

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA İLİNDE ÜRETİCİLERİN SERA YATIRIM KARARLARININ REEL
OPSİYON YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Gülşah KÖMET

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIM EKONOMİSİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2020

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA İLİNDE ÜRETİCİLERİN SERA YATIRIM KARARLARININ REEL
OPSİYON YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Gülşah KÖMET

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIM EKONOMİSİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2020

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA İLİNDE ÜRETİCİLERİN SERA YATIRIM KARARLARININ REEL
OPSİYON YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Gülşah KÖMET
TARIM EKONOMİSİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından FYL-4918
nolu proje ile desteklenmiştir.**

OCAK 2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTALYA İLİ SERA YATIRIM KARARLARININ REEL OPSİYONLAR İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

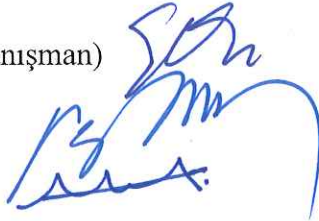
Gülşah KÖMET
TARIM EKONOMİSİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 23/01/2020 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Süleyman Karaman (Danışman)

Prof. Dr. Burhan Özkan

Dr. Öğr. Üyesi Mücahit Paksoy



ÖZET

ANTALYA İLİNDE ÜRETİCİLERİN SERA YATIRIM KARARLARININ REEL OPSİYON YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Gülşah KÖMET

Yüksek Lisans Tezi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Süleyman KARAMAN

Ocak 2020;50 sayfa

Bu çalışmada yatırım projelerini değerlendirmede yeni bir yöntem olan reel opsiyon yönteminin sera yatırım projeleri üzerine uygulanabilirliği araştırılmış, sera yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılan mevcut net bugünkü değer yönteminin yeterliliği sorgulanmıştır. Çalışma kapsamında Antalya ili ve ilçelerinden serada sebze üretimi yapan toplam 65 yatırımcı ile yüz yüze anket yöntemi kullanılarak yatırım kararlarına etki eden faktörler, yatırım kararlarını değerlendirme yöntemleri ve üretim verileri elde edilmiştir.

Elde edilen verilere göre yatırımcıların %73.4'ünün mevcut yatırımlarını sürdürecekleri belirlenmesine rağmen %84.6'sının yeni yatırım yapmayı ya da mevcudu genişletmeyi düşünmedikleri tespit edilmiştir. Bu duruma neden olan etken ise ürün satış fiyatlarındaki sürekli belirsizlikler ve maliyetlerin düzenli artışı olarak ortaya çıkmıştır. Yatırımcıların %57.8'inin seraları kapsamında uygulanabilecek yeni bir teknolojiyi risk olarak gördükleri ve bu riski almak istemedikleri de belirlenmiştir.

Sonuç olarak sera yatırımcılarının sürekli belirsizlik ve risk altında karar vermekten kaçındıkları ve mevcut proje değerlendirme yöntemlerinin belirsizlik ve riski değerlendirmede yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda hazırlanan sera yatırımı fizibilitesi hem net bugünkü değer yöntemi hem de reel opsiyon yöntemi ile değerlendirilmiş, net bugünkü değeri 1 572 070 TL olarak bulunan proje değeri reel opsiyon yöntemi ile yapılan değerlendirmede 1 750 859 TL olarak hesaplanmıştır. Proje değerindeki bu artış projenin içerisinde barındırdığı erteleme opsiyonunun hesaplanıp proje değerine eklenmesiyle elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER:Proje değerlendirme, Reel opsiyonlar, Sera yatırım kararları, Yönetsel esneklik

JÜRİ: Doç. Dr. Süleyman KARAMAN

Prof. Dr. Burhan ÖZKAN

Dr. Öğr. Üyesi Mücahit PAKSOY

ABSTRACT

EVALUATION OF THE GREENHOUSE INVESTMENT DECISIONS OF THE PRODUCERS BY THE REAL OPTION METHOD IN ANTALYA PROVINCE

Gülşah KÖMET

MScThesis in Department of Agricultural Economics

Supervisor: Assoc. Prof.Dr.Süleyman KARAMAN

January 2020;50 pages

In this study, the applicability of the real option method, which is a new method in evaluating investment projects, on greenhouse investment projects was investigated, and the adequacy of the current net present value method used in the evaluation of greenhouse investment projects was investigated. Within the scope of the study, using the face-to-face questionnaire method with 65 investors who produce vegetables in the greenhouse, the factors affecting the investment decisions and the data of the evaluation methods of the investment decisions were obtained.

