzası sulamalarında pamuk sulama alanları incelendiğinde, toplam sulama alanlarında doğrusal bir azalma gözlenmektedir. 1995 yılında 36000 hektar sulama alanına sahip olan pamuk, 2001 yılında 31000 hektara gerilemiştir. Toplam sulanan pamuk alanlarının alım gücü endeksine göre değişiminin incelendiği regresyon analizi sonucunda determinasyon

katsayısı değeri 0,60 mertebelerinde, ekim alanları ile bir önceki yılın alım gücü endeksi verileri grafiği incelendiğinde ise 0,64 mertebelerinde olduğu görülmüştür. Bu değer toplam pamuk sulama alanlarındaki değişim ile ürün alım fiyatları arasında kuvvetli bir bağ olduğunu ve bir önceki yıl fiyatlarının pamuk üreticisinin tercihini belirlediğini göstermektedir.

Gediz Havzası'nda mısır sulama alanlarında her geçen yıl artış gözlemlenmiştir. 1995 yılında 1100 hektarlık, havza genelinde küçük sayılabilecek bir sulama sahasına sahip olan mısır, 2002 yılında 5800 hektarlık bir sulama sahasına yükselmiştir. Mısır sulama alanlarındaki bu artışın alım gücü endeksine göre değişimi incelendiğinde determinasyon katsayısı değeri 0,74 civarında bulunmuştur. Ayrıca ekim alanları ile bir önceki yılın alım gücü endeksi verileri grafiği incelendiğinde determinasyon katsayısı 0,78 değerini bulmaktadır. Mısır sulama alanlarındaki artış ile ürün alım fiyatı arasında kuvvetli bir bağ bulunduğu görülmektedir ve bir önceki yıl fiyatının çiftçinin tercihini belirlediğini göstermektedir.



Şekil 15 ve 16'da pamuk sulama alanları ve mısır sulama alanları arasındaki ilişki görülmektedir. Bu ilişkinin determinasyon katsayısı 0,83 değerindedir. Dolayısıyla bu ikili arasında kuvvetli bir bağ olduğu yorumlanabilir. Yıllar içinde pamuk sulama alanları, mısır sulama alanlarına dönüşmüş ve bölgedeki mısır sulama alanları sürekli artmıştır.

Gediz Havzası sulamalarında toplam sulanan bağ alanlarında ise yıllara göre bir artış gözlemlenmekte ve bazı dönemlerde düşüşler görülmektedir. 1995 yılında 16000 hektar sulama sahasına sahip olan bağ, 2006 yılında 21000 hektarlık bir alana yükselmiştir. Bu yıldan sonra ise düşüş yaşayarak 15000-16000 hektar seviyelerine düşmüştür. Toplam sulanan bağ alanlarının alım gücü endeksine göre değişiminin incelendiği regresyon analizi sonucunda determinasyon katsayısı 0,36 bulunmuştur. Ekim alanları ile bir önceki yıl alım gücü endeksi verileri karşılaştırıldığında ise korelasyon katsayısı değeri 0,24'e düşmektedir. Dolayısıyla üreticinin bir önceki yıl fiyatlarına göre üretimini değiştirmesi fikri için kuvvetli bir bağ kurulamamaktadır. Bu noktada toplam sulanan alanlar ile toplam sulanan bağ alanları karşılaştırıldığında daha anlamlı veriler elde edilmektedir.

Şekil 7'de görüldüğü üzere, sulanan bağ alanları ile toplam sulanan alanlar arasındaki ilişkinin korelasyon katsayısı 0,58 değerine ulaşmaktadır. Bu veride bağ alanlarındaki azalmanın toplam alanların azalmasından kaynaklandığını göstermektedir.

Alım gücü endeksi verileri incelendiğinde ise pamuktaki azalma, mısırdaki artış ve bağ alanlarındaki sabit değerler anlam kazanmaktadır. Alım gücü endeksine göre pamuk 1994 yılından 2012 yılına kadar %80

oranında değersizleşmiştir. Bu da üreticinin pamuktan asıl vazgeçme sebebini açıklamaktadır. Mısır %30, üzüm ise %40 civarlarındadır. Bazı olarak incelediğimiz buğday için ise %45'tir. Görüldüğü üzere mısır ve üzümdeki değer kaybı buğdaydan daha azdır. Buradan mısır ve bağ ürünlerini çiftçilerin daha karlı olarak gördüğü söylenebilir. Bağcılık ile uğraşan çiftçilerin tercihi aynı ürünün tarımını sürdürmek yönünde olurken, tek yıllık bitkiler olan pamuk ve mısırın üretimi mısır lehine ikameli olarak yıllar içinde artmıştır.

