

## TARIMSAL KARAR ANALİZİ

**Doç. Dr. Erkut DÜZAKIN**  
Çukurova Üniversitesi  
İ.İ.B.F. İşletme Bölümü  
eduzakin@cu.edu.tr

**Arş. Gör. Berna (KIRAN) BULĞURCU**  
Çukurova Üniversitesi  
İ.İ.B.F. İşletme Bölümü  
bkiran@cu.edu.tr

### ÖZET

Türkiye'nin ekonomik ve sosyal açıdan büyük öneme sahip sektörlerinden birisi olan tarım sektörünün çiftçilik alt kolunun en önemli özelliği ekonomik faaliyete ilişkin risk düzeyinin diğer sektörlerle oranla daha yüksek oluşudur. Risk ve belirsizlik ortamında üretim kararı vermeye çalışmak çiftçileri zorlayan bir durumdur. Özellikle de atadan kalma yöntemlerle üretim kararı alan çiftçilerin karar verme mekanizmalarının sağlıklı olabilmesi için tarımsal karar analizi tekniklerinden yararlanmaları gerektiği pek çok çalışmada kanıtlanmıştır.

Bu çalışmada Adana Yöresi'nde orta büyüklükte bir arazide 10 farklı ürünü doğal riskler altında ekme planlayan bir çiftçinin kendi geleneksel yöntemleri yerine belirsizlik ve riskin söz konusu olduğu durumlarda kullanılan karar verme teknikleri ile tarımsal karar analizi sürecinde nasıl kararlar aldığını ortaya koymaktadır. Çiftçi bu teknikler ile 10 farklı üründen ekim sıralamasının uygunluğuna göre 17 adet ikili ürün kombinasyonunu barındıran bir ürün karar matrisi oluşturmuştur ve bu karar matrisi ile Adana Yöresi'nin iklim şartlarını da göz önünde bulundurarak oluşturulan özel bir indis yardımıyla geçmiş yıllarda Adana yöresine düşen ortalama yağış miktarından, gelecek yılların ortalama yağış miktarı olasılığı hesaplanmıştır. Bu olasılık yardımıyla belirsizlik ve risk altında karar verme tekniklerinin kullanımı, çiftçinin amaçlarını uygun seviyede gerçekleştirmesine yardımcı olduğu gibi karar verme sürecini de kolaylaştırmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Tarımsal Karar Analizi, Karar Verme Teknikleri

## AGRICULTURAL DECISION ANALYSIS

### ABSTRACT

The most important characteristic of the farming sub-branch of agriculture, a considerably significant sector in terms of economic and social conditions in Turkey, is that the risk level about the economic activity is relatively higher when compared to other sectors. It is a challenging situation for farmers to make decisions about production in the environment of risk and uncertainty. It has been proven in several studies that especially farmers who have decided to produce through old methods should benefit from agricultural decision analysis techniques to guarantee the safety of decision-making mechanisms.

This study aims to show what decisions a farmer takes by using not his own traditional methods but agricultural decision analysis, a method usually referred to in

the cases of uncertainty and risk, when he plans to plant 10 different crops on a medium-ranged terrain in the Adana Region under natural risks. Through these techniques, the farmer has formed a crop decision matrix which includes 17 dual crop combination out of 10 different crops in parallel with the planting order. Thanks to a special index formed by considering this decision matrix and the climactic conditions of the Adana Region, the potential average rainfall in the coming years has been calculated from the average rainfall of the Adana Region in the past years. It has been observed that the use of decision-making techniques under uncertain and risky conditions thanks to this possibility has both helped the farmer realize his/her targets in the suitable level and facilitated the decision-making process.

**Keywords:** Agricultural Decision Analysis, Decision Making Techniques

## 1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze insanoğlunun düşünce yapısının değişmesi ile gelişen ve bu gelişme ile de güçlenen bir kavram olan karar verme, karar vericinin mevcut seçenekler arasından bir seçim, sıralama ya da sınıflandırma yapması gibi bir sorunu çözmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Topçu, 2007). Karar verici, bir birey veya bir işletme olarak amaçlarını eş zamanlı optimal seviyeye getirmeye çalışarak zaman ve maliyet değerlerini minimum seviyeye indirmeye çalışmaktadır. Rekabet dünyasının bakış açısından bakılacak olursa, işletmelerin işletmenin kuruluşundan, fonksiyonlarını idare ettiği döneme hatta iflasına kadarki tüm aşamaları bir karar verme sürecinin ürünüdür. O nedenle ki karar vermenin yapısı, modelleri, doğru modelin seçimi ve uygulama süreci günümüz ekonomisinde ayakta kalmaya çalışan tüm işletmelerin en doğru şekilde bilmesi ve uygulaması gereken bir kavramdır.

Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de pek çok sektörden işletmeler, problem çözme ve doğru karar alma konusunda başarılı olmak istemektedir. Ancak alınan kararın sonuçlarının geleceğinin belirsizlik içermesi karar verme sürecinin hiç de kolay bir süreç olmadığını göstermektedir (Ulucan, 2004). İşletmeler mevcut bilgilerine göre belirlilik altında karar verebilecekleri gibi, belirsiz durumlarda ve risk altında da karar vermektedirler. Türkiye'de de verilen kararların çok azı kesin belirli bilgilere dayanmaktadır. Bunun en önemli nedeni ise ekonomik, politik, sosyal, çevresel ve sektörel birtakım belirsizliklerdir. Risk altında karar vermek zorunda olan işletmeler ise verilecek kararın olası sonuçlarının olasılıklarını hesaplayarak karar vermektedirler.

Türkiye'nin de ekonomik ve sosyal açıdan büyük öneme sahip sektörlerinden birisi olan tarım sektörünün en önemli özelliği ekonomik faaliyete ilişkin risk düzeyinin diğer sektörlerle göre daha yüksek oluşudur. Gelişmekte olan ülkelerde tarım sektörü hem üretim hem de ürünün pazarlanması aşamasında aldığı yüksek risklerle her kararında risk altında karar verme süreci yaşamaktadır. Türkiye'de hem gayrisafi yurtiçi hasılaya katkı sağlaması hem de temel bir istihdam alanı olması yönünden önemini korumaya devam eden tarım sektörünün en önemli alt sektörü olan çiftçilik sektörünün üretim aşamasında karşılaştığı yüksek risk, doğaya bağımlılıktan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle çalışma konusunun bir parçası olan tarım işletmeleri "üstü açık fabrika" olarak tanımlanmaktadır (Örnek, 2003).

Çukurova Bölgesi'nin en verimli topraklarından Adana yöresinde ürün çeşitliliğinin fazla olması nedeniyle, her ürünün tam anlamında istediği doğa şartlarının gerçekleşmesi riskler taşımaktadır, ancak asgari düzeyde gerçekleşecek hava koşulları bu riskleri aza indirmektedir. Bu çalışmada da çiftçinin riskini aza indirmeyi ve daha az risk altında üretim kararı vermesini sağlamak amaçlanmaktadır. Geçmiş yıllarda Adana yöresine düşen ortalama yağış miktarından tespit edilecek bir olasılığın gelecek yılların ortalama yağış miktarının belirlenmesine yansıtılması sonucu çiftçinin hangi ürün çeşidini üretmesi gerektiğini belirlemek ve bu yönde risk altında karar vermeye çalışmak bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır.