According to the data obtained, it was determined that 73.4% of the investors will continue their current investments, but 84.6% do not intend to make new investments or expand the existing ones. The factor that caused this situation emerged as constant uncertainties in product sales prices and regular increase in costs. It is also determined that 57.8% of investors see a new technology that can be applied within their greenhouses as a risk and they do not want to take this risk.

As a result, it has been determined that greenhouse investors avoid making decisions under uncertainty and risk, and current project evaluation methods are insufficient to evaluate uncertainty and risk. Greenhouse investment feasibility prepared in this direction has been evaluated both with the net present value method and the real option method, the project value, whose net present value is 1 572 070 TL, was calculated as 1 750 859 TL in the evaluation made with the real option method. This increase in project value was obtained by calculating and adding the deferral option included in the project to the project value.

KEYWORDS:Project evaluation, Real options, Greenhouseinvestmentdecisions, Managerialflexibility

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Süleyman KARAMAN

Prof. Dr. Burhan ÖZKAN

Asst. Prof. Dr. Mücahit PAKSOY

ÖNSÖZ

Sera yatırım projelerinin tüm yönleri ile değerlendirilmesi yatırımcıya olduğu kadar ülke ekonomisine de büyük katkı sağlamaktadır. Söz konusu bakış açısı doğrultusunda ele alınan bu çalışma, sebze üretim serası yatırımlarının reel opsiyonlar yöntemiyle değerlendirilmesi ile ilgili olarak hazırlanmıştır.

Tez sürecinin en başından, tez konumun seçilmesi, yazım öncesi doğru okumaların yapılması konularında ve yazımı sırasında her türlü bilgi ve motivasyon desteğini bana sağlayan tez danışmanım Doç. Dr. Süleyman KARAMAN'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Son olarak bu sürecin her noktasında desteklerini esirgemeyen eşime ve aile üyelerime de teşekkürlerimi ve sonsuz sevgilerimi sunuyorum.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	3
3. MATERYAL VE METOT	6
3.1.Materyal	6
3.2.Metot	6
3.2.1.Örnek işletmelerin seçiminde kullanılan metot.....	6
3.2.2.Yatırım projesi değerlendirme metotları.....	7
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1.Yatırımcıların sosyo-ekonomik özellikleri	27
4.2.Yatırımcıların pazarlama sorunları	30
4.3.Yatırımcıların üretime devam etme eğilimi.....	31
4.4.Yatırımcıların büyüme (genişleme) kararı eğilimi	32
4.5.Yatırımcıların üretimi azaltma ve yatırımı terk etme eğilimi.....	32
4.6.Sera sebzeciliğinde yatırım engelleri.....	33
4.7.Sera yatırım kararının reel opsiyonlar ile değerlendirilmesi	34
5. SONUÇLAR	43
6. KAYNAKLAR.....	44
7. EKLER	47
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Antalya İlinde Üreticilerin Sera Yatırım Kararlarının Reel Opsiyon Yöntemi ile Değerlendirilmesi”adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

23/01/2020

Gülşah Kömet



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Kg : Kilogram

Lt : Litre

TL: Türk Lirası

Kisaltmalar

İNA : İskonto edilmiş Nakit Akımları

KA : Karar Ağacı

NBD : Net Bugünkü Değer

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Opsiyon fiyatlamada binom model.....	23
Şekil 3.2. Üç zaman aralığı için binomial model hesaplama	24



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.Örneklem sayısının belirlenmesi	7
Çizelge 3.2.Proje değerlendirme yöntemlerinin sınıflandırılması	8
Çizelge 3.3.NBD metodunun dezavantajları; kabuller ve gerçekler.....	10
Çizelge 3.4.Reel opsiyon türleri.....	18
Çizelge 3.5.Reel opsiyonlar ile finansal opsiyonların karşılaştırılması.....	20
Çizelge 3.6.Finansal opsiyonlar ile reel opsiyonlar arasındaki ilişki	21
Çizelge4.1.Sera alanlarının yatırımcı yaşları ile değerlendirmesi	27
Çizelge 4.2.Yatırımcıların eğitim durumu	27
Çizelge 4.3.Yatırımcıların geçmiş yatırım varlığı	28
Çizelge 4.4.Yatırımcıların finansal kaynak tercihi	28
Çizelge 4.5.Yatırımcıların teşvik yada hibelerden yararlanma eğilimi	28
Çizelge 4.6.Teşvik yada hibelerinyatırım kararlarına etkisi	28
Çizelge 4.7.Yatırımcıların kredi kullanma eğilimi	29
Çizelge 4.8.Yatırımcıların tarımsal fuarlara katılma eğilimi	29
Çizelge 4.9.Yatırımcıların çiftçi kayıt sistemi eğilimi	29
Çizelge 4.10.Yatırımcıların sigorta yaptırma eğilimi	29
Çizelge 4.11.Seraların doğal afet hasar analizi.....	30
Çizelge 4.12.Seraların hasar kayıt oranı analizi.....	30
Çizelge 4.13.Yatırımcıların tarımsal kooperatif üyelik durumu.....	30
Çizelge 4.14.Yatırımcıların üretici birliği kayıt durumu	30
Çizelge 4.15.Yatırımcıların pazarlama sorunu değerlendirmesi.....	31
Çizelge 4.16.Pazarlamada soruna neden olan etkenler.....	31
Çizelge 4.17.Yatırımcıların mevcut yatırıma devam etme eğilimi.....	31
Çizelge 4.18.Yatırımcıların yeni yatırım yapma veya mevcudu genişletme eğilimi.....	32
Çizelge 4.19.Yatırımcıların serada yeni bir teknolojiye bakış açısı	32

