



Tarım Bilimleri Dergisi

Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:  
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:  
www.agri.ankara.edu.tr/journal

## Pamuk Ürününün En Uygun Satış Zamanının Oyun Teorisi Yöntemiyle Saptanması

Osman Orkan ÖZER<sup>a</sup>, Ahmet ÖZÇELİK<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü Çakmar Aydın TÜRKİYE

<sup>b</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü Dışkapı Ankara TÜRKİYE

### ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi — Tarımsal Ekonomi DOI: 10.1501/Tarimbil\_0000001146

Sorumlu Yazar: Osman Orkan ÖZER, e-posta: osman.ozer@adu.edu.tr, Tel: +90(256)772 71 48/1507

Geliş tarihi: 08 Nisan 2010. Düzeltmelerin gelişi: 18 Ocak 2011. Kabul: 08 Şubat 2011

### ÖZET

Pamuk, tekstil sanayisine hammadde sağlaması açısından önemli bir tarımsal üründür. Pamuk üretiminin pazara sunulduğu, yıl içinde büyük değişiklikler göstermektedir. Genel olarak pamuk hasat sonrası pazara sunulmaktadır. Bu durum, pamuk fiyatını dönemsel olarak düşürmektedir. Pamuk üreticilerinin daha yüksek düzeyde gelir elde edebilmeleri için Oyun Teorisi yardımıyla en uygun ürün satış dönemini belirlemek bu çalışmada amaçlanmıştır. Oyun Teorisi Modelinde kullanılmak üzere, 1998–2007 yılları arasındaki İzmir Ticaret Borsasından alınan 10 yıla ait aylık fiyatlar kullanılmıştır. En iyi satış dönemini belirlemek amacıyla iki ayrı model kurularak hesaplama yapılmıştır. Birinci modelde cari fırsat maliyeti dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. İkinci modelde ise nispi fırsat maliyeti kullanılmıştır. Her iki modelden elde edilen satış zamanı sonuçları 2006–2007 üretim dönemine uygulandığında, birinci modele göre satış yapılması durumunda üreticilerin %7.64'lük bir fiyat avantajı sağlayacakları tespit edilmiştir. İkinci modele göre ise bu avantaj %0.60 olarak bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Pamuk üretimi; Satış zamanı; Oyun teorisi; Doğrusal programlama

## Determination of the Best Marketing Time for Cotton by Game Theory

### ARTICLE INFO

Research Article — Agricultural Economy

Corresponding author: Osman Orkan ÖZER, e-mail: osman.ozer@adu.edu.tr, Tel: +90(256)772 71 48/1507

Received: 08 April 2010, Received in revised form: 18 January 2011, Accepted: 08 February 2011

### ABSTRACT

Cotton is an important agricultural product in providing the raw material for the textile industry. Cotton production and prices show big variances over the years. In general, cotton is marketed after the harvest. This results in seasonal decrease in cotton prices. The purpose of this study is to determine selling time of cotton using game theory in Aydın province. Therefore, the material of the work consists of the data collected from 93 enterprises, selected with stratified random sampling method from villages that has intensively produced cotton production in the region. The monthly cotton prices for 10 years within 1998–2007 were obtained from İzmir Commodity Exchange. Two separate game theory models, namely real and current, were formed using primary data and world cotton price series. In the first model, the calculation was performed by disregarding the bank interest rate. In the second model, relative

opportunity cost was used. The results showed that when selling is realized according to the first model, the producers gain price advantage by 7.64 and 0.60 % in the second model.

Keywords: Cotton Production; Selling time; Game theory; Linear programming

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

## 1. Giriş

Dünyada pamuk üretiminin yaklaşık olarak beş bin yıldır yapıldığı tahmin edilmektedir. Pamuk yetiştirme koşulları ve yapısı nedeniyle sadece belirli bölgelerde yetiştirilebilmektedir. Pamuk yıllardır lif üretiminde kullanılmaktadır. Sanayi Devrimiyle tekstil hammaddesi olarak sanayide kullanılmaya başlamıştır. Lifi dışında çekirdeği (çiğit) bitkisel yağ sanayinde ve çiğit küspesi hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Pamuğun yüksek düzeyde lif içermesi nedeniyle linter, kağıt para, barut içeriği ve mobilya yapımı gibi çok çeşitli kullanım alanları da bulunmaktadır. Pamuk bir endüstri bitkisi olması açısından da tarım alanlarında yoğun işgücü kullanımı yönüyle bir istihdam alanı yaratmaktadır. Bu nedenle birçok az gelişmiş ve gelişmiş ülkede kırsal kesimin kalkınması açısından ekonomik etkinliği yüksek bir bitkidir. Söz konusu bu ülkelerde yarattığı katma değer açısından çok önemli bir yere sahiptir (Nacac 2004).