### **1.1. Problem**

Günümüzde gelişmiş ülkelerin tarımsal üretimde karşılaştığı doğaya bağımlı risklerini teknolojinin yardımıyla giderebildikleri görülmektedir. Türkiye'nin tarımsal yapısı ve tarımda teknoloji kullanımı ile yaşadığı problemler tarımsal alanda pozitif bir gelişmeye olanak vermemektedir. Çoğu çiftçinin okuma yazma bilmemesi modern tarımsal teknolojilere ulaşmayı sınırlandırmakta ve hala geleneksel üretim metotlarıyla tarımsal üretimin gerçekleştirilmesine neden olmaktadır (OECD,2004).

Tarımsal karar almada söz sahibi olan üreticiler amaçlarına, finansal kaynaklarına bağlı olarak yeniliklere ve değişimlere farklı tepkiler ve davranış biçimleri göstermektedir (Akçaöz ve diğ., 2005). Bu nedenle tarım politikalarında başarılı kararlar almak için üreticilerin belirsizlik ve risk karşısındaki tutumlarının ve elbette ki bu tutum sürecindeki kararlarının analizi büyük önem taşımaktadır. Dünya literatüründe konu ile ilgili araştırmaların fazlalığı göz önüne alındığında, risk altında tarımsal karar alma ile ilgili Türkiye'deki çalışmaların sınırlı kaldığı görülmektedir (Akçaöz, 2001). Bu nedenle de bu çalışmada Adana Yöresi'nin verimli topraklarında çiftçilikle uğraşan ve pek çok ürün çeşidi üretme gücüne sahip bir üreticinin belirsizlik ve risk taşıyan bir ortamdaki karar alma sürecini oluştururken izlediği yol ve bu yol sonunda ulaşılan nihai kararın gelecekte yaratabileceği optimal kazanım ve kayıplarının tespit edilmesinin sağlanması ile tarımsal karar analizini konu alan çalışmalara farklı bir bakış açısı kazandırması amaçlanmıştır.

Çalışmada risk altında karar verme yöntemleri kullanılarak model oluşturulmasının yanında belirsizlik altında karar verme yöntemlerinin de bu tip karar problemlerinde genellikle kullanılabilirliği olduğu bilinmektedir. Çünkü meteorolojik karakterli doğal risklerin önüne geçilebilmesi söz konusu değildir. Böyle durumlarda da karar vericinin, doğa koşullarının belirli bir ihtimalle meydana geldiğini kabul ederek, risk altında karar verme modeli kurabilirken, doğa koşullarının gerçekleşme olasılıkları ile ilgili herhangi bir bilgi elde edilemeyeceğini düşünerek karar analizinde belirsizlik altında karar verme modeli kullanılması söz konusu olmaktadır.

Adana Yöresinde tarımla uğraşan çiftçilerin üretim kararlarını etkileyen en önemli faktör Adana'nın bilinen iklim özelliklerini oluşturan ve etkileyen düşebilecek yağış miktarlarıdır. Çünkü çiftçilerin ürün karmalarının ihtiyacı olan doğa şartları kimi

zaman yağış gerektirirken kimi zaman gerektirmemektedir. Yağışların önceden tahmin edilebilmesi mümkün olsaydı çiftçiler sulama yetersizliği ya da sel basması yaşama gibi riskleri barındıran kararlar vermek zorunda kalmayacaklar ve belirli bilgiler dahilinde karar vermiş olacaktı. Ancak Türkiye gibi farklı iklim tipleri görülen bir ülkede ortalama yıllık toplam yağış bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Yıllık ortalama toplam yağışlara bakıldığında Akdeniz Bölgesi'nde daha çok kış aylarında meydana gelen yağışlardan dolayı yıllık ortalama yağış 800 mm'nin üzerinde olmaktadır (Kadioğlu, 2000). Adana Yöresi'nde de yıllık ortalama 800 mm'nin altında yağış alan dönemler, az yağışlı dönemler diye nitelendirilmektedir.

Kurak, yarı kurak, yarı tropikal ve tropikal olarak nitelendirilen iklim tiplerinin ihtiyacı olan altı aylık iki dönem halinde yıl bazında gerçekleşmelerinin tahmin edilmesi durumunun azaltılacak risk ile üretim kararı verilmesinin de amaçlandığı bu çalışmaya ışık tutan ve literatürde yer alan pek çok çalışma vardır. Bunlardan biri Bert ve arkadaşlarının 2006 yılında yapmış oldukları bir çalışmadır ki çalışmada Arjantin'deki bir yörede mevsimsel ve iklimsel her türlü bilgiyi kullanarak mısır üretim kararı verilmeye çalışılmaktadır. Mısır üretim kararı süreci üç büyük ayrı karara bağlanarak gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki çiftçilik aktivitelerinin arazilere dağılımı ile ilgili kararlar, bir diğeri ise mısır üretiminde hangi teknolojinin kullanılması gerektiği kararı ve son karar da ürünün market stratejisi ile ilgili kararlardır. Tüm bu kararların toplamı mısır üretim karar sürecini oluşturup, etkilemektedir ki Adana Yöresi'ndeki orta büyüklükteki bir arazide pek çok çeşitli ürün kararını verirken ürün market stratejisi ve teknolojik kullanım kararı Türkiye'nin koşullarından kaynaklı olarak ele alınmamıştır.

2001 yılında Nnaji tarafından yürütülen bir araştırmada da Nijerya'da tarımsal karar analizi yapabilmek için iklimsel yağış miktarının tahmin edilmesine çalışıldığı görülmektedir. Bu çalışmada 35 yıllık geçmiş yağış verileri bilgisayar destekli bir istatistiksel model kullanarak işlenmiştir. İşlenen bu verilere 19 ayrı gözlem istasyonundan alınan bilgiler de eklenerek bu bölgenin yıllık yüksek yağış durumu kümeleme analizi kullanılarak 3 alt bölgeye ayrılmış ve güven aralığı da kullanılarak bu alt bölgelere karşılık gelen olasılıklı mevsimsel yağış miktarları tespit edilmiştir. Böylelikle tahmin edilen yağış miktarı tarımsal döngünün başlamasına yardımcı olmuş ve üretim kararı bu yöntemler çerçevesinde verilmiştir.

Tüm bu çalışmalara benzer yine Ogallo ve diğerlerinin (2000) iklim ve tarımsal kaynaklar arasında ilişkilendirme yaptığı çalışması, Moeller ve arkadaşlarının 2008 yılında Avustralya'nın batı bölgesinde gerçekleştirilen iklimsel riskteki tutumların ve gelecek mevsimde gerçekleşecek yağış miktarının tahmin edilmesinin korumacı yönetim yaklaşımının gelişmesi ile gerçekleştiğine yönelik çalışmalardır.

Adana Yöresi'nde bu nitelikte bir çalışma daha önce yapılmadığı için bu tarz bir çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Adana topraklarında yetişebilen ancak farklı iklim ve yağış miktarlarını tercih eden pek çok ikili ürün karmasının üretim kararının bu şartlar altında nasıl olabileceğinin belirsizlik ve risk altında karar verme yöntemleri kullanılarak gösterilmek istenmiştir.