Çizelge 4.20. Yatırımcıların mevcut üretimi azaltma eğilimi.....	32
Çizelge 4.21. Yatırımcıların mevcut üretimi sonlandırma eğilimi	33
Çizelge 4.22. Sera sebzeciliğinde yatırım engelleri.....	33
Çizelge 5.1. Kredi ödeme planı.....	34
Çizelge 5.2. Yatırım giderleri	35
Çizelge 5.3. İşletme giderleri.....	36
Çizelge 5.4. Üretim deseni.....	36
Çizelge 5.5. Yıllık üretim miktarı ve satış geliri.....	37
Çizelge 5.6. Nakit akım tablosu.....	38
Çizelge 5.7. Net bugünkü değer.....	39
Çizelge 5.8. Binom model ve Black-Scholes modelin karşılaştırılması	42

1. GİRİŞ

Doğal ortamda bütün yıl boyunca aynı koşullar altında tarım yapmak çoğu kez mümkün değildir. Öngörülemeyen iklimsel koşullar yüzünden açık alanda yetiştiriciliği yapılan ürünlerde çok büyük zararlar meydana gelebilmektedir. Don, dolu gibi doğal afetler yanında fazla yağış veya aşırı kuraklık gibi unsurlar bir ürünün yetişmesine veya verimli ürün verme kalitesine, ekim, dikim, bakım, hasat veya sonrasında koruma koşullarına ciddi etki etmektedir. Seracılık ise bu durumu büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır. Seralar iklim koşullarının açıkta bitki yetiştirmeye elverişli olmadığı dönemlerde, kültür bitkilerinin ekonomik olarak yetiştirilmesini olanaklı kılan, bitkisel üretim için gerekli olan gelişim etmenlerini sağlayabilen yapılardır.

Seracılık faaliyetleri açık alan yetiştiriciliğine nazaran 5-6 kat daha fazla ürün miktarı ve 8-10 kat daha fazla gelir elde edilmesini sağlamaktadır. Sera; tarımsal işletmelerde görülen ve mevsimlik olan işgücü kullanımını düzenli ve sürekli hale getirdiğinden işsizliği azaltan, daha fazla ürün alınmasını sağlayan, nüfusu kırsal kesimde tutarak çarpık şehirleşmeyi önleyen önlemlerin ilki olarak görülmektedir. Ayrıca tüketiciye her zaman taze sebze sunabilme imkânı da sağlamaktadır. Yıl içindeki yetiştirme devresi uzatılarak, bir yılda aynı yerden 2-3 ürün alınabilmektedir. Ürünlerin yaz ve kış aylarındaki fiyat uçurumlarını önleyerek satın alınabilir fiyatlarla bu ürünleri kış aylarında da ulaşılabilir kılmaktadır (Anonim 2015).

Mevsimi dışında sebze ve meyve talebinin karşılanabilmesi ve ürünlerin fiyat değişkenliğinin en aza indirilebilmesi için, birim alandan yüksek verimin alındığı seracılık, tüm dünyada her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır.

Türkiye de en büyük sebze üreticilerinden biridir veörtüaltı varlığı bakımından Dünyada ilk dört ülke arasında Avrupa'da ise İspanya'nın ardından ikinci sırada yer almaktadır (Anonim 2019). Son yıllarda Tarım Bakanlığınca ve ilgili diğer kurumlarca sağlanan destek, hibe ve krediler ile modern şartlarda üretim yapan örtüaltı işletmeleri hızla artmaktadır.

Mevcut bu durum yüksek maliyetli sera yatırım projelerinin değerlendirilmesini de son derece önemli kılmaktadır.Sera yatırım projeleri değerlendirme sürecinin başarısı, kullanılan verilerin ve seçilen yöntemin doğruluğuna bağlıdır.

