

Türkiye’de Kullanılan Kağıt-Karton Türlerinin Talep Tahminlerinin Belirlenmesi

Erdoğan GAVCAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon-TÜRKİYE

Selim ŞEN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş-TÜRKİYE

Alper AYTEKİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.06.1996

Özet: Bu araştırmada ülkemizde kullanılan 8 farklı kağıt türünün talep tahminlerinin yapılması amaçlanmıştır. Kağıt tüketimini etkileyebilecek değişkenler olarak kağıt ürünleri ve basım sanayiine ait toplam eşya fiyat endeks sayıları, ithalat ve ihracat miktarları, Gayri Safi Milli Hasıla ve nüfus faktörleri dikkate alınmıştır.

Bilindiği gibi kağıt-karton ile ilgili tahminleri SEKA Genel Müdürlüğü de yapmaktadır. Ancak SEKA Genel Müdürlüğü tahminler için sadece nüfus faktörünü dikkate almaktadır. Araştırma için katlı regresyon ve korelasyon yöntemleri kullanılmıştır. Sonuçta nüfusun yanında diğer faktörlerin de etkili olduğu saptanmış ve bu faktörler yardımıyla kağıt-karton türlerinin 2000 yılına kadar talep tahminleri yapılmıştır. Makroekonomik düzeyde seçilen değişkenlerle kağıt tüketimleri arasında oldukça yüksek korelasyonlar saptanması değişken seçimlerinin isabetli olduğunu göstermektedir.

Prediction Forecasting of the Papers used in Turkey

Abstract: In this study, requirement assumption of 8 different sort of paper used in our country is aimed to be done. Factors that can affect paper consumption are considered as variety of wholesale price indexes in paper products and printing industry, import, export, gross national product and population.

As it is known, that requirement predictions are carried out by SEKA, too. But, SEKA take into account only population in the prediction. In calculations, multiple regression and correlation methods are used. As a result, it is shown that besides population other factors could affect the prediction and prediction for the paper-cartoon were carried out according to the results of study taking into account all factors up to years 2000. There is quite high coorelation between the variables selected in macro-economical level and paper consumption, that is the proof of correct selection of variables.

Giriş

Kağıt, kültürel ve sanayi alanındaki kullanımı ile günümüzün en önemli ihtiyaç maddelerinden birini teşkil etmektedir. Bu yönüyle kağıt tüketimi bir uygarlık ölçüsü olarak da kabul edilmektedir.

Kağıt hamuru ve kağıt üretimini gerçekleştiren ve kısaca “Kağıt Endüstrisi” denilen endüstri kolu en eski endüstrilerden biri olup halen dünyanın en büyük 5 endüstrisi şeklinde sıralanan demir-çelik, tekstil, kağıt, organik kimyasallar ve petrokimya endüstrileri içinde üçüncü sırayı almaktadır (1).

Kağıt Sanayi, Kağıt Hamuru Üretimi ve Ağartma Teknolojisi ve Kağıt Karton Üretim Teknolojisi olarak iki kısımdan meydana gelmektedir. Çalışmamızın konusu içerisinde ara ürünleri oluşturan selüloz üretimi ve tüketimi dikkate alınmayıp nihai ürün olarak kullanılan ve tüke-

timi yapılan kağıt ve karton ele alınmıştır. Ülkemizde üretimi ve tüketimi yapılan kağıt ve karton türleri aşağıdaki gibidir (2).

1. Yazı tabı kağıdı: 1. hamur ve 2. hamur kağıtlar,
2. Gazete kağıdı: 3. hamur kağıtlar,
3. Sargılık kağıtlar: Ambalaj kağıtları,
4. Kraft torba kağıdı,
5. Oluklu mukavva kağıtları: NSSC fluting, kraft liner, saman ve atık kağıt fluting.
6. Sigara ve ince özel kağıtlar,
7. Temizlik kağıtları,
8. Kartonlar.

Ülkemizde gerek işletme sayısı gerekse üretim kapasitesi bakımından kağıt sanayi oldukça önemli bir yer tut-

maktadır. Halen 7’si kamu sektörüne, 33’ü özel sektöre ait olmak üzere, toplam 40 kağıt ve karton işletmesi üretim faaliyetlerini sürdürmektedir (3).

Ülkemizde 1994 yılı sonunda yıllık kağıt ve karton tüketimi yaklaşık 1,3 milyon ton, üretimi ise 1,1 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (2).

Veri Kaynakları ve Metot

Veri Kaynakları

Araştırmada materyal olarak 1981-1994 yılları arasındaki kağıt ürünleri ve basım sanayiine ait toptan eşya fiyat endeksi sayıları, ithalat ve miktarları, Gayri Safi Milli Hasıla ve nüfus faktörleri dikkate alınmıştır. Bu faktörlerle ilgili veriler Devlet İstatistik Enstitüsü, Devlet Planlama Teşkilatı ve SEKA Genel Müdürlüğü’nden temin edilmiş ve Tablo 1, 2, 3 ve 4’te verilmiştir.