## **1.2. Amaç**

Ülke ekonomisinde önemli bir yer teşkil etmesi bakımından tarım sektörünün başarılı olması istenen bir durumdur. Bu nedenle yapılan çalışmalara katkı olması bakımından, en önemli tarımsal çalışmaların gerçekleştiği yöre olan Adana Yöresi bu çalışma için seçilmiştir. Bu çalışma, Adana Yöresi gibi ürün çeşitliliği fazla olan bir yörede bir yıllık dönemde ikili ürün kombinasyonları şeklinde ürün yetiştiriciliği yapan bir çiftçinin ürünler karmasını belirlerken hangi önemli noktaları göz önünde bulundurması gerektiği ve bu önemli noktalara karşı hangi tutum ve davranışları sergilediğini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Temel amacın yanı sıra çalışmanın alt amaçlarında şu sorulara cevap aranmıştır:

- Bir çiftçinin karar verme süreci nasıl oluşur? Özellikleri nelerdir?
- Karar verme sürecinde çiftçinin karar verme ortamları ve bu ortamlara özgü karar vermeye yardımcı olan hangi modeller nasıl uygulanmalıdır? Nihai karara etkileri nelerdir?

## **1.3. Önem**

Tarımsal politikaların başarılı olması ve Türkiye tarımsal reformunun daha hızlı tamamlanması için üzerinde durulması gereken en önemli konu çiftçilerin bilinçlendirilmesidir. Adana Yöresi'nde bir çiftçinin gerçek durumundan yola çıkılarak gerçekleştirilen belirsizlik ve risk altında karar verme sürecinin uygulama haline dönüştürülmesi ve uygulama sonuçlarının benzer durumlarda bulunan çiftçilere örnek olması beklenmektedir.

Gelişmiş ülke kategorisindeki ülkelerde terk edilen geleneksel tarım yöntemleri, Türkiye'de halen bilinçlenmemiş üretici topluluğu ile devam etmektedir. Risk altında tarımsal karar analizini geleneksel yöntemlerle bilmeden yapmaya çalışan bir toplulukla, bilinçli olarak gerçekleştiren üretici topluluğu arasında gözle görülen verimlilik farklılıkları vardır. Bu nedenle kısıtlı bir yörede gerçekleştirilen bu çalışma ile tespit edilen sonuçların bilimsel açıdan desteğe ihtiyacı olan çiftçilerin karar verme sürecine katkı sağlaması ve bilinçlenmeleri adına destek niteliğinde olması araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

## **2. YÖNTEM**

### **2.1. Araştırma Modeli**

Araştırma tarama modelindedir. Risk altında en doğru üretim kararı vermeye çalışan çiftçinin kararını etkileyebilecek değişkenlerin açıkça ortaya konması araştırma modelinin tekil tarama modelinde olduğunu göstermektedir. Buna ilaveten araştırma, risk altında karar verme modelinin gereği olarak, riskin çiftçinin getirisine yansıtılmasını gerçekleştirebilmek için zamansal gelişim ve değişim gözlemlerini kullanmak ve elde edilen bilgilerle yola çıkarak riskin gerçekleşme olasılığını tespit

etmektedir. Tüm bu özellikleri nedeniyle araştırma modeli zamansal tekil tarama modelinin izleme yaklaşımı dâhilinde yürütülmektedir.

## **2.2. Evren ve Örneklem**

Araştırma evreni Türkiye'nin en verimli topraklarına sahip Çukurova Bölgesi olarak tespit edilirken, çalışma evreni bu bölgenin Adana Yöresi'nde orta ölçekli bir tarım arazisidir. Çalışma Adana'nın doğa koşullarının imkan tanıdığı ölçüde ürün kombinasyonları gerçekleştirilmesi ile ilgili durumdayken, Çukurova Bölgesi'nin tamamı ile ilgili yapılabilecek bir çalışmaya örnek olması mümkün gözükmemektedir.

## **2.3. Verilerin Toplanması**

Çalışmanın ortaya çıkmasında önemli rolü olan olgusal veriler ve bilgiler belgesel tarama yöntemiyle birincil ve ikincil kaynaklardan toplanmıştır. Literatür taraması sonucunda edinilen bilgiler, araştırmanın uygulama aşamasında karar verme analizinin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiği yönünde büyük katkılar sağlamıştır.

Uygulama aşamasında güvenilirliği önemli olan verilerin analize katkı sağlamaları nedeniyle Devlet Meteoroloji Enstitüsü'nün internet sitesinde yer alan Adana Yöresi'nin yıllar itibariyle ortalama yağış miktarı ve maksimum sıcaklık verileri çalışmaya büyük yarar sağlamış ve güvenilirlik kazandırmıştır. Ayrıca Adanalı çiftçinin kendi arazisi ile ilgili gerçek bilgileri çalışma için tedarik etmesi de verilerin toplanması açısından bir başka yarardır.

## **2.4. Verilerin Çözümlemesi**

Birincil ve ikincil kaynaklardan toplanan veriler Adanalı çiftçinin karar verme probleminin doğru bir şekilde tüm detayları ile tanımlanmasına imkan vermiştir. İyi bir karar vererek sonuçlandırılması gereken problem için çiftçinin içerisinde bulunduğu risk ortamı da düşünülerek, öncelikle Erinç'in 1984 yılında literatüre kazandırmış olduğu Erinç İklim Sınıflandırması kullanılmış ve Adana İli'nin iklim tipinin bu sınıflandırma baz alınarak tespiti gerçekleştirilmiştir.

Risk düzeyini aza indirmek için gereken bu tespitten yola çıkılarak, hangi ürünün hangi iklim tipinde tam verimli bir şekilde üretiminin yapıldığının tespit edilmesi mümkün olmuştur. Böylelikle ortaya çıkabilecek iklimsel olasılık dağılımları ile riskin getiriye yansıtılması ve sonuç olarak risk altında karar verme teknikleri kullanılarak çiftçinin iyi nitelikli bir karar vermesi sağlanmaya çalışılmıştır. Gelecekteki iklimsel olasılık dağılımları hakkında herhangi bir bilgi elde edilemediği durumu da göz önünde bulundurularak risk altında karar vermenin yanı sıra, ayrıca belirsizlik ortamında nitelikli bir nihai kararın verilmesi sağlanmaya çalışılmış ve yöntemler uygulanmıştır.

### 3. KARAR VERME SÜRECİ

Karar verme sürecini iki bölümde açıklamak gerekirse, ilk bölüm karar vermeye giden yol iken; ikinci bölüm kararın uygulandığı ve sonuçların izlendiği yoldur. Karar verme süreci kararın verilmesi ile sona ermemektedir, bu kararın ne kadar sağlıklı olup olmadığı, sonuçlarının neler olduğunun tespiti ve hata söz konusu ise bu hatanın neden kaynaklandığı ile yeniden karar verme sürecinin başlaması durumları mümkün olmaktadır. Karar verme sürecinin ilk bölümü olan karar verme aşamasında karar alıcının problemi sistematik bir şekilde çözebilmesine yardımcı bir takım adımlar geliştirilmiştir. Bu adımlar:

- \*Problemin tanımlanması
- \* Tüm olası seçeneklerin ve sonuçların listelenmesi,
- \* Her seçeneğin her olay için elde edeceği sonuçları gösteren kayıp-kazanç tablosunun oluşturulması,
- \* Bir karar modelinin seçilmesi,
- \* Seçilen modelin uygulanması,
- \*Uygulanan model sonucunda uygun seçeneğin seçilerek karar verilmesi şeklindedir (Trueman,1974). Bu altı adım her sektörden işletme kararları için büyük önem taşımaktadır. Çalışma alanımız olan tarım sektöründe de bu adımlar takip edilerek riskli durumların olası sonuçlarını hesaba katarak karara ulaşılmaya çalışılmaktadır.