Değerlendirmede kullanılan yöntemlerin özellikle belirsizlik ve riskleri ele alış biçimine göre ayrışması, sonuçların da farklılaşmasına neden olmaktadır. Geleneksel proje değerlendirme yöntemlerinin esnek olmayan ve değişikliklere cevap veremeyen bir yapıya sahip olması alternatif arayışlarında reel opsiyon yöntemini öne çıkartmaktadır.

Geleneksel yatırım değerlendirme yöntemlerine ilave olarak dünyada 1995'ten sonra gelişim gösteren reel opsiyonlarideğerlendirmeişlemleri, yatırım projesinin bir finansal opsiyon değerlendirmesi gibi ele alındığı yöntemdir. Reel opsiyonlar temel olarak sonuca giderken hesaplamalarında Binom yöntemi ile Black ve Scholestarafından geliştirilen finansal opsiyonları fiyatlama modelini kullanarak nümerik sonuçlara ulaşmaktadır. Reel opsiyon yönteminde yatırımın ertelenmesi, yeni teknoloji gelişimi sonucu genişletilmesi, daraltılması veya vazgeçilmesi gibi değişik

seçenekler yatırım yapılmadan önce ele alınabilmektedir. Bu durum gelecekteki olası koşulların önceden öngörülüp değerlendirilmesine imkan sağladığından ekonomik hayatta var olan belirsizliğin etkisi azaltılabilmektedir.

Bu alışma, sera sebze yetiştiricilerinin belirsizlik ve fiyat değişiklikleri altında nasıl yatırım kararı verdiklerini analiz etmektedir. Sera sebze yatırımcılarının optimal yatırım kararı zamanı reel opsiyon yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Antalya’da gerçekleştirilecek olan domates üretim serası proje değerlendirmesi, net bugünkü değer yöntemi ile yapılmış ve daha sonra reel opsiyonlar teorisinden faydalanılarak bu yatırımın opsiyon değeri hesaplanmıştır. Aynı projenin reel opsiyon yöntemi ile değerlendirildiğinde nasıl farklı sonuçlar ortaya çıktığı irdelenmiş, bunun projenin yatırım zamanını nasıl etkilediği ortaya konulmuştur.

Bu alışma kapsamında geleneksel yöntemlerden en sık tercih edilen, net bugünkü değer (NBD) ile reel opsiyon fiyatlama yöntemlerinden olan Binom model ve Black&Scholes modeli uygulanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

Ak (2004), çalışmasının birinci bölümünde, yatırım projelerinin hazırlanması ve önemine, yatırım ve yatırımcı kavramlarına değinmiş ve yatırım projelerinin değerlendirilmesinin gerekliliğini açıklamıştır. İkinci bölümde, belirlilik koşulları ve riskli koşullar altında yatırım projelerinin değerlendirilmesi üzerinde durmuş ve bu koşullardaki değerlendirme yöntemlerini incelemiştir. Son bölümde ise, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde alternatif bir yöntem olarak reel opsiyon yöntemini, diğer alternatif yöntemlerle karşılaştırarak, yöntemin faydalı ve sakıncalı taraflarını örnek bir uygulama üzerinde tartışmıştır. Ayrıca reel opsiyon yöntemini tanıtmış, problemlerin çözülmesinde kullanılan reel opsiyon modellerine değinmiştir.

Chambers (2005), çalışmasında gerçek opsiyonlar ve finansal opsiyonlar hakkında genel bilgiler vermiştir. Gerçek opsiyonları fiyatlama yöntemlerini ortaya koymuş, geleneksel olarak nitelenen ve birçok eleştiri alan net güncel değer yöntemi ile gerçek opsiyon yaklaşımı arasındaki farklar üzerinde durmuştur. Sonuçta, gerçek opsiyonların finansal opsiyonları fiyatlama modelleriyle değerelebildiği ve gerçek opsiyon yaklaşımının net bugünkü değer yönteminden daha üstün olduğunu ortaya koymuştur.

Demireli ve Kurt (2006), yaptıkları çalışmada yatırım kararı verilirken yararlanılan yatırım değerlendirme yöntemlerinden en yoğun olarak kullanılan net bugünkü değer yöntemi, iç karlılık yöntemi ve iskonto edilmiş geri ödeme süresi yöntemini incelemiş, reel opsiyon yöntemini bu yöntemlerle karşılaştırmalı olarak ele almışlardır. Sonuçta reel opsiyon yönteminin yatırımcılara sağladığı avantajlardan bahsetmiş ve bu avantajların sürdürülmesine yönelik önerilerde bulunmuşlardır.