Pamuk ürünlerinin, dünya ekonomisinde gerçekleşen gelişmelerin etkisiyle gelir seviyesi yükselen ülkelerde, talebi her geçen gün artmaktadır. Bu tüketime bağlı olarak tüm dünyada pamuk lifi dış ticareti önemli bir yer tutmaya başlamıştır. Diğer taraftan dünya ticaretinde serbestleşme eğiliminin ağırlık kazanması, özellikle tarımsal ürünlerden pamuk lifi ticaretine yönelik politikaların önemini artırmaktadır. Lif bitkileri içinde dünyada en fazla yetiştirilen pamuk özellikle gelişmekte olan ülkelerde emek yoğun olarak üretilmektedir. Gelişmiş ülkeler içinde yer alan ABD, sermaye yoğun üretim olanakları sayesinde dünya pamuk üretiminde önemli konumda yer almaktadır. Bu da gelişmekte olan ülkeler açısından rekabet gücünü sürekli azaltıcı bir etki yaratmaktadır.

Dünya pamuk üretiminin 1961-2006 yılları arasındaki seyri incelendiğinde sürekli bir artış trendi içinde olduğu görülmekle birlikte, 2006 yılında en yüksek miktara ulaşarak 24.8 milyon ton

olmuştur. Ülkelerin pamuk üretimindeki son on yıllık durumuna bakıldığında Çin en büyük üretici ülke olup, bu konumunu 2006 yılında dünya pamuk lifi üretiminin %27.10'unu gerçekleştirerek devam ettirmiştir. 2006 yılı verileri dikkate alındığında dünya pamuk üretiminin yaklaşık olarak %60'ı Çin, Hindistan ve ABD tarafından sağlandığı görülmektedir. Türkiye %3.62 oranıyla dünya pamuk üretiminde yedinci ülkedir (FAO 2008).

Dünya pamuk üretimi ve dünya pamuk tüketiminde artışa bağlı olarak 1970 yılından 2005 yılına kadar ihracatta %51.16; ithalatta % 48.78 oranında bir artış görülmüştür (FAO 2008). İthalat ve ihracat arasında farklılığın olmasının tek nedeni pamuğun tekstil sektörünün birincil hammaddesi olması, önemli tekstil üreticisi ülkelerin, pamuk üretiminde yaşanacak dalgalanmalara karşı stok olarak pamuğu depolamasından kaynaklanmaktadır.

Türkiye, dünya pamuk ticareti içinde ortaya çıkan gelişmelerden en fazla etkilenen ülke konumundadır. Dünyanın yedinci pamuk üreticisi olmasına rağmen Türkiye, tekstil sanayinde 90'lı yıllarda yaşanan hızlı gelişme neticesinde dünyanın en önemli dış alımını yapan ülkelere biri konumuna yükselmiştir. Bu nedenle Türkiye'de pamuk üretimi ve tekstil sanayi ekonomisi içinde üretim konumu açısından vazgeçilmesi zor olan üretim grupları haline gelmiştir.

Pamuk üretiminin pazara sunulduğu ise yıl içinde büyük değişiklikler göstermektedir. Bu da, üretici gelirini dalgalandırmaktadır. Bazen üreticinin kabul edemeyeceği düzeyde düşük fiyatlar oluşabilmektedir. Diğer yandan maliyete bağlı olarak iç piyasada oluşan yüksek pamuk fiyatları, tekstil firmaları açısından sorun olabilmekte, bu durumda ithalata yönelimi artırabilmektedir (TKB 2002).

Oyun Teorisi karmaşık etkileşimli karar alma sürecinde çözüm için bir başlangıç sağlaması açısından güçlü bir yönetsel araçtır. Oyun kuramı rekabet halindeki karar verici açısından, rakip hangi stratejiyi oynarsa oynasın, "kazanç söz konusu ise

maksimizasyon, kayıp söz konusu ise minimizasyon amacına yönelik olarak optimal strateji ne olmalıdır? “sorusunun yanıtını vermektedir. Bu alanda Oyun Teorisi, rekabetin yer aldığı ekonomik piyasalarda, ekonomik kararların alınmasında önemli ipuçları sağlayabilmektedir. Oyun teoremi, çatışma ortamında rakiplerin de karar süreçlerini dikkate alarak karar verme olayını inceleyen matematiksel bir yaklaşımdır. “Rakiplerin hangi davranışı seçeceği bilinmeden, olumlu hareket kararları alabilmek için en rasyonel davranış ne olmalıdır?” sorusu, teoremin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Özdil 1998).

Tarımsal faaliyetin özelliklerinden dolayı, Oyun Teorisinin uygulama alanı çok geniş olabilmektedir. Bunların başında, çiftçinin doğa koşulları nedeniyle üretimin ne şekilde olacağı konusunda yaşadığı belirsizlik ve bu belirsizlik altında çiftçi ve doğa arasında oynanan oyunlar gelmektedir (Akçaöz 2001; Şahin 2008). Çiftçinin üretim şeklinin ve kazancının ne şekilde gerçekleşeceği, çiftçi ve doğa arasındaki oyunun sonucuna bağlı olacaktır. Ayrıca, tarım sektöründe Oyun Teorisi; tarım ürünlerinin iç ve dış piyasada pazarlama aşamasında üretici ve alıcı (uluslararası ticaret) arasında oynanan oyunlarda da kullanılmaktadır (Dae-Seob & Lynn 2006). Tarımsal ürünlerin üretim planlanması aşamasında, piyasaların ya da doğanın davranışları irdelenerek, rasyonel olan üretim planı yapılması ihtiyacı doğmaktadır.