Karar verme sürecinin son bölümü olarak ifade edilen kararın uygulanması ve sonuçlarının izlenmesi bölümü, pek çok araştırmacı tarafından karar verme sürecinin dışında bir evre olarak görülmektedir. Emhan'a (2007) göre de kararın etkinliği ve verimi, uygulama aşamasına çok sıkı bir şekilde bağlı olduğundan, ikisini birbirinden ayırmak çok zor olmaktadır. Karar en uygun biçimde uygulanmaya konduktan sonra seçilen çözümün işleyip işlemediğinin ve beklenen sonuçların verilip verilmediğinin tespit edilmesi önem taşımaktadır. Bu aşamada, gerçekleşen sonuçlarla ve beklenenleri sürekli olarak karşılaştıran karar verici mekanizma, çözümün etkinliğini izlemek imkanına sahip olmaktadır.

Karar vericiler kararın alındığı ortamı bilmeden karar alma sürecini başlatırlarsa sağlıklı ve rasyonel karar alabilmeleri mümkün değildir. Karar alma süreçlerine bağlı olarak karar ortamlarının bilinmesi gerekmektedir. Karar vermede kullanılacak modellerin sınıflandırılmasından, karar vericinin tutumunun belirlenmesine kadar, karar ortamlarının bilinmesi önemlidir. Yapılan tüm araştırmalara göre de dört çeşit karar verme ortamı bulunmaktadır. Bunlar; belirlilik altında, belirsizlik altında, risk altında ve belirsizlik ve risk şartları altında karar vermedir (Tekin, 1999). Bu durumlara uygun mevcut bilgiler ışığında karar verme süreci tamamlanır.

Herhangi bir karar alma sürecine ilişkin davranışların doğuracağı sonuçlar önceden kesinlikle biliniyorsa buna belirlilik şartları altında karar verme adı verilmektedir (Öztürk, 2005). Ekonomik ve politik nedenlerle genellikle çok az sayıda kararın belirlilik ortamında verildiği bilinmektedir. Belirsizlik altında karar verme durumunda ise, karar vericilerin amaçlarını net olarak bildiği, ancak bu amaçlara erişmek için gereken bilgilere erişmenin zor olduğu veya tam bilgi elde etmenin

mümkün olmadığı ortamları ifade etmektedir (Eren,2001). Karar vericiler için zor olan durum, karar verirken belirsizlik kısıtlarının da hesaba katılarak, karar verme teknikleri ile belirsizlik ortamındaki karar durumlarının çözülmesine çalışılmasıdır. Belirsizlik altında karar verme sürecinde karar vericinin kişisel bilgileri, tecrübeleri, bağlı olduğu kurumun politikası da önemli rol oynamaktadır.

Belirsizlik altında karar vermede olası durumların olasılıkları bilenememektedir, ancak hareket tarzlarının sonuçları az çok tahmin edilebilmekte ve kısmen de olsa bilginin mevcut olması durumu söz konusu olmaktadır. Bu noktadan hareketle sonuca ulaşıp karar verebilmek için çeşitli tekniklerin uygulanması gerekmektedir. Bu tekniklere belirsizlik altında karar kriteri teknikleri denilmektedir (Goodwin ve Wright, 1992). Bunlar farklı belirsizlik durumları için farklı karar kriterleri olan iyimserlik, kötümserlik, eşit olasılık, gerçeklik ölçütü ve minimaks pişmanlık karar kriterleridir. Bu kriterlerin aralarındaki fark aynı örnek durumlar için farklı yollar izlemelerinden ibarettir.

Risk altında karar verme durumu ise, kararın olası bütün sonuçlarının karar verici tarafından bilinmesini ve her bir sonucun ortaya çıkma olasılıklarına karar alıcının sahip olmasını gerektirmektedir (Clemen, 1996). Risk ortamında alternatiflerin ne gibi sonuçlar doğuracağı önceden bilinmemektedir. Risk altında karar verme durumu olasılıksal bir karar durumudur. Risk ortamında karar verici, doğa koşullarının belirli bir ihtimalle meydana geldiğini kabul ederek, beklenen değerleri hesaplayıp en iyi alternatifi seçmektedir. Risk altında karar vermede kullanılan dört temel teknik vardır: beklenen değer karar kriteri, maksimum olasılık kriteri, beklenen fırsat kaybı (pişmanlık) karar kriteri ve karar ağacıdır.

#### **4. TARIMSAL KARAR ANALİZİ UYGULAMASI**

Bu çalışmada Adana Yöresi'nde orta büyüklükte bir arazide 17 adet ikili ürün kombinasyonunu doğal riskler altında ekip, bunları hasat etmeyi planlayan bir çiftçinin tarımsal karar verme sürecindeki karar verme tekniklerini nasıl kullanabileceği ve bunların uygulama sonuçları yer almaktadır. Bu noktadan hareketle oluşturulan ürün kombinasyonu içerisinde yer alan ilk ürünün Şubat- Temmuz arasında ekilip hasat edildiği hemen ardından ise diğer ürünün Ağustos - Ocak ayları arasında ekilip hasat edildiği düşünülerek 6 aylık bu iki dönem çerçevesinde hangi tür iklim kombinasyonlarının gerekli olduğunun bilinmesi şarttır. Çünkü belirlenen bu 6 aylık dönemli iklim kombinasyonları ürün karar matrisinin oluşturulmasında ve böylelikle çiftçinin doğru kararlar vermesinde yardımcı olacaktır. Bu nedenle çiftçi tarafından yetiştirilmek istenen ürünlerin Adana Yöresi'nin gelecek yılki iklim şartlarına göre ne kadar verimlilikle gelir getireceği, çiftçi tarafından 1 dönümlük arazi bazında birim kar olarak rakamlara dökülmüştür.

Tarımsal karar analizleri model olarak belirsizlik altında karar verme yöntemlerini ve tüm risklerin kaynaklarının belirlenmesinin ardından, stratejik kararlarda ele alınan değişkenlerle ilgili olan riskin kapsamlı olarak anlaşılmasını



sağlayan risk altında karar verme yöntemlerini tercih etmektedir. Adanalı çiftçinin üretim kararı verebilmek için izlediği tarımsal karar alma sürecinin, modelin kurulması aşamasında modelin en uygun ürün kombinasyonunun üretilmesine karar verebilmesi için model için gerekli olan işlemlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle ilk iş olarak Adana’da küresel ısınma nedeniyle hangi iklim türlerinin görülebileceğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Ardından risk altında karar verme yöntemlerine yardımcı olmak amacıyla meydana gelebilecek iklimlerin gerçekleşme olasılıklarının tespit edilmesi şarttır. Bir sonraki durumda da tüm bu bilgiler ışığında ürün karar matrisi oluşturularak modellerin uygulanması aşamasına geçilip, nihai kararın verilmesi söz konusu olacaktır.