Metot

Kağıt ve karton talebiyle ilgili tahminde bulunulurken geleneksel olarak ekonomik büyüme, nüfus faktörleri ile endüstriyel üretim faktörleri önemli ölçütler olmaktadır (4).

Araştırmada metod olarak katlı regresyon ve korelasyon analizleri kullanılmıştır. Regresyon analizi ilişkinin kuvveti ve derecesi hakkında kesin bir bilgi sağlayamadığı için korelasyon analizine de ihtiyaç vardır (5). Regresyon analizinde sonuç niteliğinde olan değişkene “bağlı değişken”, bağılı değişkendeki değişmelerin sebeplerini tesbit etmek için ilişki kurduğumuz değişkenlere de “serbest (açıklayıcı) değişkenler” denir (5).

Değişkenler arasında herhangi bir otokorelasyonun olup olmadığını anlamak için kullanılan ölçü Durbin-Watson testidir (7). Hesaplanan değer sifıra yakın ise pozitif otokorelasyonun, buna karşılık 4’e yakın ise negatif

Yıllar	Fiyat Endeksi	GSMH (TL)	Kent Nüfusu	Genel Nüfus
1981	100	1170769.6	20821000	45540000
1982	136.9	1177245.0	22195000	46688000
1983	187.2	1196703.2	23626000	47864000
1984	275.2	1250251.3	25114000	49070000
1985	390.1	1271997.4	26662000	50306000
1986	536.2	1328230.5	27877000	51433000
1987	783.3	1427288.4	29119000	52561000
1988	1499.8	1416888.4	30403000	53715000
1989	2545.7	1409055.9	31728000	54893000
1990	3342.5	1507927.5	33098000	56098000
1991	5853.2	1480871.9	34613000	57326000
1992	10658.5	1542134.8	36111000	58584000
1993	20512.4	1619946.3	37664000	59869000
1994	41742.8	1515596.9	39267000	61183000

Tablo 1. Her Kağıt Türü İçin Kullanılan Ortak Veriler

Tablo 2. Kağıt Türlerinin 1981-1994 Yılları Arasındaki Tüketim Değerleri (Ton)

Yıllar	Yazıtacı	Gazete	Sargılık	Temizlik	Kraft	Oluklu	Karton	Sigara	Toplam
1981	83586	13888	56872	11186	71135	86998	76235	4906	529306
1982	97503	177696	49957	9418	72225	104690	79465	4104	595058
1983	101174	154881	45237	4735	49280	117937	106632	4199	584075
1984	121723	175249	49597	15258	94520	148527	125002	3968	733844
1985	123207	167710	50572	18497	104579	159649	104819	4685	733718
1986	129021	180330	64767	18826	93830	184395	123948	4234	799351
1987	147493	189768	50883	18119	133741	235302	152155	6527	933988
1988	140044	176079	56470	15340	113946	257728	130949	5154	895710
1989	163165	199709	51534	21415	123750	277969	149378	9061	995981
1990	195728	267683	56958	25893	112827	293432	178008	7620	1138149
1991	190401	233918	40656	30906	100241	339880	168640	8975	1113617
1992	252300	271176	46116	39892	101957	346317	178516	7818	1244092
1993	294651	387773	34071	46755	119728	459000	237589	8665	1585232
1994	243725	239863	43143	39779	93238	424416	228253	8158	1320575

Tablo 3. Kağıt Türlerinin 1981-1994 Yılları Arasındaki İthalat Değerleri (Ton)

Yıllar	Yazıtacı	Gazete	Sargılık	Temizlik	Kraft	Oluklu	Karton	Sigara	Toplam
1981	13714	20447	1639	0	28478	193	1987	2377	68835
1982	13073	32031	3403	0	21545	0	1482	1586	73120
1983	14488	4815	26	0	9697	52	4058	502	33638
1984	17215	37946	296	1370	10602	2886	15928	699	86942
1985	15537	14545	1274	3368	9365	9268	8939	1009	63305
1986	16148	21466	13091	950	4934	15003	15080	287	86959
1987	30935	15222	6752	0	23497	18591	21256	1522	117775
1988	41250	47808	11092	1430	31083	31228	19735	847	184473
1989	45701	59107	5324	1112	36606	42260	23950	3423	217484
1990	57501	80811	5256	1739	17452	42828	24185	1193	230965
1991	64934	136769	5487	554	25028	41093	21474	2934	298273
1992	97829	124311	5320	862	16080	35180	23569	2835	305986
1993	138670	297766	3112	4747	53582	75078	57650	5020	635625
1994	96859	124702	4076	4164	20935	43531	32464	3608	330339

Tablo 4. Kağıt Türlerinin 1981-1994 Yılları Arasındaki İhracat Değerleri (Ton)