Analizde Nash, von Neumann minimax teoremi genelleştirilmesinin temeli olarak en iyi cevap (a best-reply) yaklaşımını seçmiştir. Nash’e göre, iki kişilik bir oyunun çözümüne aday olacak bir strateji çifti, stratejinin her biri rakibinin oynayacağını tahmin ettiği diğerine, en iyi cevap verebilme niteliğini sağlaması gerekmektedir. Yani bir etkiye karşı en iyi tepkiyi vermek şeklinde de açıklanabilir. Bu çalışmada ele alınan etki piyasada oluşan pamuk fiyatlarıdır. Bir denge noktası diğer oyuncuların stratejileri hususunda karar verdikleri inanılıyorsa, her bir oyuncunun stratejilerinin, oyuncunun kendi ödülünü maksimize ettiği durumu ifade etmektedir. Her bir oyuncunun stratejisi, diğer oyuncuların oynayacağını tahmin ettiği stratejilerine karşı optimaldir. Bu özellikleri olan bir strateji çifti (kombinasyonu) Nash dengesi olarak isimlendirilmekte, işbiriksiz oyunların temelini

oluşturmaktadır (Çağlar 2002).

Neumann ve Morgenstern tarafından geliştirilen oyun kuramının, doğrusal programlama model arasında yer alan Simpleks Yöntemle çözülebileceği, George B. Dantzig tarafından gösterilmiştir. İki oyunculu sıfır toplamlı oyunlar doğrusal programlama olarak ifade edilebildiği ve terside geçerli olduğu için Oyun Teorisiyle doğrusal programlama arasında güçlü bir ilişki vardır (Taha 2000).

Bu çalışmanın amacı, pamuk üreticilerinin daha yüksek düzeyde gelir elde edebilmeleri için Oyun Teorisi yardımıyla en uygun ürün satış dönemini belirlemek ve bu satış dönemini etkileyen faktörleri ortaya koymak amaçlanmaktadır. Oyun teorisi yardımıyla oluşturulan bu modeller diğer depolanabilir tarımsal ürünlere de uygulanabilir olması açısından bu çalışma bir örnek teşkil etmektedir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Tesadüfî tabakalı örnekleme ile belirlenen 93 işletmeye uygulanan anket formundan elde edilen veriler kullanılarak pamuk üretim miktarı hesaplanmıştır. Pamuk üretim miktarı ile İzmir Ticaret Borsasından alınan 10 yıl için aylık pamuk ürün fiyatları çarpılarak her aya ilişkin gayrisafi üretim değeri geriye dönük olarak hesaplanmıştır. Depolama masrafının hesaplanması amacıyla TARİŞ kooperatiflerinin beton pamuk depolarına ilişkin her aya düşen depolama masrafı bulunmuştur.

Pamuk için en uygun satış zamanının belirlenmesinde Oyun Teorisi kullanılmıştır. Oyun Teorisi modelinde 1998–2007 yılları arasındaki İzmir Ticaret Borsasından alınan 10 yıl için aylık pamuk fiyatları, geriye dönük olarak 1994 yılı reel fiyatlara (1994=100) çevrilerek kullanılmıştır.

İki kişilik sıfır toplamlı oyunlarda;

- Bir oyuncunun kaybı diğer oyuncunun kazancına eşit olup, “v” ile gösterilen bu değere “oyunun çözüm değeri” denilmektedir (Bölüm minimax teoremi). Her oyunda bir tek çözüm değeri vardır.
- Oyuncu A için  $x_1, x_2, \dots, x_m$  den oluşan ve  $x_1+x_2+\dots+x_m=1$  öyle bir karma strateji seti

vardır ki, A uzun dönemde  $A_1$  stratejisini,  $x_1$  kez,  $A_2$  stratejisini,  $x_2$  kez ,.....,  $A_m$  stratejisini,  $x_m$  kez uyguladığında, oyunun çözüm değeri olan  $V$  kadar kazanacaktır(Özdil 1998).

c) Benzer şekilde B oyuncusu açısından  $y$  stratejileri için aynı koşullar geçerlidir.

d) Oyuncular stratejilerini bilmekte ancak, hangi stratejinin ne zaman oynanacağını bilmemektedir. Bu nedenle ölçülü davranmak zorundadır (Özdil 1998). Dolayısıyla, oyuncular konumlarına göre minimax ya da maksimin stratejilerini belirlemek zorundadır.

Bu koşullara göre, oyuncuların doğrusal programlama modeline göre matematiksel olarak Oyun Teorisi modelini yazılırsa;

**Oyuncu I**, maksimin değeri üzerinde hareket ediyorsa (Taha 2000);

$Maks.z = v$

$$\sum_{j=1}^m a_{ij} x_j \geq v \quad (1)$$

$j=1,2,\dots,n$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_m = 1$$

$$x_i \geq 0, \quad i=1,2,\dots,m$$

**Oyuncu II**, minimaks değeri üzerinden hareket ediyorsa (Taha 2000);

$Min.w = v$

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} y_j \geq v \quad (2)$$

$i=1,2,\dots,m$

$$y_1 + y_2 + \dots + y_n = 1$$

$$y_j \geq 0, \quad j=1,2,\dots,n$$

İki problemde de oyunun değeri olan aynı (sınırlandırılmamış) değişken  $v$  'yi optimum kılmaktadır. Bunun nedeni Oyuncu I'in problemi, Oyuncu II'nin dualini oluşturmasıdır. Bu durum, bir problemin optimum çözümü otomatik olarak diğerinin optimum çözümü olmaktadır anlamına gelmektedir (Taha 2000).