#### 4.1. Adana’nın İklim Sınıflaması

Küresel ısınma ile değişen iklim şartları tüm ülkeleri ve bölgeleri etkilediği gibi Adana’nın iklim tipini de etkilemiş ve süregelen yıllarda değiştirmiş olabilmektedir. Adana’nın ikliminin net bir şekilde belirlenmesi ile beraber modelin oluşturulmasına sağlayacağı katkı büyüktür. İklim şartlarının kurak, yarı kurak, yarı tropik ve tropik yapıya dönüşüp dönüşmediğinin tespit edilmesi ürünlerin verimliliklerinde yaratacağı etki bakımından önem taşımaktadır. Kurak iklim yağış almayan bir iklimken, tropik nitelikteki iklim ise yağış seven bir iklim tipi olmaktadır. Tespit edilen bu nokta ürün kombinasyonlarının tercih ettiği iklim şartlarının daha tutarlı bir şekilde değerlendirilmesine ve geçmiş 30 yıllık yağış verilerinin olasılık dağılımından yararlanarak günümüz yağış verilerinin tahminine risk altında karar verme modeli oluştururken yardımcı olacaktır.

Bu aşamada Adana’nın iklim tipinin belirlenmesi için literatüre Erinç’in (1984) iklim sınıflandırması olarak giren bir yağış etkinlik indeksi hesabı kullanılmaktadır. Yağış miktarlarının doğrudan ortalama maksimum sıcaklıklara oranlanması ile elde edilen indis şu şekildedir:

$$Im (\text{Yağış etkinlik indeksi}) = \frac{P}{T_{OM}}$$

P = yıllık toplam yağış (mm) ve  $T_{OM}$  = yıllık ortalama maksimum sıcaklıktır. Erinç, elde edilecek indis değerlerine göre Türkiye’de 6 ayrı iklim sınıfı tanımlamıştır.

**Tablo 4.1.** Erinç İndis Değerleri ile Bunlara Bağlı Bitki Örtüsü ve İklim Sınıfları

İklim sınıfı	İndis değeri (Im)	Bitki Örtüsü
Tam kurak	< 8	Çöl
Kurak	8-15	Çöl-step
Yarı kurak	15-23	Step
Yarı nemli	23-40	Park görünümlü kuru orman
Nemli	40-55	Nemli orman
Çok nemli	> 55	Çok nemli orman

Bu tabloda hesaplanan indis değerlerine göre Adana'nın hangi Erinç indis değerine sahip olduğu ve hangi iklim tipine girdiğinin belirlenmesi için 1971-2000 yılları arasındaki ortalama yağış ve en yüksek ortalama sıcaklıkları hesaba katılarak indis değeri hesaplanmıştır.

**Tablo 4.2.** Adana'nın Ortalama Yağış Miktar ve Maksimum Sıcaklık

AYLAR (1971-2000)	Toplam Yağış Miktarı	Toplam Maksimum Sıcaklık
Ocak	3279	450
Şubat	2352	483
Mart	1803	582
Nisan	1833	708
Mayıs	1284	843
Haziran	669	951
Temmuz	273	1014
Ağustos	159	1029
Eylül	441	993
Ekim	1491	873
Kasım	2463	663
Aralık	3669	498
<b>TOPLAM</b>	<b>19716</b>	<b>9087</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>1643</b>	<b>757,25</b>

Adana'nın Erinç İndis Değeri yağış etkinlik indisi formülü uygulanarak, toplam yağış miktarının yıllık ortalama maksimum sıcaklığa oranından 26,03 olarak tespit edilmiştir. Bu duruma göre indis değeri 23- 40 arasında yer almaktadır. Bunun anlamı iklim sınıfının yarı nemli yani yarı tropikal olduğudur. Elde edilen bu bilgi ışığında üretilmesi planlanan ürün kombinasyonlarının hangi tür iklim sınıfında ne kadar verim verebileceği ve bu verimle ne kadar gelir getireceğinin hesaplanması gerekmektedir. Bu hesaplama yine Adanalı çiftçinin vermiş olduğu bilgiler doğrultusunda hesaplanmıştır.

#### 4.2. İklimsel Etkinin Gerçekleşme Olasılığı

Belirsizlik altında karar verme yöntemlerinden daha çok risk altında karar verme yöntemlerinin modellerinde kullanılması için iklimsel etkinin gerçekleşme olasılıklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Bunun için Tablo 4.1.'de belirtilen Erinç'in iklim sınıflandırması indisleri baz alınarak, Adana iline ait iklim sınıflarının indis medyan değerleri hesaplanmıştır. Örneğin, Adana'nın yarı tropik iklim sınıfına denk gelen Erinç'in yarı nemli iklim sınıfı için vermiş olduğu 23-40 indis aralığı kullanılarak indis medyan değeri  $(23+40) / 2 = 31,5$  şeklinde hesaplanmıştır. Bu noktadan yola çıkılarak Adana Yöresi'nin indisinin olması gereken Erinç iklim indisi değerlerinden ne kadar uzaklaştığı ve yakınlığının ortaya konulması amaçlanmıştır. Adana'da gerçekleşmesi gereken iklim tipinden farklı bir iklim durumu yaşandığı zaman meydana gelen riskli koşullarda, o ürün kombinasyonunun üretilmesi durumunda

ne kadar getiri elde edileceğinin bilinmesi açısından olasılık değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

**Tablo 4.3. Adana’da İklimsel Etkinin Gerçekleşme Olasılığı**

İklim sınıfı	İndis Medyan Değeri (I)	Adana İndis Değerlerinin Diğ. İndis Değerlerine Uzaklığı (II)	H'nin Tersisi (III)	Olasılık Değerleri (IV)
<b>Yarı Tropik (Y.T.)</b>	31,5	5,47	0,182815356	41%
<b>Tropik (T.)</b>	47,5	21,47	0,046576619	11%
<b>Kurak (K.)</b>	11,5	14,53	0,068823125	16%
<b>Yarı Kurak (Y.K.)</b>	19	7,03	0,142247511	32%
		<b>TOPLAM</b>	<b>0,44046261</b>	<b>100%</b>

Belirli bir indeks oluşturularak tespit edilen olasılık değerleri gelecekteki hava koşullarının gerçekleşme olasılıklarının aşağı yukarı tahminini yansıtmaktadır. İkili ürün kombinasyonlarının gerçekleşebileceği 16 farklı ikili iklim koşulu söz konusu olduğundan, her bir iklim koşulu bu ikili kombinasyonlar içerisinde 8 kez geçmektedir ve bu nedenle bu olasılık değerlerinin ikili iklim kombinasyonlarına dağılımının hesaplanması gerekmektedir. Örneğin Y.T.-K. iklim kombinasyonunda her bir iklim koşulu kombinasyonlar içerisinde 8 kez geçtiği için her bir iklim sınıfının gerçekleşme olasılığı 8'e bölünür ve birleşimlerinin olasılığını yansıtmaları için de toplamları iklim kombinasyonunun olasılık değeri olarak Tablo 4.4. 'de yerini almaktadır.

**Tablo 4.4. İklim Kombinasyonlarının Olasılık Dağılımları**

İklim Kombinasyonu	Olasılık Değerleri
<b>Y.T.- K.</b>	0,0714
<b>Y.T.- Y.K.</b>	0,0923
<b>Y.T.- Y.T.</b>	0,1038
<b>Y.T.- T.</b>	0,0651
<b>T.- K.</b>	0,0328
<b>T.- Y.K.</b>	0,0536
<b>T.- Y.T.</b>	0,0651
<b>T.- T.</b>	0,0264
<b>K.- K.</b>	0,0391
<b>K.- Y.K.</b>	0,0599
<b>K.- Y.T.</b>	0,0714
<b>K.- T.</b>	0,0328
<b>Y.K.- K.</b>	0,0599
<b>Y.K.- Y.K.</b>	0,0807
<b>Y.K.-Y.T.</b>	0,0923

Bu olasılık dağılımları kullanılarak geleceğe karşı tamamen belirsizlik durumu ortadan kaldırılmış ve risk altında karar verme yöntemlerini kullanabilecek veri elde edilmiş olmaktadır.