Özoğul (2006), çalışmasında e-ticaret sektöründeki bir firmanın gündemindeki olası bir bilişim teknolojisi yatırımının optimum zamanlamasını opsiyon teorisi yardımıyla analiz etmiştir. Yatırımı değerlemek için kullanılan matematiksel modeli, standart Black-Scholes modeli üzerinde bazı düzenlemelere giderek oluşturmuştur. Yatırımın bünyesindeki belirsizlik ve esnekliği ekonomik değerlendirme sürecine katarak analiz etmiş ve bir değer biçmiştir. Opsiyonun sunduğu bu değer ile klasik NBD metodu kullanılarak elde edilen değeri toplamış yatırımın geliştirilmiş NBD'ini ve ideal yatırım zamanlamasını belirlemiştir. Bu arada opsiyon değerine etki eden parametreler ve birbirleriyle olan etkileşimlerini inceleyerek yorumlamıştır. Sonuç olarak, önerilen otomasyon, gerek nakit akışlarının gerekse de ana ekonomik faktörleri dikkate alarak, karar vericiye gelecekte olası senaryoları kapsayan etkin ve esnek bir çözüm sunmaktadır. Ortaya koyduğu detaylı yol haritası model parametreleri cinsinden hassasiyet analizi sunarken, sonuçları bu parametreler arası bağlantıları irdeleyen tablo ve grafiklerle sunmuş ve negatif NBD'e sahip bir projenin bile barındırdığı stratejik değerler ve oluşabilecek piyasa koşulları neticesinde karlı bir yatırımadönüşebileceğini göstermiştir.

Bostan (2007), çalışmasında opsiyonların tarihçesini, opsiyon teorileri ve kavramlarını, finansal opsiyonların değerlendirilmesinde kullanılan temel modeller olan Binomial ve Black-Scholes modellerini ve son olarak yatırımların değerlendirilmesinde kullanılan reel opsiyonları, organik tarım üzerine yapılan bir yatırımı analiz ederek açıklamaya çalışmıştır.

Çözer (2007), çalışmasında yatırım değerlendirmesinde kullanılan klasik yöntemler hakkında bilgi vermiş daha sonra da alternatif bir yöntem olan reel opsiyon yöntemini incelemiştir. Son olarak da örnek bir uygulama ile bu yöntemlerin analiz etmiş aralarındaki farkları ortaya koymuştur.

Taş vd. (2007), yaptıkları çalışmada ilk olarak finansal ve reel opsiyonlar hakkında bilgi vererek iki tip opsiyonun karşılaştırmasını yapmışlardır. Ayrıca opsiyon değerlendirme yöntemleri hakkında bilgi vererek, gerçek bir yatırım projesine reel opsiyon yöntemi uygulayıp opsiyonun değeri hesaplanarak klasik proje değerlendirme yöntemlerine göre kabul edilmeyecek bir projenin opsiyon değeri ile kabul edilebilir bir proje olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Kısaca finansal opsiyonlar ile reel opsiyonlar arasındaki farklar irdelenmiş, reel opsiyonlar için gerçek bir uygulama yapılarak reel opsiyonların proje değerlemedeki önemi açıklanmıştır.

Safarov (2009), çalışmasında yatırım, yatırım projeleri ve opsiyon kavramlarını tanımlamıştır. Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılan geleneksel yöntemlerle birlikte reel opsiyon yöntemini inceleyerek; reel opsiyon yönteminin enerji sektörü üzerinde uygulamasını yapmıştır.

Öztürk (2010), çalışmasının uygulama kısmında Rusya'da bulunan bir maden yatırımını analiz etmiştir. Bu analizi geleneksel değerlendirme yöntemleri ile gerçekleştirmiş ve yatırımı karlı görmemiştir. Daha sonra yatırımın erteleme opsiyonunun değerini hesaplamış yatırım için ideal zamanı belirlemeye çalışmıştır. Temel model parametreleri bazında duyarlılık analizleri yaparak, opsiyon değerini en çok etkileyen model parametreleri bulmaya çalışmıştır. Bu çalışmayla, hem geleneksel yöntemlere alternatif olarak gösterilen reel opsiyonları tanıtmayı hem de bu yöntemin gerçekten geleneksel yöntemlerin alternatifi olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Sonuçta, yöntemi yönetsel açıdan geleneksel yöntemlerden üstün ancak teknik olarak geleneksel yöntemlerin alternatifi değil, tamamlayıcısı olarak görmüştür. Yöntemin çözümünde de net bugünkü değer analizleri temel varsayımları oluşturmuştur. Çalışma sonucunda negatif net bugünkü değere sahip bir projenin de kabul edilebileceği, projenin asıl değerinin net bugünkü değer ile opsiyon değerinin toplamı olması gerektiğini ortaya koymuştur.