Çalışmada, Oyun Teorisi yönteminin içinde yer alan maksimin karar modeli kullanılmıştır. Satış zamanının belirlenmesi amacıyla oluşturulacak

karar alma modelinde, uygun değer hareket seçeneğinin belirlenmesi için olabilecek minimum satış fiyatını, maksimum yapan seçenek bulunacaktır. Maksimin stratejisinin esası, doğa hali ne olursa olsun (aylık satış fiyatı), çiftçinin her stratejisine bir olasılık ( $c_j$ ) (veya oransal kaynak kullanımı) düzeyi atayıp, elde edilecek gelirin belli bir minimum gelir düzeyinden ( $V$ ) az olmamasını sağlamaktır (Miran 2005).  $f$  değeri her bir aya ilişkin aylık faiz oranı değeri üzerinden fırsat maliyetini temsil etmektedir. Doğrusal programlamayla maksimin değer  $V$ 'yi en büyüleyecek  $c_j$  değerleri elde edilecektir. Bu değışkene ( $c_j$ ) oyun değışkeni adı verilmektedir ve bu değer oyun değerinin oranını vermektedir. Bu nedenle  $c_j$  değerinin toplamı 1'e eşit olacaktır.

Oyun Teorisinde kullanılabilecek genel doğrusal programlama modeli Şekil 1'deki gibidir. Pamuk üreticilerinin tamamının depolama imkânı bulunduğu varsayımı altında, elde edilen pamuğa ait gayrisafi üretim değerlerinden her ürüne ait depolama masrafları çıkarılarak tahmini satış fiyatları elde edilmiştir ve satış fiyatı kısıtı olarak ( $a_{11}, \dots, a_{12}$ ) modele eklenmiştir.

Bitkisel ürünlerin depolanması sonucu, faiz gelirinden vazgeçilmiş olunmakta ve bu nedenle bir masraf unsuru (fırsat maliyeti) ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla, TC Ziraat Bankası aylık faiz oranlarından yararlanılarak fırsat maliyetleri modele kısıt ( $f$ ) olarak eklenmiştir. Fırsat maliyetleri ile satış fiyatı serileri yardımıyla Oyun Teorisi modelleri oluşturulmuştur. Bunun sonucunda, üreticiler açısından en uygun satış zamanı belirlenmiştir.

Türkiye'de pamuk hasadının Eylül, Ekim ve Kasım aylarında gerçekleştirilmesi nedeniyle, bu aylar içinden en yoğun hasat dönemi olan Ekim ayı alınarak, birinci ay kısıtı olarak modele katılmıştır. En iyi satış dönemini belirlemek amacıyla iki ayrı model kurularak, hesaplama yapılmıştır. Birinci modelde cari fırsat maliyeti dikkate alınarak hesaplama yapılmış olup, ikinci modelde ise nispi fırsat maliyeti kullanılmıştır. Nispi fırsat maliyetinin hesaplanması işleminde kullanılan aylık faiz oranı 2007 yılı için TC Merkez Bankası'nın açıklamış olduğu bankalar arası ağırlıklı mevduat hesapları faiz nispetidir.

**AMAC FONKSİYONU**Maksimum  $Z = V$ **KAYNAK KISITLILIKLARI****a) Pamuk Faaliyetine Ait Her Aya İlişkin Satış Fiyatları Kısıtı**

$$\begin{array}{l}
a_{11}c_1 + a_{21}c_2 + \dots + a_{m1}c_m \geq V \\
a_{12}c_1 + a_{22}c_2 + \dots + a_{m2}c_m \geq V \\
\vdots \\
a_{1n}c_1 + a_{2n}c_2 + \dots + a_{mn}c_m \geq V
\end{array}$$