#### 4.3. Ürün Karar Matrisi

Belirsizlik altında ve risk altında vermesi gereken bir üretim kararı ile karşı karşıya kalan bir çiftçinin tarımsal karar problemi için ürün karar matrisi oluşturulurken satır ve sütun elemanlarına ve her bir satır ve sütunun kesişim noktası olan elemana yazılması gereken bilgiler ürün karar matrisinin güvenilirliği için önemlidir.

Bu çalışmada karar matrisinin satır elemanlarına bir çiftçinin Adana Yöresi'nde sahip olduğu orta ölçekli tarım arazisinde Şubat-Temmuz ve Ağustos-Ocak olmak üzere 6 aylık dönemlerde yetiştirebileceği ürünlerini ve oluşturmak istediği ürün kombinasyonları yazmamız gerekmektedir. Tablo 4.5'de bu ürün kombinasyonları verilmiştir.

**Tablo 4.5. Adana Yöresi'nde Yetiştirilen Ürün Kombinasyonları**

Mısır-Buğday	Ay Çiçeği-Patates	Yer Fıstığı-Soğan
Yer Fıstığı-Buğday	Yer Fıstığı-Patates	Pamuk-Soğan-
Karpuz-Yer Fıstığı	Pamuk-Patates	Mısır-Soğan-
Karpuz-Mısır	Mısır-Patates	Ayçiçeği-Marul
Soya Fasulyesi-Patates	Ayçiçeği-Soğan	Yer Fıstığı-Marul
Pamuk-Marul	Marul-Mısır	

Karar matrisinin sütunlarına ise ürün kombinasyonundaki sırayı takiben iklim kombinasyonu oluşturularak yazılması gerekmektedir. Her bir ürünün Adana topraklarında %100 verimli olarak yetiştiği iklim tipi ise şu şekildedir.

**Tablo 4.6. Ürünleri Tercih Ettiği İklim Tipi**

Ürün Adı	Tercih edilen İklim Tipi
Ayçiçeği	Yarı Tropikal
Buğday	Yarı Tropikal
Karpuz	Yarı Kurak
Yer Fıstığı	Kurak
Patates	Yarı Tropikal
Soğan	Yarı Tropikal
Marul	Tropik
Pamuk	Kurak
Mısır	Yarı Kurak
Soya Fasulyesi	Yarı Kurak

Tablo 4.6.'da görüldüğü gibi 4 farklı iklim tipinde yetişebilen bu ürünlerin karar matrisinde ürün kombinasyon sırasını takip ederek tabloya yerleştirilip, iklim kombinasyonu oluşturması gerekmektedir. Çünkü Tablo 4.5'de gösterilen ürün kombinasyonlarının anlamı ilk ürünün ekilip hasat edilmesinin ardından toprağın diğer ikinci ürün için elverişli konumda olmasıdır. Satır ve sütun elemanları belirlendikten sonra satır ve sütunların kesişim değerlerinin tespit edilerek karar matrisinin son halini alması sağlanmaktadır.

Karar matrisinin satır ve sütun elemanlarının kesişimlerinde görülen değerler her bir ürünün farklı iklim şartlarına göre meydana gelebilecek muhtemel gelirleri toplamıdır. Bu değerlerinde matrise eklenmesi ile ürün karar matrisi son halini almış olmaktadır. Tablo 4.7.'de karar analizinde kullanılan ürün karar matrisi görülmektedir. Bu ürün karar matrisinden yararlanarak çiftçinin kendi şartları çerçevesinde hem belirsizlik altında hem de risk altında karar verme yöntemleri ile hangi ürün kombinasyonlarını üretmeye karar vermesi gerektiği beşinci bölümde açıklanmıştır.

**Tablo 4.7. Ürün Karar Matrisi**

ÜRÜN ADI	İklim Türü															
	K-K.	K-Y.K.	K-Y.T	K-T.	Y.K-K	Y.K-Y.K.	Y.K-Y.T.	Y.K-T.	Y.T-K.	Y.T-Y.K.	Y.T-Y.T.	Y.T-T.	T-K.	T-Y.K.	T-Y.T.	T-T.
Mısır-Buğday	130,25	147,25	181,25	147,25	209	226	260	226	156,5	173,5	207,5	173,5	104	121	155	121
Yer Fıstığı-Buğday	234	251	285	251	184	201	235	201	171	171	205	171	74	91	125	91
Karpuz-Yer Fıstığı	640	590	560	480	1000	950	920	840	800	750	720	640	440	390	360	280
Karpuz-Mısır	536,25	615	562,5	510	896,25	975	922,5	870	896,25	775	722,5	670	336,25	415	362,5	310
Soya Fasulyesi-Patates	225	630	990	450	360	765	1125	585	506,25	686,25	1046,25	506,25	191,25	596,25	956,25	416,25
Ay Çiçeği-Patates	170	575	935	395	240	545	1005	465	1035	715	1075	535	205	610	970	430
Yer Fıstığı-Patates	335	740	1100	560	285	690	1050	510	255	660	1020	480	175	580	940	400
Pamuk-Patates	335	740	1100	560	285	690	1050	510	215	620	980	440	135	540	900	360
Mısır-Patates	231,25	636,25	996,25	456,25	310	715	1075	535	257,5	662,5	1022,5	482,5	205	610	970	430
Ayçiçeği-Soğan	87,5	376,25	560	271,25	157,5	446,25	630	341,25	227,5	516,25	700	411,25	122,5	411,25	595	306,25
Yer Fıstığı-Soğan	252,5	541,25	725	436,25	202,5	491,25	675	386,25	172,5	461,25	645	356,25	92,5	381,25	565	276,25
Pamuk-Soğan	252,5	541,25	725	436,25	202,5	491,25	675	386,25	132,5	421,25	605	316,25	52,5	341,25	525	236,25
Mısır-Soğan	148,75	437,5	621,25	332,5	227,5	516,25	700	411,25	175	463,75	647,5	358,75	122,5	411,25	595	306,25
Ayçiçeği-Marul	35	98,75	311,25	460	105	168,75	381,25	530	175	238,75	451,25	600	70	133,75	346,25	495
Yer Fıstığı-Marul	200	263,75	476,25	625	150	213,75	426,5	575	120	183,75	396,25	545	40	103,75	316,25	465
Pamuk-Marul	200	263,75	476,25	625	150	213,75	426,5	575	80	143,75	356,25	505	0	63,75	276,25	425
Marul-Mısır	96,25	175	122,5	70	160	238,75	186,25	133,75	372,5	451,25	398,75	346,25	521,25	600	547,5	495

## 5. BULGULAR VE YORUM

Belirsizlik ve risk altında karar verme durumunda olan tarım sektörünün çiftçilik koluyla uğraşan Adanalı çiftçinin vermiş olduğu bilgilere dayanarak oluşturulan 17x16 boyutlu bu ürün karar matrisi kullanılarak belirsizlik ve risk altında karar verme yöntemleri ile ulaşılan nihai kararlar her bir yöntem için ayrı ayrı tespit edilmiştir.