Yıllar	Yazıtacı	Gazete	Sargılık	Temizlik	Kraft	Oluklu	Karton	Sigara	Toplam
1981	4128	0	226	0	0	0	8233	0	12587
1982	421	0	467	0	1181	11093	11076	0	24238
1983	1722	0	2746	3252	10888	182	832	13	19635
1984	226	28	60	46	21554	6131	0	0	28045
1985	825	104	73	1820	9365	9268	996	534	22985
1986	1165	5070	2515	3607	7750	27834	1367	26	49334
1987	12082	305	6147	0	3791	24534	11894	571	59324
1988	5276	319	1341	8742	0	2711	5039	116	23544
1989	20	48	256	9256	12	23000	3297	0	13950
1990	105	87	66	11137	11302	521	13703	0	36921
1991	114	66	136	10575	14636	5986	7611	0	39124
1992	93	75	525	20548	4491	5590	10389	0	41711
1993	428	0	649	18001	5575	1237	5175	218	31283
1994	20691	175	581	21214	6050	89152	94	0	137957

otokorelasyonun bulunduğu söylenebilir. 2'ye yakın değer ise otokorelasyonun söz konusu olmadığını belirtir (5).

Regresyon ilişkisinin anlamlılığı ile ilgili olarak yapılan F testinin (açıklanan değişkenliğin açıklanmayan değişkenliğe oranı) sonucunda hesaplanan F değeri, tablo değerinden büyük çıkarsa sıfır hipotezi reddedilecektir. Bunun sonucunda regresyon ilişkisinin anlamlı olduğu ve kısmi regresyon katsayılarının sıfırdan farklı olduğu sonucuna varılacaktır (8). Katsayıların sıfırdan farklılıklarının araştırılması için yapılan t testi sonucunda hesaplanan t değeri kritik alan dışında sıfır hipotezi reddedilecektir (8).

Araştırmada başlangıçta belirlenen bağımsız X değişkenlerinin bağımlı Y değişkenini etkiledikleri varsayılmıştır.

1. p bağımsız değişken sayısını göstermek üzere, $p=1, p=2, \dots, p=k$ tane X içeren olası bütün regresyon denklemleri oluşturulmuştur.

2. Eşit sayıda bağımsız değişken içeren denklemler grupları içerisinde en yüksek R^2 değerine sahip denklemler, F değeri, standart hata ve Durbin-Watson katsayıları da dikkate alınarak tespit edilmiştir.

3. En az bağımsız değişkenle en uygun ölçütlere sahip denklemler F ve t testleri ile geçerliliği araştırıldıktan sonra esas model kabul edilmiş ve talep tahmininde kullanılmıştır.

4. Esas modeldeki bağımsız değişkenlerin 1995 ve 2000 yıllarına ait tahmini değerleri basit regresyonla hesaplanmış ve modeldeki yerlerine konulmasıyla kağıt

türünün belirtilen yıllardaki tahmini talep miktarları elde edilmiştir.

Regresyon denklemlerinde kullanılan bağımlı Y değişkeni ve bağımsız X_2 , X_3 , X_5 değişkenlerinin değerleri her kağıt türü için ayrı ayrı ele alınmış, X_1 ve X_4 değerleri ise sabit tutulmuştur. Burada;

Y: Talep

X_1 : Kağıt ürünleri ve basım sanayi toptan eşya fiyatları endeks sayıları (1981=100)

X_2 : İthalat

X_3 : İhracat

X_4 : Sabit fiyatlarla GSMH (1987 yılı tüketici fiyatlarına göre TL olarak alınmıştır)

X_5 : Nüfus (Kağıt türüne göre daha yüksek bir korelasyon gösteren kent nüfusu ya da genel olarak değişiklik göstermektedir).

Bulgular

1. Yazıtabı Kağıdı

Yazıtabı kağıdına ait talep tahmininde en yüksek açıklayıcılığa sahip alt modeller Tablo 5'te verilmektedir.

Burada; Y bağımlı değişkenin temel modele çok yakın bir yüzde ile temsil eden X_2 ve X_5 bağımsız değişkenlerini içeren denklem esas model olarak seçilmiştir.

($1-\alpha=0.95$, $v_1=2$, $v_2=11$ için $F_{\text{tablo}}=3.98$, $v=11$ için $t_{\text{tablo}}=1.80$, $t_2=7.1401$, $t_5=3.3858$)

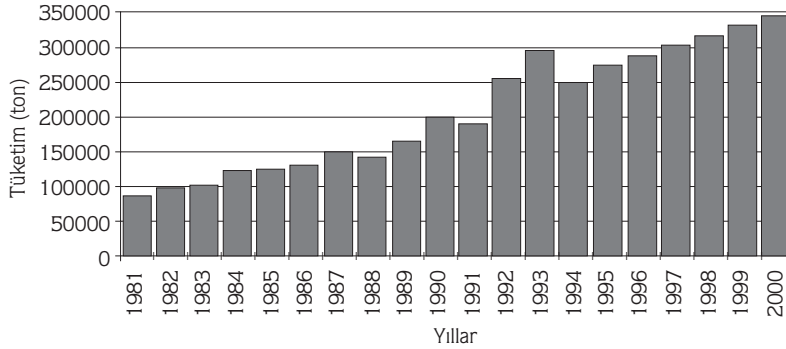
Yazıtabı kağıdı tüketim ve talep tahmini Şekil 1'de gösterilmiştir.