Sulama suyu ihtiyacı açısından irdelendiğinde ise, 1995-2006 yılları arasında düşük de olsa artış trendinde olan toplam sulama suyu ihtiyacı, 2007 yılı sonrası hem sulama alanlarının azalması, hem de fazla sulama suyu ihtiyacı olan ürünlerin tercih edilmemesi nedeniyle genel bir düşüş göstermiştir (Şekil 20).

## 5. Sonuç ve Öneriler

Ekonomik kaygılarla değişen bitki deseni sonucu kritik sulama sezonunda bir kayma olduğu gözlemlenmektedir. 1995-2006 yılları arasında aylık pik sulama suyu ihtiyacı, pamuk bitkisinin maksimum sulama suyuna ihtiyaç duyduğu aylar olan temmuz ve ağustos ayları olarak görülmektedir. Bununla beraber, bitki deseninin pamuktan mısıra kaymasıyla birlikte 2006 yılından itibaren pik ihtiyaç haziran ayına kaymıştır. Bu açıdan sulama suyu tahsisi planlamasında, özellikle su kısıtının bulunduğu yıllarda, oluşturulacak tahsis planlarında haziran ayı sulama suyu ihtiyacının göz önüne alınması önem arz etmektedir. Sonuç olarak, ekonomik kaygılarla değişen bitki deseni havzadaki toplam sulama suyu talebinde bir düşüşe neden olurken, sulama suyu tahsisi takviminde ağırlığı haziran ayına kaydırmıştır. Bu

durum özellikle yıllık sulama planlaması yapan kurumlar tarafından dikkate alınmalı ve planlama çalışmaları buna göre yapılmalıdır. Diğer yandan azalan sulama suyu ihtiyacı suyun bol olduğu yıllarda başka sektörler tahsis edilebilir haldedir. Özellikle yaşanan çevre sorunları dikkate alındığında tahsis edilmeyen bu suyun yaz aylarında düşük akımların artırılması ve havzanın mansap ve orta kesimindeki doğal sulak alanlara verilmesi ile birlikte havzanın suya bağlı ekosistemini iyileştirmek ve dayanım kazanmasını sağlamak hedeflenmelidir. Kurak yıllarda ise iyi bir sulama takvimi ile havzada sulanan tarımsal alanlarda en düşük ürün kaybı ve kısıtlı sulama ile elde edilebilecek en yüksek verim hedeflenmeli, su tahsis planları buna göre tekrar yapılandırılmalıdır.

#### Kaynakça

- [1] Harmancıoğlu, N. 2004. Su Kaynakları Yönetiminde Sürdürülebilirlik Göstergeleri. IV. Ulusal Hidroloji Kongresi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, 21-25 Haziran, İstanbul.
- [2] Gürses, H. 2005. Gediz Havzası'nda Sulanan Alanlardaki Ürün Deseni ve Ürün Alım Bedelleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Lisans Tezi, İzmir.
- [3] Hiessl, H., 1987. Risk aspect in the determination of optimal cropping patterns. Engineering reliability and risk in water resources; 124: 485-498.
- [4] Çetinkaya, C. P. Fistikoglu, O., Fedra, K., and Harmancıoğlu, N. B., 2008. Optimization methods applied for sustainable management of water-scarce basins. Journal of hydroinformatics;10.1 :69-95.
- [5] Guimarães, L. T. ve Magrini, A. 2008. A proposal of indicators for sustainable development in the management of river basins. Water Resources Management, 22 (9), 1191-1202.
- [6] Walmsley, J. J. 2002. Framework for measuring sustainable development in catchment systems. Environ Manage, 29 (2), 195-206.
- [7] Muir, M. A. K., Ávila, B., Mishra, A., Koen, V. 2016. Key outcomes of the inception workshop: Addressing water security, climate impacts and adaptation responses in Africa, Americas and Asia; 7s., illus., SC-2015/WS/31.
- [8] Duman, A.O. 2013. Aşağı Gediz Sulamalarında Bitki Deseni ve Alım Fiyatları İlişkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Lisans Tezi, İzmir.
- [9] Değirmenci, İ. 2010. Su ve Toprak Kaynakları Planlaması, Poyraz Ofset, Ankara.
- [10] Özgenç, N., Erdoğan, F.C. 1988. DSİ Sulamalarında Bitki Su Tüketimleri ve Sulama Suyu İhtiyaçları, DSİ Basım ve Foto-Film İşletme Müdürlüğü Matbaası, s.475, Ankara.
- [11] T.Ü.İ.K., 2014. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1014](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1014)