Bilir (2012), çalışmasını iki bölüme ayırmış, ilk bölümde öncelikle yatırım projesi değerlendirme bileşenlerini açıklamıştır. Bölümün devamında opsiyonlara yönelik genel bilgilere ve değerlendirme modellerine yer verilmektedir. Reel opsiyonların yatırım projelerinde kullanım nedenleri, finansal opsiyonlardan ve geleneksel yöntemlerden farklılıkları da bu bölümde ele alınmıştır. Ayrıca reel opsiyon değerlendirme yöntemleri ve reel opsiyon türleri hakkındaki bilgiler yer almaktadır. İkinci bölümde ise, enerji sektörü yatırım projeleri petrol ve doğal gaz piyasaları özelinde ele alınmıştır. Bu anlamda öncelikle petrol ve doğalgaz piyasalarının genel özellikleri ile bu alandaki yatırım aşamalarının ilgili reel opsiyonlara dönüştürülmesi süreci açıklanmaktadır. Bu bölümde ayrıca petrol ve doğalgaz fiyatlarının takip ettiği süreç ve değişkenlik analizine de yer verilmektedir. Bölümün sonunda ise, daha önce teorisine yer verilen reel opsiyon analizinin uygulamasına yönelik örnekler yer almaktadır. Bu çerçevede petrol ve doğalgaz sahalarına yönelik üretim projeleri ile doğalgaz depolama tesisi yatırım projesinin değerlemesi reel opsiyon analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Sevinç (2012), çalışmasında proje değerlendirmesinde karar vericilere verdikleri kararlarını değiştirme, erteleme gibi konularda esneklik sağlayan ve bu esnekliğin değerini daha gerçekçi olarak belirlemeye yardımcı olan reel opsiyonlara ilişkin tanımlamalar ve bir uygulama yapmıştır. Sonuçta belirsizliğin olduğu ortamlarda yatırım projelerinin değerlendirmesi yapılırken kullanılan geleneksel değerlendirme yöntemlerinin tek başlarına yetersiz kalabildiğini belirtmiştir. Oluşturulan modele göre hesaplanan projenin reel opsiyon değeri, geleneksel yöntemle göre hesaplanan projenin değerinden farklı olup, geleneksel yöntemlere göre değerlendirilmiş ve red edilmesi gereken bir projeyi reel opsiyon yöntemine göre değerlendirmiş, kabul edilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Buna göre, proje değerlendirmede geleneksel yöntemlerin yanında reel opsiyon değerlendirme yönteminin de kullanılması belirsizlik altında karar vericilerin önüne farklı sonuçlar koyarak yatırım kararlarını daha doğru vermelerine yardımcı olacaktır.

Gürtunca (2013), çalışmasında geleneksel proje değerlendirme yöntemlerini tanıttıktan sonra yöntemlerin hangi noktalarda aksadıkları irdelemiştir. Reel opsiyonları anlayabilmek için önce finansal opsiyonlardan bahsedilmiştir ki, finansal opsiyonlar reel opsiyonların teorik anlamda altyapısını oluşturmaktadır. Reel opsiyon hesaplamalarında da kullanılacak olan Black & Scholes da dahil olmak üzere opsiyon hesaplama yöntemlerine değinmiştir. Daha sonra reel opsiyon yaklaşımının pratikte nasıl kullanılacağı ve hangi noktalarda aksadığından bahsetmiştir. Uygulama bölümünde metan gazından elektrik üretmek isteyen bir firmanın araştırma geliştirme projesini ilk önce geleneksel proje değerlendirme yöntemlerine göre değerlendirmiş daha sonra reel opsiyonlara göre bir sonuca ulaşmıştır. Reel opsiyonlarla değerlendirilen bir projede diğer yöntemlere göre nasıl farklı sonuçlara ulaşıldığını nümerik olarak ortaya koymuştur.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Antalya ili ve çevre ilçelerinde, serada sebze yetiştiriciliği yapan işletmeler araştırmadayüz yüze görüşme yoluyla veri toplanacak hedef kitle olarak belirlenmiştir. Daha sağlıklı ve güvenilir veri elde etmek için farklı bölgelerde uygulanacak anket sayısı için mali imkânların yetersizliği dikkate alınarak “Örtüaltı Kayıt Sistemi” de yer alan işletmeler içerisinde sera alanları esas alınarak örnekleme yapılmıştır. Böylece daha az masrafla daha sağlıklı ve güvenilir verilere ulaşılması amaçlanmıştır. Sera sebze yetiştiriciliği yapan işletmelerin yatırım kararlarını etkileyen faktörleri belirlemek için ürün türü bakımından homojen veriler elde edilmesi gerekmektedir. Böyle bir homojenlik sağlanması durumunda tahmin duyarlılığı artması beklenir.