**b) Fırsat Maliyeti Kısıtı:**

$$\begin{array}{l}
c_2 - (f * c_1) \leq 0 \\
c_3 - (f * c_1 + f * c_2) \leq 0 \\
c_4 - (f * c_1 + f * c_2 + f * c_3) \leq 0 \\
c_5 - (f * c_1 + f * c_2 + f * c_3 + f * c_4) \leq 0 \\
c_6 - (f * c_1 + f * c_2 + f * c_3 + f * c_4 + f * c_5) \leq 0 \\
c_7 - (f * c_1 + f * c_2 + f * c_3 + f * c_4 + f * c_5 + f * c_6) \leq 0 \\
c_8 - (f * c_1 + f * c_2 + f * c_3 + f * c_4 + f * c_5 + f * c_6 + f * c_7) \leq 0 \\
c_9 - (f * c_1 + f * c_2 + f * c_3 + f * c_4 + f * c_5 + f * c_6 + f * c_7 + f * c_8) \leq 0 \\
c_{10} - (f * c_1 + f * c_2 + f * c_3 + f * c_4 + f * c_5 + f * c_6 + f * c_7 + f * c_8 + f * c_9) \leq 0 \\
c_{11} - (f * c_1 + f * c_2 + f * c_3 + f * c_4 + f * c_5 + f * c_6 + f * c_7 + f * c_8 + f * c_9 + f * c_{10}) \leq 0 \\
c_{12} - (f * c_1 + f * c_2 + f * c_3 + f * c_4 + f * c_5 + f * c_6 + f * c_7 + f * c_8 + f * c_9 + f * c_{10} + f * c_{11}) \leq 0 \\
c_1 + c_2 + c_3 + c_4 + c_5 + c_6 + c_7 + c_8 + c_9 + c_{10} + c_{11} + c_{12} = 0
\end{array}$$

**c) Satış Fiyatı Oranı  $(\sum_{i=1}^m c_i) = 1$  :****Şekil 1-Oyun Teorisinde kullanılan doğrusal programlama modeli***Figure 1-Linear programming model used in Game Theory***3. Bulgular ve Tartışma**

Araştırma alanında gerçekleştirilen anket çalışmasına göre, Aydın İlinde pamuk hasadı Eylül-Kasım aylarında yapılmaktadır. Elle yapılan hasat genellikle yörede 2 defa gerçekleştirilmektedir. Elle hasat işlemi için gezici mevsimlik işçiler kullanılmaktadır. Elle hasadın pahalı olması ve sonbahar yağmurlarından önce hasatın gerçekleştirilmesi ihtiyacı nedeniyle yörede hızla makine hasatına doğru yönelindiği gözlenmiştir.

Üreticilerin işletme büyüklükleri ortalamasına göre anket verilerinden elde edilen hasat zamanları sırasıyla; %21.21 Eylül, %56.96 Ekim ve %21.82'si ise Kasım ayında pamuğu hasat etikleri tespit edilmiştir.

Yöredeki pamuk üreticilerinin, hasat sonrasında pamuğu hemen satarak veya bir süre depoda bekletildikten sonra hasat mevsiminin sonunda satışı gerçekleştirdikleri saptanmıştır. İncelenen işletme sahiplerinin %89.21'i ürettikleri kütü

pamuğun tamamını hasat sonrası, %10.79'u ise bir süre depoladıktan sonra en geç Aralık ayı sonunda pamuk satışını gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Depo sahibi olan ve pamuğunu depolayan üreticilerin tamamının pamuğu daha yüksek bir fiyatta satabilmek amacıyla bu işlemi gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Depolama yapan üreticilerin hasatta elde ettikleri ürünün ortalama olarak %28.64'ünü depoladıkları anket dökümleri yardımıyla tespit edilmiştir.

Üreticilerin hasat sonrası pamuklarını satış yeri incelendiğinde, 3 satış yeri tercih ettikleri belirlenmiştir. İşletme ortalamasına göre üreticilerin büyük bir kısmının ürünlerini kooperatif (TARİŞ) yoluyla sattıkları tespit edilmiştir (%78.32). Bunu %11.14 ile tüccarlara yapılan satışlar izlerken, %10.54'ü hasat edilen ürünleri doğrudan çırçır fabrikalarına satmaktadır. Büyük üreticilerin alım gücü daha yüksek olmasından dolayı, pamuk üretim alanı büyüdükçe pamuk ürünlerini satış yerleri açısından kooperatifin önemi azalmaktadır.

Türkiye'de pamuk ürününün pazarlanması bölgeler arasında farklılıklar göstermekte olup, Şanlıurfa'da yapılan bir çalışmaya göre; pamuk ürününün pazarlanmasında işletmelerin %72.2'sinin pamuğunu yerel çırçır fabrikalarına, %3.7'sinin bölge dışı çırçır fabrikalarına, %11.1'inin Tarım Satış Kooperatiflerine ve %12.9'unun tüccara sattıkları bulunmuştur (Kaçira & Karlı 2004). Bu da Ege Bölgesinde kooperatiflerin pamuk pazarlanması kanalında önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir.

Üreticilerin büyük bir kısmının kooperatifleri tercih etmesinin nedeni olarak, TARİŞ kooperatifinin üreticilere üretim dönemi süresince girdi temin etmesi ve bu girdilere ödenecek olan paranın hasat sonuna kadar ortaklardan talep edilememesi ve ürün karşılığı üreticilerden bu girdilerin parasal karşılığı olarak tahsil edilmesi şeklinde açıklanabilir. TARİŞ'in bir kooperatif olması üreticiler açısından tercih edilme sebebidir. TARİŞ bu şekilde özellikle küçük üretici olan ortaklarıyla ilişkilerini artırmaktadır.