2. Gazete Kağıdı

Gazete kağıdına ait talep tahmininde en yüksek açıklayıcılığa sahip alt modeller Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 5. Yazıtabı Kağıdına Ait En yüksek Açıklayıcılığa Sahip Alt Modeller

Regresyon Denklemleri	R ²	F	D-W
$Y=87931+1.5857X_2$	0.9600	288.001	1.2657
$Y=3524+1.1118X_2+0.0036X_5$	0.9804	275.386	2.05696
$Y=-4617+1.0747X_2-0.5448X_3+0.0039X_5$	0.9826	189.082	2.2911
$Y=-122617+1.4338X_1+0.7019X_2-1.684X_3+0.1807X_4$	0.9858	156.466	2.2249
$Y=-120739+1.4097X_1+0.7069X_2-1.6667X_3+0.1775X_4+0.0000X_5$	0.9858	111.274	2.2261



Şekil 1. Yazıtabı Kağıdı Tüketimi ve 2000 Yılına Kadar Talep Tahmini.

Tablo 6. Gazete Kağıdına Ait En yüksek Açıklayıcılığa Sahip Alt Modeller

Regresyon Denklemleri	R ²	F	D-W
$Y=154690+0.7806X_2$	0.8945	101.688	2.4869
$Y=8126+0.5933X_2+0.1279X_4$	0.9273	70.114	2.6771
$Y=-44492+0.6054X_2+0.3067X_4+0.0056X_5$	0.9409	53.0584	2.3856
$Y=59433+0.2015X_1+0.5949X_2+0.3347X_4-0.0066X_5$	0.9412	36.0143	2.3184
$Y=61535+0.2101X_1+0.6002X_2+0.9388X_3+0.3336X_4+0.0066X_5$	0.6415	25.770	2.3364

Burada; Y bağımlı değişkenini temel modele çok yakın bir yüzde ile temsil eden X_2 ve X_4 bağımsız değişkenlerini içeren denklem esas model olarak seçilmiştir.

($1-\alpha=0.95$, $v_1=2$, $v_2=11$ için $F_{\text{tablo}}=3.98$, $v=11$ için $t_{\text{tablo}}=1.80$, $t_2=5.5135$, $t_4=2.2277$)

Gazete kağıdı tüketim ve talep tahmini Şekil 2'de gösterilmiştir.

3. Sargılık Kağıtlar

Sargılık kağıtlara ait talep tahmininde en yüksek açıklayıcılığa sahip alt modeller Tablo 7'de verilmektedir.

Burada; Y bağımlı değişkenini temel modele çok yakın bir yüzde ile temsil eden X_2 ve X_4 bağımsız değişkenlerini içeren denklem esas model olarak seçilmiştir.

($1-\alpha=0.95$, $v_1=2$, $v_2=11$ için $F_{\text{tablo}}=3.98$, $v=11$ için $t_{\text{tablo}}=1.80$, $t_2=3.9121$, $t_5=-3.8390$)

Sargılık kağıtların tüketim ve talep tahmini Şekil 3'te gösterilmiştir.

4. Temizlik Kağıdı

Temizlik kağıdına ait talep tahmininde en yüksek açıklayıcılığa sahip alt modeller Tablo 8'de verilmektedir.

Burada; Y bağımlı değişkenini temel modele çok yakın bir yüzde ile temsil eden X_1 ve X_4 bağımsız değişkenlerini içeren denklem esas model olarak seçilmiştir.

($1-\alpha=0.95$, $v_1=2$, $v_2=11$ için $F_{\text{tablo}}=3.98$, $v=11$ için $t_{\text{tablo}}=1.80$, $t_1=2.5892$, $t_4=5.4028$)

5. Kraft Torba Kağıdı

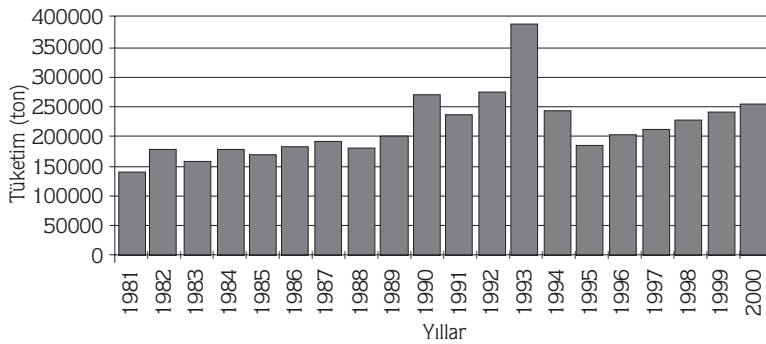
Kraft torba kağıdına ait talep tahmininde en yüksek açıklayıcılığa sahip alt modeller Tablo 9'da verilmektedir.

Burada; Y bağımlı değişkenini temel modele çok yakın bir yüzde ile temsil eden X_1 ve X_4 bağımsız değişkenlerini içeren denklem esas model olarak seçilmiştir.