Araştırma alanını, Antalya ili merkezi ile Serik ilçe sınırları içinde yer alan ve yoğun olarak örtüaltıdomates üretimi yapan köyler oluşturmaktadır. Araştırmanın temel materyalini, araştırma alanını temsil edecek şekilde seçilen ve örnek kapsamına giren serada domates yetiştiren işletmeler ile karşılıklı görüşülerek, amaca uygun düzenlenmiş anket formlarının doldurulması ile toplanan bilgiler oluşturmaktadır. Araştırma alanı olarak seçilen bölgede Ekim-Kasım 2019 tarihlerinde tesadüfi olarak tespit edilen kış döneminde serada domates yetiştiren işletmeciler ile yüz yüze anket yapılmıştır. Ayrıca çalışmada, konu ile ilgili olarak bölgede faaliyet gösteren Sera Konstrüksiyon, Donanım ve Ekipman Üreticileri ve İhracatçıları Derneği ve Sera Yatırımcıları ve Üreticileri Birliği Derneği üyeleri ile görüşülerek sera yatırımı ile ilgili veriler sağlanmıştır.

3.2. Metot

3.2. 1.Örnek işletmelerin seçiminde kullanılan metot

Sera sebze yetiştiriciliği yapan işletmelerin yatırım kararlarını belirlemek için sera genişliği bakımından homojen tabakalar elde edilmesi gerekmektedir. Böyle bir homojenlik sağlanması durumunda tahmin duyarlılığı artacaktır. Bu nedenle araştırmada tabakalı tesadüfi örnekleme kullanılarak farklı işletmelerle anket yapılması planlanmıştır. Tabakalı tesadüfi örnekleme yığının tabakalara ayrılması işlemine ve her bir tabakadan basit tesadüfi örnekler seçilip yığın parametrelerini tahmin etmek için bunların tek bir örnekte birleşmesine denilmektedir. Tabakalı tesadüfi örneklemede aşağıdaki Neyman eşitliği kullanılarak uygun örnekleme hacmi belirlenmektedir.

$$n = \frac{\left(\sum N_h S_h \right)^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2}$$

n : Örnek büyüklüğü

N : Popülasyonu oluşturan işletme sayısı

N_h : h'ninci tabakadaki işletme sayısı

S_h : h'ninci tabakanın standart sapması

S_h^2 : h'ninci tabakanın varyansı

$$D^2 = \left(\frac{d}{z} \right)^2$$

d : duyarlılık, örnek ortalaması ile popülasyon ortalaması arasındaki farkın hata payı (0.28),

z : kabul edilen hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki z değeridir (2).

Çizelge 3.1. Örneklem sayısının belirlenmesi

Sera genişlik grupları	Nh	Sh	NhSh	Sh ²	NhSh ²	n
< 1.99	1707	0.28	491.08	0.08	141.28	6
2.00-7.99	2519	1.34	3400.33	1.82	4590.03	41
8.00- +	231	4.32	998.56	18.69	4316.50	12
	4457		4889.97		9047.81	59

Bu araştırmada, anket hata ve yanılgılar için %5 alınıp n=65 anket yapılmıştır.

3.2.2. Yatırım projesi değerlendirme metotları

Kaynakların kıt olduğu bir dünyada birçok proje içinden hangilerine para ve zaman gibi iki önemli kaynağın ayrılacağı sorusu ciddi önem taşımaktadır. Bu nedenle ülkemizde ve dünyada bu konuda yapılmış çalışmalar oldukça fazladır. Literatürde birçok farklı kaynağın taranması sonucu proje değerlendirmenin genel olarak belirlilik ve belirsizlik varsayımı altında olmasına göre iki farklı yönde incelendiği tespit edilmiştir. Çizelge 3.2'de bu varsayımlar altında uygulanan değerlendirme yöntemlerinin sınıflandırılması gösterilmiştir. Belirlilik varsayımı altında yapılan değerlendirmeler paranın zaman değerinin dikkate alınıp alınmamasına göre statik ve dinamik yöntemler olarak ikiye ayrılmıştır. Tek dönemli ve paranın zaman değerini dikkate almayan yöntemler statik yöntemler olarak sınıflandırılırken, çok dönemli ve paranın zaman değerini dikkate alan yöntemler dinamik yöntemler olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 3.2. Proje değerlendirme yöntemlerinin sınıflandırılması (Şenel 2006)