Depolama yapan üreticilerin kooperatif yanında diğer kanalları da kullanarak pamuk satışını gerçekleştirdikleri görülmektedir. Depo sahibi olmayan işletmeler, ürünlerini daha yoğun şekilde

depoları bulunan kooperatiflere satmaktadırlar. Tarımsal ürünlerin depolanması ile pazarlayıcı ya da üretici; ürünün pazarda bol ve fiyatının ucuz olduğu dönemi atlatıp, ürünün az ve fiyatın yüksek olduğu dönemi kollamış olur. Ayrıca, pazarda uzun süre daha kaliteli ürün bulunması sağlanmaktadır. Ancak pazarlamayı geciktirmenin de bir gideri vardır. Ürünü geç pazarlama ile elde edilen yüksek fiyat, yapılan ek giderleri karşılaması gereklidir (Karacalı 1990). İşte, pamuk ürünü için de geçerli olan bu kavram doğrultusunda, Oyun Teorisi Modeli hesaplanmıştır. Satış zamanının belirlenmesi amacıyla oluşturulacak karar alma modelinde, optimum hareket seçeneğinin belirlenmesi için olabilecek minimum satış fiyatını maksimum yapan seçenek model içinden bulunmuştur.

Birinci modelde banka faiz oranı dikkate alınmadan hesaplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Buna göre satış zamanı incelendiğinde (Çizelge 1), üreticilerin ürün satışı için en uygun ay olarak %50 ile Mart ayı tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla %25 ile Şubat ve %12.5 ile Ocak ayı ve hasat mevsimi olarak seçilen Ekim ayı takip etmektedir. Ortalama satış fiyatı olarak çiftçi eline geçen reel fiyat 0.01475 TL kg<sup>-1</sup>'dir. Elde edilen bu değer tümüyle cari yılı temsil etmektedir. 1. Model sonucuna göre üreticiler 8 ay boyunca piyasaya pamuk satma ihtiyacı göstermemektedir.

Model sonuçlarından elde edilen fırsat maliyetleri incelendiğinde, Nisan ayı için reel fiyatlarda 0.00145 TL'lik bir artış gerçekleşmesi durumunda, üreticinin Nisan ayında da piyasaya pamuk satması için uygun koşulların sağlanacağı sonucuna varılmıştır. Satış gerçekleştirilmeyen diğer aylara ilişkin fırsat maliyetleri Çizelge 1'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Reel fiyatlar üzerinden değerlendirilen 2. Modelde, üreticiler, banka faizini dikkate alarak oluşacak fırsat maliyetleri oranında bir değerlendirme yaparak, depolama faaliyetinde bulunmaktadırlar.

İkinci modele göre satış zamanı incelendiğinde, üreticilerin ürün satışı için en uygun ay olarak Ekim ayı (hasat ayı) %83.83 ile tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bunu sırasıyla %8.85 ile Temmuz ve %3.12 ile Mart, %2.38'le Şubat ve %1.82'le Ocak ayları takip etmektedir.

### Çizelge 1-Oyun Teorisi modeline göre elde edilen birinci modele ait sonuçlar

Table 1-First model results obtained by Game Theory model

Max V	0.01475	
Aylar	Satış oranı, %	Fırsat maliyeti
Ocak(p4)	12.5	0.00000
Şubat(p5)	25	0.00000
Mart(p6)	50	0.00000
Nisan(p7)	0	0.00145
Mayıs(p8)	0	0.00245
Haziran(p9)	0	0.00185
Temmuz(p10)	0	0.00065
Ağustos(p11)	0	0.00105
Eylül(p12)	0	0.00175
Ekim(p1)	12.5	0.00000
Kasım(p2)	0	0.00060
Aralık(p3)	0	0.00040
Toplam	100	

### Çizelge 2-Oyun Teorisi modeline göre elde edilen ikinci modele ait sonuçlar

Table 2-Second model results obtained by Game Theory model

Max V	0.013829	
Aylar	Satış oranı, %	Fırsat maliyeti
Ocak(p4)	1.82	0.0000
Şubat(p5)	2.38	0.0000
Mart(p6)	3.12	0.0000
Nisan(p7)	0	0.0005
Mayıs(p8)	0	0.0015
Haziran(p9)	0	0.0009
Temmuz(p10)	8.85	0.0000
Ağustos(p11)	0	0.0001
Eylül(p12)	0	0.0008
Ekim(p1)	83.83	0.0000
Kasım(p2)	0	0.0006
Aralık(p3)	0	0.0045
Toplam	100	

Ortalama satış fiyatı olarak çiftçi eline geçen reel fiyat 0.013829 TL kg<sup>-1</sup>'dir. 2. Model sonucuna göre üreticiler 7 ay boyunca piyasaya pamuk satma ihtiyacı göstermemektedirler.

Nisbi olarak banka faizleri dikkate alınarak hesaplanan modelden elde edilen fırsat maliyetlerinin bir önceki modelde hesaplanan değerlere göre oldukça düşük bir oranda olduğu bulunmuştur. Nisan ayında pamuk fiyatlarının reel olarak 0.0005 TL artması durumunda (2007 fiyatlarına göre), Nisan ayında da pamuk satışı için uygun fiyat koşullarının oluşacağı saptanmıştır.