($1-\alpha=0.95$, $v_1=2$, $v_2=11$ için $F_{\text{tablo}}=3.98$, $v=11$ için $t_{\text{tablo}}=1.80$, $t_1=-2.0213$, $t_4=4.1677$)

Tablo 7. Sargılık Kağıtlara Ait En Yüksek Açıklayıcılığa Sahip Alt Modeller

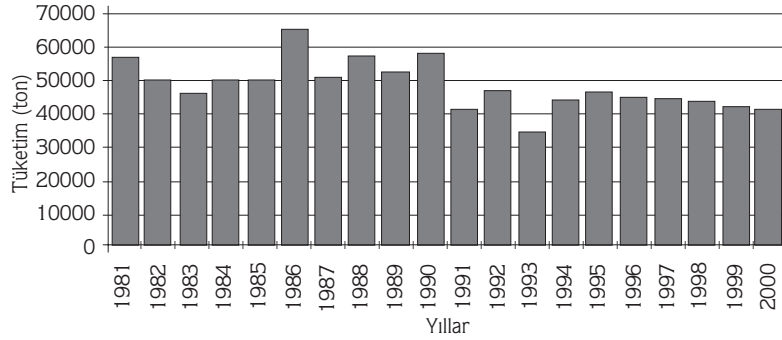
Regresyon Denklemleri	R ²	F	D-W
$Y=52079-0.3633X_1$	0.2982	5.099	2.2001
$Y=99090+1.4239X_2+0.001X_5$	0.68275	11.836	2.4263
$Y=103092+1.5733X_2+0.8639X_3+0.0011X_5$	0.7125	8.2604	2.6275
$Y=103558+1.5676X_2+0.8875X_3+0.0031X_4-0.0012X_5$	0.7127	5.5815	2.6246
$Y=104428+0.0079X_1+1.57229X_2-0.8961X_3+0.004X_4-0.0012X_5$	0.7127	3.9697	2.6190



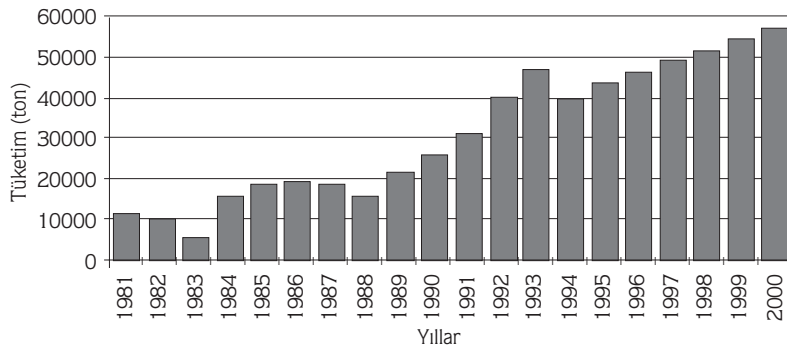
Şekil 2. Gazete Kağıdı Tüketimi ve 2000 Yılına Kadar Talep Tahmini.

Tablo 8. Temizlik Kağıdına Ait En Yüksek Açıklayıcılığa Sahip Alt Modeller

Regresyon Denklemleri	R ²	F	D-W
$Y=-36696+0.0019X_5$	0.8524	69.32	1.1611
$Y=-61648+0.3596X_1+0.059X_4$	0.8810	40.74	1.2984
$Y=-40189+1.6487X_2+0.5906X_3+0.0404X_4$	0.8947	28.32	1.6674
$Y=-44162+0.1410X_1+1.23X_2+0.413X_3+0.0441X_4$	0.8991	20.059	1.5597
$Y=-47333+0.1691X_1+1.2445X_2+0.4626X_3+0.0532X_4-0.0003X_5$	0.8998	14.368	1.6242



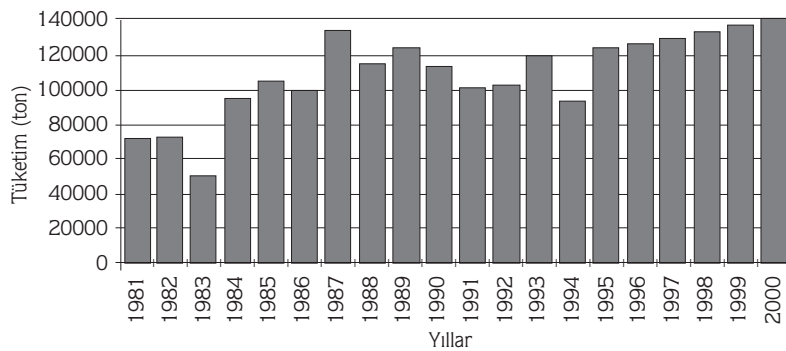
Şekil 3. Sargılık Kağıtlar Tüketimi ve 2000 Yılına Kadar Talep Tahmini.



Şekil 4. Temizlik Kağıdı Tüketimi ve 2000 Yılına Kadar Talep Tahmini.