### 5.1. Belirsizlik Altında Verilen Kararlar

Tablo 5.1. İyimserlik ve Kötümserlik Karar Kriteri Değer Tablosu

ÜRÜN ADI	Maks. Değer	Min. Değer
Mısır-Buğday	260	104
Yer Fıstığı-Buğday	285	74
Karpuz-Yer Fıstığı	1000	280
Karpuz-Mısır	975	<b>310</b>
Soya Fasulye-Patates	<b>1125</b>	191,25
Ay Çiçeği-Patates	1075	170
Yer Fıstığı-Patates	1100	175
Pamuk-Patates	1100	135
Mısır-Patates	1022,5	205
Ayçiçeği-Soğan	700	87,5
Yer Fıstığı-Soğan	725	92,5
Pamuk-Soğan	725	52,5
Mısır-Soğan	700	122,5
Ayçiçeği-Marul	600	35
Yer Fıstığı-Marul	625	40
Pamuk-Marul	625	0
Marul-Mısır	600	70

Maksimums kriteri uygulanan gelir tablosuna göre çiftçinin iyimser bir yaklaşımla gelecek yıl soya fasulyesi-patates ürün ikilisini yetiştirmesi ve böylelikle 11250000 TL kazanması söz konusu olacaktır. Kötümserlik karar kriterine göre de Karpuz-Mısır üretimi yapmak en doğru karar olacaktır.

**Tablo 5.2. Gerçeklik Ölçütü ve Eşit Olasılık Karar Kriteri Değer Tablosu**

ÜRÜN ADI	Gerçeklik Değeri	Eşit Olasılık Değeri
Mısır-Buğday	213,2	171,1875
Yer Fıstığı-Buğday	221,7	183,8125
Karpuz-Yer Fıstığı	784	<b>647,5</b>
Karpuz-Mısır	775,5	635,9375
Soya Fasulyesi-Patates	<b>844,875</b>	627,1875
Ay Çiçeği-Patates	803,5	619,0625
Yer Fıstığı-Patates	822,5	611,25
Pamuk-Patates	810,5	591,25
Mısır-Patates	777,25	599,6875
Ayçiçeği-Soğan	516,25	385
Yer Fıstığı-Soğan	535,25	416,25
Pamuk-Soğan	523,25	396,25
Mısır-Soğan	526,75	404,6875
Ayçiçeği-Marul	430,5	287,5
Yer Fıstığı-Marul	449,5	318,7656
Pamuk-Marul	437,5	298,7656
Marul-Mısır	441	307,1875

Gerçeklik ölçütü değerine göre 8448750 TL değerinde elde edilecek kar ile çiftçinin bu yöntemle göre Soya Fasulyesi- Patates ürün ikilisini üretme kararı sonucu ortaya çıkmıştır. Ürün karar matrisinde yer alan iklimsel performansla bağlı hesaplanan gelirlerin eşit olasılık kriteri olan 1/16 ile çarpımı sonucunda yapılan elde edilen hesaplamalar ile ortaya çıkan her bir satırın toplam değeri eşit olasılık değeridir ve bir gelir tablosu üzerinden hesaplandığı için en yüksek değer üretimi yönünde karar vermektedir. Kısaca, eşit olasılık karar kriterinin çiftçiye üretmesi için önerdiği ikili ürün kombinasyonu karpuz-yer fıstığı kombinasyonudur.

**Tablo 5.3. Maksimum Pişmanlık Değeri**

ÜRÜN ADI	Maks. Pişmanlık Değeri
Mısır-Buğday	918,75
Yer Fıstığı-Buğday	890
Karpuz-Yer Fıstığı	610
<b>Karpuz-Mısır</b>	<b>607,5</b>
Soya Fasulyesi-Patates	640
Ay Çiçeği-Patates	760
Yer Fıstığı-Patates	780
Pamuk-Patates	820
Ayçiçeği-Soğan	842,5
Yer Fıstığı-Soğan	862,5
Pamuk-Soğan	902,5
Mısır-Soğan	860
Ayçiçeği-Marul	895
Yer Fıstığı-Marul	915
Pamuk-Marul	955
Marul-Mısır	977,5

Maksimum pişmanlık değerleri tablosuna minimaks kriteri uygulanarak, yani kombinasyonlar içerisindeki en büyük değerlerin en küçüğü seçilerek, uygun görülen kararın Karpuz - Mısır ürün ikilisini üretmek olduğu görülmektedir.

## 5.2. Risk Altında Verilen Kararlar

Üçüncü bölümde tek tek açıklanan risk altında karar verme yöntemleri ile verilebilecek kararların açıklandığı bu kısımda üretim kararı almaya bilimsel açıdan yaklaşmasını bilen bir çiftçi gözüyle yaklaşılarak daha öncede bahsedildiği gibi olasılık değerleri hesaplanmış ve ikili iklim koşullarına ait olasılık dağılımları yapılmıştır.



**Tablo 5.4. Beklenen Değer Kriteri Değerleri**

ÜRÜN ADI	Beklenen Değer
Mısır-Buğday	181,7222
Yer Fıstığı-Buğday	190,6810
Karpuz-Yer Fıstığı	691,3743
Karpuz-Mısır	683,6295
<b>Soya Fasulyesi-Patates</b>	<b>702,8691</b>
Ay Çiçeği-Patates	696,9586
Yer Fıstığı-Patates	676,0401
Pamuk-Patates	655,6241
Ayçiçeği-Soğan	432,8546
Yer Fıstığı-Soğan	455,6365
Pamuk-Soğan	435,2205
Mısır-Soğan	447,8917
Ayçiçeği-Marul	293,5521
Yer Fıstığı-Marul	316,3570
Pamuk-Marul	295,9410
Marul-Mısır	308,5892

Beklenen değer tablosuna göre olasılıksal değerler göz önünde bulundurularak hesaplanan gelirler arasında Soya Fasulyesi- Patates ürün ikilisinin üretilmesi kararı en doğru karar olarak gözükmektedir.

**Tablo 5.5. Maksimum Olasılık ve Beklenen Pişmanlık Değer Tablosu**

P= 0,1038

ÜRÜN ADI	Maksim. Olasılık Değeri	Beklenen Pişmanlık Değeri
Mısır-Buğday	207,5	702,2080
Yer Fıstığı-Buğday	205	693,2492
Karpuz-Yer Fıstığı	720	192,5559
Karpuz-Mısır	722,5	200,3007
Soya Fasulyesi-Patates	1046,25	<b>181,0611</b>
Ay Çiçeği-Patates	<b>1075</b>	186,9716
Yer Fıstığı-Patates	1020	207,8901
Pamuk-Patates	980	228,3061

Ayçiçeği-Soğan	700	451,0756
Pamuk-Soğan	605	448,7097
Mısır-Soğan	647,5	436,0385
Ayçiçeği-Marul	451,25	590,3781
Yer Fıstığı-Marul	396,25	567,5732
Pamuk-Marul	356,25	587,9892
Marul-Mısır	398,75	575,3410
Ayçiçeği-Soğan	700	451,0756

Maksimum olasılık değerleri gelir değerlerini yansıttığı için aralarından en büyük değer seçilerek ay çiçeği- patates ürün ikilisinin üretilmesine karar verilmektedir. 10750000 TL gelir getireceği düşünülmektedir. Beklenen pişmanlık değerlerine göre de uygulanan minimaks kriterine göre minimum değere sahip olan Soya Fasulyesi- Patates ürün ikilisinin üretilmesi anlamlı olacaktır.