Satış gerçekleştirilemeyen diğer aylara ait 2. Modele ilişkin fırsat maliyetleri Çizelge 2'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Her iki model birlikte değerlendirildiğinde, üreticiler açısından hasat dönemi (Ekim ayı) ve özellikle Mart, Nisan aylarının uygun bir satış zamanı olacağı sonucuna varmak mümkündür. Hasat zamanında üreticilerin yoğun olarak satışlarını gerçekleştirmelerinin nedeni olarak, üreticilerin üretim masraflarını karşılayarak, dönem içinde oluşan borçlarını kapatma isteğidir. Özellikle satış zamanının her iki modelde de Ocak ve Nisan ayları arasında çıkmasının en önemli göstergesi, güney yarım kürede yer alan üreticilerin hasat mevsimlerinin başlamaması ve bu dönemde dünya piyasasında pamuk stoklarında yaşanan azalma olarak yorumlanabilir. Hasat zamanına yakın dönemlerde ve hasat zamanında pamuk lifini hammadde olarak kullanan tekstil endüstrisinin, hammadde talebine bağlı olarak piyasada bulunan stok miktarındaki azalış, fiyatları doğrudan doğruya etkilemektedir, bu da söz konusu dönemlerde dünya pamuk fiyatını arttırmaktadır.

Her iki modelden elde edilen sonuçlar 2006–2007 üretim dönemine uygulandığında, 1. Modele göre satış yapılması durumunda üreticilerin %7.64'lük bir fiyat avantajı sağlayacakları tespit edilmiştir. Nispi olarak banka faiz oranı eklenerek hesaplanan 2. Modele göre ise bu oran % 0.60 olarak bulunmuştur.

Son 10 yıllık ortalama reel pamuk fiyatı verileri ile modellerle hesaplanan en uygun satış zamanları arasındaki avantaj farklılıkları Çizelge 3'de verilmiştir. Birinci model incelendiğinde sadece, 2000 yılı reel pamuk satış fiyatının ortalamasının modelden elde edilen satış zamanı stratejisine göre daha yüksek bir değerde olduğu hesaplanmıştır. 2000 yılında Türkiye'de yaşanan ekonomik ve mali krizlerin neticesi olarak piyasada oluşan belirsizliğin, satış zamanını belirlemek için uygun bir koşul sağlayamayacağı ve kriz anlarında üretilen ürünlerin doğrudan pazara sunulmasının daha doğru bir strateji olacağı bu veriler ışığında söylenebilir. Genel olarak son 10 yıl değerlendirildiğinde üreticilerin, birinci modele göre davranmaları durumunda yıllık ortalama %5.35'lik bir reel fiyat avantajı sağlayacakları beklenebilir.

İkinci modelde elde edilen sonuçlara göre yine 2000 yılı reel fiyatları ortalaması model değerine göre daha iyi bir netice vermiştir. Ayrıca 2003 yılı ve 2006 yılında da reel fiyatlar ortalamasına göre satış zamanı daha iyi sonuç vermiştir. Bunun nedeni, modelde kullanılan banka faiz oranları 2007 yılı faiz oranlarının olması ve bu değer cari yılı temsil etmesidir. İkinci Modele göre son on yıla ilişkin 2007 yılı faiz oranlarının kullanılması durumunda reel fiyatlarda %0.015'lik bir avantaja neden olabileceği ortaya konulmuştur.

İki model birlikte değerlendirildiğinde 2003 yılında cari fiyatlar açısından son on yılın en

yüksek pamuk fiyatına ulaşılması sonucu, birinci model %18.57 gibi yüksek bir değere ulaşmıştır. Nispi model olarak adlandırılan ikinci modelde ise bu oran tümüyle farklılık göstermiştir. 2003 yılında uygulanan banka faiz oranları ile 2007 yılında uygulanan oranlarla oldukça farklıdır. Genel olarak birinci modele bakıldığında aşırı farklılık gösteren yıllar göz ardı (2000 ve 2003 yılları) edildiğinde, birinci model için %4.3'lük bir fiyat avantajı yaratabileceğinden söz edilebilir. Buna karşılık ikinci modelde bu oranın ortalaması %3.34'dür.

### Çizelge 3-Pamuk satış zamanının geriye doğru değerlendirilmesi

Table 3-Time backwards evaluation for cotton sales

Yıllar	Ortalama reel fiyat	1.Model	% Değişim	Yıllık ortalama reel fiyat	2.Model	% Değişim
1998	0.03551	0.03597	1.30222	0.03551	0.03896	9.71487
1999	0.02634	0.02686	1.98722	0.02634	0.02714	3.06365
2000	0.02456	0.02453	-0.10185	0.02456	0.02163	-11.9218
2001	0.02586	0.02765	6.96097	0.02586	0.02622	1.42016
2002	0.01809	0.01863	3.02927	0.01809	0.0189	4.48731
2003	0.02148	0.02547	18.57687	0.02148	0.01833	-14.6498
2004	0.02204	0.02319	5.22094	0.02204	0.02266	2.81816
2005	0.01476	0.01556	5.42793	0.01476	0.01572	6.4538
2006	0.01479	0.0153	3.42227	0.01479	0.01452	-1.83836
2007	0.01372	0.01477	7.64109	0.01372	0.0138	0.60474
Ortalama değişim, %		5.34669		Ortalama değişim, %		0.01526