Tablo 9. Temizlik Kağıdına Ait En Yüksek Açıklayıcılığa Sahip Alt Modeller

Regresyon Denklemleri	R ²	F	D-W
$Y = -47855 + 0.1064X_4$	0.4743	10.83	1.3410
$Y = -101698 - 0.9169X_1 + 0.1496X_4$	0.6167	8.8498	1.7533
$Y = -98348 - 0.9307X_1 - 0.4650X_3 + 0.1496X_4$	0.6331	5.749	1.8180
$Y = -71477 - 0.724X_1 - 0.3925X_3 + 0.2027X_4 - 0.0019X_5$	0.6384	3.9729	1.7914
$Y = -74520 - 0.769X_1 + 0.1084X_2 - 0.3071X_3 + 0.1863X_4 - 0.0015X_5$	0.6402	2.847	1.7039



Şekil 5. Kraft Torba Kağıdı Tüketimi ve 2000 Yılına Kadar Talep Tahmini.

Kraft torba kağıdı tüketim ve talep tahmini Şekil 5'te gösterilmiştir.

6. Oluklu Mukavva Kağıdı

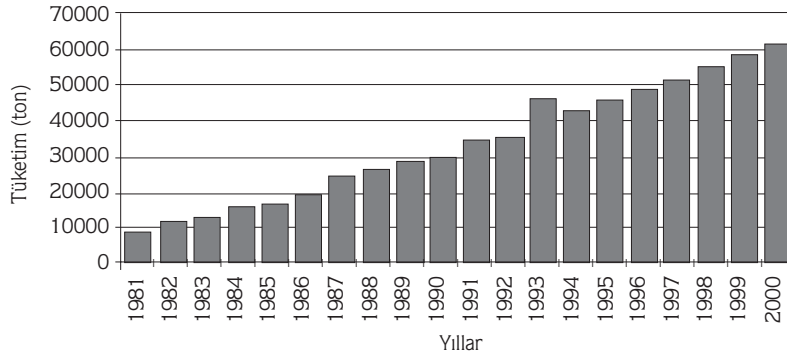
Oluklu mukavva kağıdına ait talep tahmininde en yüksek açıklayıcılığa sahip alt modeller Tablo 10'da verilmektedir.

Burada; Y bağımlı değişkenini temel modele çok yakın bir yüzde ile temsil eden X_1 , X_2 ve X_5 bağımsız değişkenlerini içeren denklem esas model olarak seçilmiştir.

$(1-\alpha=0.95, v_1=3, v_2=10$ için $F_{tablo}=3.71, v=10$ için $t_{tablo}=1.81, t_1=2.788, t_2=4.7866, t_3=6.3782)$

Tablo 10. Oluklu Mukavva Kağıdına Ait En Yüksek Açıklayıcılığa Sahip Alt Modeller

Regresyon Denklemleri	R ²	F	D-W
$Y = -995415 + 0.0233X_5$	0.9684	367.670	2.3260
$Y = -1013933 - 0.212X_3 + 0.0237X_5$	0.9698	176.979	2.0692
$Y = -523063 + 1.2926X_1 + 1.8759X_2 + 0.0133X_5$	0.9910	370.146	2.0140
$Y = -493710 + 1.8334X_1 + 1.6359X_2 + 0.1869X_4 + 0.0080X_5$	0.9932	332.208	2.5927
$Y = -521448 + 2.1157X_1 + 1.4909X_2 - 0.2198X_3 + 0.1576X_4 + 0.0094X_5$	0.9937	256.216	2.8712



Şekil 6. Oluklu Mukavva Kağıtları Tüketimi ve 2000 Yılına Kadar Talep Tahmini.

Oluklu mukavva kağıdı tüketim ve talep tahmini Şekil 6'da gösterilmiştir.

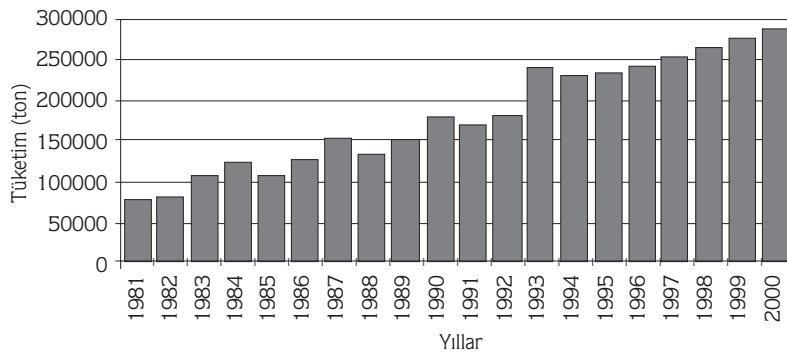
7. Kartonlar

Kartonlara ait talep tahmininde en yüksek açıklayıcılığa sahip alt modeller Tablo 11'de verilmektedir.

Burada; Y bağımlı değişkenini temel modele çok yakın bir yüzde ile temsil eden X_1 , X_2 ve X_4 bağımsız değişkenlerini içeren denklem esas model olarak seçilmiştir.