## 6. SONUÇ

Tarımsal karar verme, gerek karar vericiyi gerekse bunun sonuçlarına katlanan kişileri etkileyen, önemli bir süreçtir. Çiftçinin üretim problemlerinde belirsiz bir ortamın bulunması, riske karşı tutumuna göre farklı seçimler yapabilme olanağının olması ve seçeneklerin tüm organizasyon üzerindeki etkisinin saptanmasının gerekliliği, karar vermeyi oldukça zorlaştırıp, karmaşık bir hale getirmektedir. Bu nedenle, tarım sektöründe bir üretim problemi tanımlanıp, karar verme sürecine başlanması ile birlikte karar verme yöntemlerinin kullanılması kaçınılmazdır.

Çalışmaya konu olan üretim karar problemi, Adana Yöresi'nde orta ölçekli bir tarım arazisine sahip bir çiftçinin Adana Yöresi'nde yıl içerisinde gerçekleşebilecek iklim koşullarını göz önünde bulundurabildiği ve bulunduramadığı durumları hesaba katarak üretim kararı vermeye çalıştığı ikili ürün kombinasyonlarına ait nihai karara ulaşması ile ilgilidir. Risk altında ve belirsizlik ortamında nihai karara ulaşmak amacıyla kullanılan tekniklerle elde edilen sonuçlar beşinci bölümde tespit edilmiştir.

**Tablo 6.1. Belirsizlik Altında Karar Verme Yöntemleri ve Verilen Kararlar**

<b>Belirsizlik Altında Karar Verme Yöntemleri</b>	<b>Verilen Üretim Kararı</b>
İyimserlik Karar Kriteri	Soya Fasulyesi-Patates
Kötümserlik Karar Kriteri	Karpuz- Mısır
Gerçeklik Karar Kriteri	Soya Fasulyesi-Patates
Eşit Olasılık Karar Kriteri	Karpuz- Yer Fıstığı
Minimaks Karar Kriteri	Karpuz- Mısır

**Tablo 6.2. Risk Altında Karar Verme Yöntemleri ve Verilen Kararlar**

<b>Risk Altında Karar Verme Yöntemleri</b>	<b>Verilen Üretim Kararı</b>
Beklenen Değer Karar Kriteri	Soya Fasulyesi-Patates
Maksimum Olasılık Karar Kriteri	Ayçiçeği- Patates
Beklenen Fırsat Kaybı Karar Kriteri	Soya Fasulyesi-Patates

Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde Soya Fasulyesi ve Patates ürün kombinasyonuna yönelik kararın % 50 oranında desteklendiğini sonucuna ulaşmaktayız. % 25 oranında Karpuz-Mısır ikilisi üretim kararı verilmesi uygun görülürken, %12,5 oranında Karpuz-Yer Fıstığı ve Ayçiçeği- Patates ikilisinin üretim kararı verilebilmesi söz konusudur. Bu noktadan hareketle karar verme yöntemlerinde de daha fazla desteklendiği görülen Soya Fasulyesi- Patates ürün kombinasyonunun üretilmesine karar verilmesi nihai karar olacaktır.

Sonuç olarak bu çalışma ile Adana Yöresi'nde çiftçilikle uğraşan, üretim kararı vermeye çalışan bir çiftçiyle, çiftçinin verdiği gerçek bilgilerden ve diğer toplanan bilgilerden yola çıkarak bir uygulama yapılmıştır. Bu uygulamada risk ve belirsizlik altında karar vermede kullanılan yöntemler sınanarak çiftçilik alanında kullanımı konusunda bir girişimde bulunulmuştur. Elde edilen sonuçlar çiftçiye iletilerek kullanması yönünde bilgilendirilmiştir. Bu ve benzeri uygulamaların sıkça tekrar edilerek sonuçlarının başarısının da ölçülmesi gerekmektedir. Ancak bu sayede bilimsel yöntemlerin uygulamaya aktarılması mümkün olacaktır.

## KAYNAKÇA

- AKÇAÖZ, Handan V. (2001), “ Tarımsal Üretimde Risk, Risk Analizi ve Risk Davranışları: Çukurova Bölgesi Uygulamaları”, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*, Adana.
- AKÇAÖZ, Handan V., B. Özkan, H. Kızılay (2005), “Tarımsal Üretimde Çiftçilerin Tutum ve Davranışları: Çiftçilik Amaçları Ölçeği (FOS)”, *Anadolu Dergisi*, cilt 15(2), syf. 104-125.
- BERT, Federico E. , E. H. Satarre, F.R. Toranzo ve G.P. Podesta (2006), “Climatic information and decision making in maize crop production systems of Argentinean Pampas”, *Agricultural Systems*, vol 88, p. 180-204.
- CLEMEN, Robert T. (1996), *Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis*, Druxbury Press, New York.
- EMHAN, Abdurrahim (2007) , “Karar Verme Süreci ve Bu Süreçte Bilişim Sistemlerinin Kullanılması”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, c.6 ,s.21, syf 212-224.
- EREN, Erol (2001), *Yönetim ve Organizasyon (Çağdaş ve Küresel Yaklaşımlar)*, İstanbul : Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- ERİNÇ, Sırrı (1984), *Klimatoloji ve Metotları*, İ.T.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.
- GOODWIN, Paul ve George Wright (1992), *Decision Analysis For Management Judgment*, New York: John Wiley& Sons.
- KADIOĞLU, M. (2000), “Regional Variability Of Seasonal Precipitation Over Turkey”, *International Journal of Climatology*, c 20, s 14:1743–1760.
- MOELLER, C., I. Smith, S. Asseng, F. Ludwig ve N. Telcik (2008), “The potential value of seasonal forecasts of rainfall categories—Case studies from the wheatbelt in Western Australia's Mediterranean region”, *Agricultural and Forest Meteorology*, vol 148, p. 606-618.
- NNAJI, Austine O. (2001), “Forecasting seasonal rainfall for agricultural decision-making in Northern Nigeria”, *Agricultural and Forest Meteorology*, vol 107, p.193-205.
- OECD, *Economic Survey of Turkey*, Policy Brief, Paris:OECD, October 2004.
- OGALLO, L.A. ,M.S. Boulahya ve T. Keane (2000), “Applications of seasonal to interannual climate prediction in agricultural planning and operations”, *Agricultural and Forest Meteorology*, vol 103, p 159-166.
- ÖRNEK, Ü. 2003 [http://www.tzob.org.tr/tzob/tzob\\_haber/Tarim\\_sigortasi.htm](http://www.tzob.org.tr/tzob/tzob_haber/Tarim_sigortasi.htm)
- ÖZTÜRK, Ahmet (2005), *Yöneylem Araştırması* (10.baskı) , Bursa: Ekin Kitabevi.
- TEKİN, Mahmut (1999) , *Kantitatif Karar Verme Teknikleri*, Konya.
- TOPÇU, İlker (2007) , Karar Verme Yöntemleri, [www.isl.itu.edu.tr/ya/](http://www.isl.itu.edu.tr/ya/)
- TRUEMAN, Richard E. (1974), “An Introduction to Quantitative Methods for Decision Making”, Holt, Rinehard and Winston, Inc., New York.
- ULUCAN, Aydın (2004), *Yöneylem Araştırması: İşletmecilik Uygulamalı Bilgisayar Destekli Modelleme*, Ankara: Siyasal Kitabevi.