## 4. Sonuçlar

Genel olarak pamuk üretimi ve satışı ilgili uygulamalar ve görüşler Oyun Teorisi modeli birlikte değerlendirildiğinde; özellikle üreticilerin pamuk hasatı sonrası uygun depolama imkânları bulunmaması sonucu, ürünlerini hasat bitiminden hemen sonra (Ekim ayı ) kooperatif ya da tüccara satarak ürünlerini değerlendirmektedirler. Uygun depolama koşulları sağlanması durumunda üreticiler ürünlerini özellikle Şubat ve Mart aylarında satmaları durumunda pamukta cari fiyatlarda %4.3'lük bir fiyat avantajı sağladığı ortaya konmuştur. Bunun neticesinde, üreticilerin pamuklarını depolamaya yönelik çalışmaların yapılması gerekliliğinden söz edilebilir. Türkiye genelinde Ege Bölgesi üreticileri için TARIŞ'ın böyle bir strateji izlemesi durumunda Türkiye'de üretilen pamuğun sadece %7.20'si için bir fiyat

avantajı sağlanabilecektir. TARIŞ'ın böyle bir işlem yapması, ulusal pamuk fiyatında sadece (birinci modele göre) %0.3145'lik bir fiyat avantajı sağlayabilecektir.

Pamuk depolama işlemi Ege Bölgesi ve bu bölge içinde yer alan Aydın yöresinde özellikle TARIŞ tarafından yapılmaktadır. Pamuk kalitesini yükseltmek ve üreticilerine daha yüksek gelir sağlayabilmesi için devlet tarafından TARIŞ'e uygun ödeme koşullu ile kredi verilerek, depolama faaliyetlerini daha etkin yapmaları sağlanabilir. Pamuk üretiminde etkin bir rol oynayan TARIŞ bir öncü kooperatif olması nedeniyle, diğer bölge kooperatiflerine depolama konusunda örnek olacağı düşünülebilir. Ayrıca, TARIŞ dışında üreticilerin kendi içlerinde bir hizmet kooperatifi şeklinde depolama kooperatifleri kurmaları için uygun kredi koşullarının sağlanması da üretim artışını destekleyecek etki yaratacaktır.



## Kaynaklar

- Akçaöz H (2001). Tarımsal Üretimde Risk Analizi ve Risk Davranışları: Çukurova Bölgesi Uygulamaları. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Adana
- Çağlar M (2002). Oligopollistik Piyasalarda Karar Alma Süreçleri ve Oyun Teorisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış), Ankara
- Dae-Seob, L & Lynn K (2006). A political economic analysis of U.S. Rice Export Programs to Japan and South Korea: A Game-Theoretic Approach. *American Journal of Agricultural Economics* **88**(8):420-431
- Eichberger J (1993). *Game Theory for Economists*, Academic Press, pp. 206-207, USA
- Erkuş A, Bülbül M, Kırıl T, Açıl F & Demirci R (1995) Tarım Ekonomisi. Ankara Üniversite Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Ankara
- Esen E (2001). Oyun Kuramı Çerçevesinde Tam Bilgili Statik Oyunlar (Oligopol Modelleri Uygulamaları). Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış), Eskişehir
- FAO (2007). Statistical database. Available: <http://www.fao.org>
- FAO (2008). Statistical database. Available: <http://www.fao.org>
- Kaçıra Ö Ö & Karlı B (2004). Şanlıurfa İlinde Pamuğun Pazarlama Yapısı. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **8**(1):33-40
- Karacalı D (1990). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını: 494, İzmir
- Miran B (2005). Uygulamalı İşletme Planlaması. 2. Baskı, İzmir
- Nacak P İ (2004). Türkiye Pamuk Dış Ticaretinin Yapısı ve Bunu Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma. İzmir Ticaret Borsası Yayınları: 83, İzmir
- Naeve J (2004). "Spieltheorie-Oyun Teorisi" Yaz Dönemi Seminer Notları. Available: [www.uni-hohenheim.de/~www520c/lehre/Spieltheorie/spieltheorie.htm](http://www.uni-hohenheim.de/~www520c/lehre/Spieltheorie/spieltheorie.htm)
- Özdil T (1998). Ekonomik Problemlerin Çözümünde Oyun Kuramının Yeri: Finansal Piyasalarda Bir Uygulama. Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış), İzmir
- Özer O O (2009). Pamuk Üretimi, Satış Fiyatı Stratejileri ve Piyasanın Gelecekteki Durumu: Aydın İli Örneği. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Ankara
- Şahin A (2008). Risk Koşulunda Tarım İşletmelerinin Planlanması: Oyun Teorisi Yaklaşımı. Doktora Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), İzmir
- Taha H A (2000). Yöneylem Araştırması. (Çeviren ve uyarlayan: Baray Ş A & Esnaf Ş) Literatür Yayınları : 43, İstanbul
- TKB (2002). "İl Tarım ve Kırsal Kalkınma Master Planlarının Hazırlanmasına Destek Projesi" Aydın Tarım Master Planı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı Aydın Tarım İl Müdürlüğü, Aydın