Tablo 11. Kartonlara Ait En Yüksek Açıklayıcılığa Sahip Alt Modeller

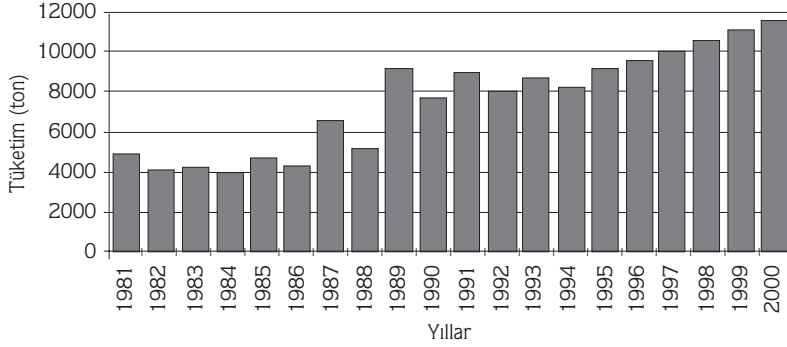
Regresyon Denklemleri	R ²	F	D-W
$Y = -94882 + 0.0080X_5$	0.9096	120.854	2.2250
$Y = -33162 + 1.4219X_2 + 0.0050X_5$	0.9578	124.794	1.8717
$Y = -108450 + 1.273X_1 + 1.0095X_2 + 0.1641X_4$	0.9708	111.044	1.7556
$Y = -69618 + 1.0071X_1 + 1.1373X_2 + 0.0954X_4 + 0.0018X_5$	0.9721	78.565	2.0169
$Y = -65418 + 0.9961X_1 + 1.1559X_2 + 0.0397X_3 + 0.0893X_4 + 0.0019X_5$	0.9721	55.873	2.0203



Şekil 7. Kartonlar Tüketimi ve 2000 Yılına Kadar Talep Tahmini.

Tablo 12. Sigara ve İnce Özel Kağıtlara Ait En Yüksek Açıklayıcılığa Sahip Alt Modeller

Regresyon Denklemleri	R ²	F	D-W
$Y = -12048 + 0.0003X_5$	0.7300	32.4598	2.0858
$Y = -55.06 + 0.6553X_2 + 0.0076X_4$	0.8389	28.6429	1.6317
$Y = -11727 - 0.07018X_1 + 0.79894X_2 + 0.00031X_5$	0.9012	30.4222	2.0234
$Y = -14130 - 0.0926X_1 + 0.8475X_2 - 0.0065X_4 + 0.0005X_5$	0.9109	23.0001	2.0370
$Y = -13996 - 0.0917X_1 + 0.8431X_2 - 0.1802X_3 - 0.006X_4 + 0.0005X_5$	0.9111	16.4095	2.1218



Şekil 8. Sigara ve İnce Özel Kağıtlar Tüketimi ve 2000 Yılına Kadar Talep Tahmini.

Burada; Y bağımlı değişkenini temel modele çok yakın bir yüzde ile temsil eden X_1 , X_2 ve X_5 bağımsız değişkenlerini denklem esas model olarak seçilmiştir.

($1-\alpha=0.95$, $v_1=3$, $v_2=10$ için $F_{\text{tablo}}=3.71$, $v=10$ için $t_{\text{tablo}}=1.81$, $t_1=-2.5986$, $t_2=3.9534$, $t_5=5.0384$)

Sigara ve ince kağıtların tüketim ve talep tahmini Şekil 8'de gösterilmiştir.

9. Toplam Kağıt Karton

Toplam kağıt kartona ait talep tahmininde en yüksek açıklayıcılığa sahip alt modeller Tablo 13'te verilmektedir.

Burada; Y bağımlı değişkenini temel modele çok yakın bir yüzde ile temsil eden X_2 , X_3 ve X_4 bağımsız değişkenlerini içeren denklem esas model olarak seçilmiştir.

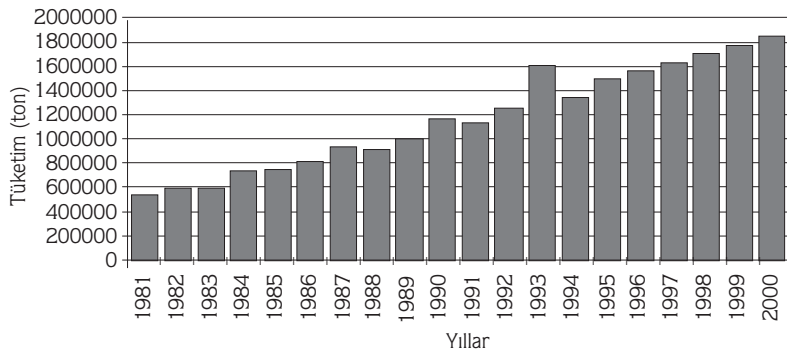
($1-\alpha=0.95$, $v_1=3$, $v_2=10$ için $F_{\text{tablo}}=3.71$, $v=10$ için $t_{\text{tablo}}=1.81$, $t_2=7.0088$, $t_3=3.0468$, $t_4=7.9312$)

Toplam kağıt karton tüketim ve talep tahmini Şekil 9'da gösterilmiştir.

Kağıt karton türlerine ait tüketim tahminleri Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 13. Toplam Kağıt Kartonlara Ait En Yüksek Açıklayıcılığa Sahip Alt Modeller

Regresyon Denklemleri	R ²	F	D-W
$Y = -1868042 + 2.0377X_4$	0.9389	184.442	0.9370
$Y = -1146075 + 0.8625X_2 + 0.0360X_5$	0.9816	293.884	2.6986
$Y = -822524 + 0.8545X_2 + 1.0658X_3 + 1.1291X_4$	0.9901	334.578	1.7481
$Y = -1022757 + 2.8447X_1 + 0.6501X_2 + 1.1080X_4 + 0.0054X_5$	0.9908	243.692	1.9838
$Y = -972049 + 0.8052X_1 + 0.7747X_2 + 0.5804X_3 + 0.9549X_4 + 0.0078X_5$	0.9911	178.237	2.0292



Şekil 9. Toplam Kağıt Karton Tüketimi ve 2000 Yılına Kadar Talep Tahmini.

Tablo 14. Kağıt Karton Türlerinin 1995-2000 Yılları Arasındaki Tahmini Tüketim Değerleri

Yıllar	Yazıtacı	Gazete	Sargılık	Temizlik	Kraft	Oluklu	Karton	Sigara	Toplam
1995	271734	307899	45953	43196	123177	453290	228927	9054	1473717
1996	286169	320758	44936	45945	126415	483366	240038	9513	1544449
1997	300604	333616	43890	48696	129652	513843	251149	9975	1615176
1998	315039	346475	42811	51444	132890	544731	262260	10454	1685908
1999	329474	359333	41702	54193	136128	576044	273371	10947	1756641
2000	343910	372192	40561	56942	139366	607770	284483	11445	1827373

Sonuçlar

Talep tahmini yapılan kağıt türlerinden yazıtacı, gazete, temizlik, kraft torba, oluklu mukavva, kartonlar ve sigara kağıtlarının 1981-1994 yılları arasındaki tüketim eğrisinin 1995 ile 2000 yılları arasında da doğrusal olarak bir gelişme göstereceği söylenebilir. Bunun yanında sargılık kağıtlar tüketiminde bir azalma söz konusu olabilir.

Makroekonomik düzeyde seçilen değişkenlerle (fiyat endeksi, ithalat, ihracat, GSMH ve nüfus) kurulan katlı doğrusal regresyon denklemlerinin oldukça yüksek belirlilik katsayılarına sahip olması değişken seçiminin isabetli olduğunu göstermektedir.

Belirlilik katsayıları yazıtacı kağıdında %98.04, gazete kağıdında %92.73, temizlik kağıdında %88.1,

oluklu mukavva kağıdında %99.1, kartonlarda %97.08, sigara ve ince özel kağıtlarda %90.12, sargılık kağıtlarda %68.27, kraft torba kağıdında ise %61.67 olarak elde edilmiştir. Toplam kağıt ve karton tüketiminde ise %99.01 açıklıyıcılığa ulaşılmıştır.

Yazı tabı kağıdında ithalat ile kent nüfusu, gazete kağıdında ithalat ile GSMH, temizlik kağıdında fiyat ile GSMH, kraft torba kağıdında fiyat ile GSMH, oluklu mukavvalarda fiyat, ithalat ve genel nüfus, kartonlarda fiyat, ithalat ile GSMH, sigara ve ince özel kağıtlarda fiyat, ithalat ve genel nüfus değişkenleri, toplam kağıt karton tüketiminde ise ithalat, ihracat ve GSMH en yüksek açıklıyıcılığı vermişlerdir.

Kaynaklar

1. Bostancı Ş., Kağıt Hamuru Üretimi ve Ağartma Teknolojisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 114, O.F. Yayın No: 13, Trabzon 2, 1987
2. Anonim, Kağıt, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 5-6, 1993.
3. Anonim, Türkiye Selüloz ve Kağıt Endüstrisinin 1994 yılı Genel Durumu, SEKA Genel Müdürlüğü A.P.K. Dairesi Başkanlığı Plan ve Koordinasyon Müdürlüğü, İzmit, 9, 1994.
4. Giray, E., Kağıt ve Kartona Olan Talep Kuvvetli Biçimde Artıyor, SEKA Dergisi, Sayı: 41, 20-21, 1992.
5. Serper, Ö., Uygulamalı İstatistik, Filiz Kitabevi, İstanbul, 281-282, 1986.
6. Lancaster, G. and Massingham, L., Marketing Management, Mk GRAW-AKL Book Company Europe, London, 306, 1993.
7. Cillov, H., İktisadi Olaylara Uygulanan İstatistik Metodları, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 3235, İktisat F. Yayın No: 501, İstanbul, 232 1984.
8. Köksal, B.A., İstatistik Analiz Metodları, Çağlayan Basımevi, İstanbul, 414-420, 1994.