Belirlilik Varsayımı Altında Proje Değerlendirme Yöntemleri		Belirsizlik Varsayımı Altında Proje Değerlendirme Yöntemleri
Statik (Tek dönemli, paranın zaman değerini dikkate almayan) Yöntemler	Dinamik (Çok dönemli, Paranın zaman değerini dikkate alan) Yöntemler	
1.Denetim yoluyla sıralama yöntemi	1.Net Bugünkü Değer (NBD) yöntemi	1.Riske göre minimum verim oranının farklılaştırılması
2.Yatırım karlılığı yöntemi	2.İç karlılık oranının (İKO) yöntemi	2.Nakit girişlerinin risk derecesine göre farklılaştırılması
3.Yıllık ortalama nakit girişlerinin yatırım tutarına oranı yöntemi	3.Fayda Maliyet oranı (Karlılık endeksi) yöntemi	3.Olasılık dağılımı yaklaşımı
4.Geri ödeme süresi yöntemi	4.Dinamik geri ödeme süresi yöntemi	4.Karar ağacı yaklaşımı
5.Maliyetlerin karşılaştırılması yöntemi	5.Sermaye kısıtlaması yöntemi,	5.Simülasyon (benzetim)
6.Karların karşılaştırılması yöntemi	6.MAPİ yöntemi ve yerine koyma yatırımları	6.Belirlilik eşitliği (eşdeğer)
7.Muhasebe verim oranı	7.Yıllık eşdeğer gider yöntemi	7.Beklenen değer-risk-yöntemi
8.Sermaye bütçesine yönelik yöntemler		8.Fayda birimleri yöntemi
9.Sermayenin ortama karlılığı yöntemi		9.Duyarlılık analizi
		10.Reel Opsiyon yöntemi

Belirlilik koşulu altında dinamik proje değerlendirme

Bu gruptaki değerlendirme yöntemleri arasından en çok tercih edilen ve en sık kullanılan net bugünkü değer yöntemi seçilerek açıklanmaya çalışılmıştır.

Net Bugünkü Değer Yöntemi

Bir yatırımın net bugünkü değeri (NBD), yatırımın, ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit giriş ve çıkışlarının önceden saptanmış belirli bir iskonto oranı üzerinden bugünkü değere çevrilmiş tutarlarının toplamıdır (Türko 1999).

Projelerin firmaya kattıkları net değer bazında doğrudan karşılaştırılabilmesi yoluyla incelenmelerini kolaylaştıran net bugünkü değer yaklaşımı en popüler ve en çok tercih edilen yöntemdir.

Net bugünkü değer aşama olarak şu şekilde ifade edilebilir;

1. Projenin yatırım tutarı belirlenir.
2. Yatırım projesinin net nakit girişleri, hurda değeri ve ekonomik ömrü belirlenir.
3. Nakit akışlarını bugüne indirgemede kullanılacak iskonto oranı belirlenir.
4. Belirlenen iskonto oranı kullanılarak, net nakit girişlerinin bugünkü değeri bulunur. Eğer, yatırım süresi bir yıldan uzun ise yıllık yatırım harcamalarının da bugünkü değerleri bulunur.
5. Net nakit girişlerinin bugünkü değerleri toplamından, yatırım harcamalarının bugünkü değerleri toplamı çıkarılarak, yatırım projesinin net bugünkü değeri bulunur.
6. Yatırımın net bugünkü değeri, sıfırdan büyük ise proje kabul edilir. Net bugünkü değer sıfırdan küçük ise proje kabul edilmez. Birden fazla yatırım projesi arasından, en yüksek net bugünkü değere sahip olan proje seçilir.

Net Bugünkü Değer Yöntemi, uygulanacak olan iskonto oranının doğru belirlenmesiyle anlam kazanmaktadır. Proje değerlendirmeleri yapılırken iskonto oranının belirlenmesinde; cari faiz oranı, yatırımın fırsat maliyeti, endüstride yapılmış olan yatırımlardan elde edilen ortalama kar gibi faktörler dikkate alınmalıdır.

Yöntemde belirlenen iskonto oranının, projenin bütün yaşam süresi boyunca, sabit olarak kaldığı varsayılmaktadır. İskonto oranının sürekli olarak sabit kalması ise ekonomik konjonktür göz önünde bulundurulduğunda olanaksız bir durumdur.

Net Bugünkü Değer (NBD) metodu yönetsel esnekliği dikkate almadan projenin değerini hesaplamaktadır. Bunun sebebi NBD metodunun projenin nakit akışının daha önceden belirlenen sabit bir senaryo dahilinde gerçekleşeceğini ve yönetimin pasif taahhütlerini kesin bir “yönetim stratejisi” olarak varsaymasıdır (Trigeorgis 1995). Copeland ve Antikarov'un (2003) da belirttiği gibi, “NBD metodu yöneticileri, belli bir tarihte, sadece o tarihte ait bilgileri kullanarak, projeyi yapma ya da yapmama kararını vermeye mecbur bırakmaktadır.” NBD sistematik olarak gelecekte karar aşamaları

içeren projelerin değerini göz ardı etmektedir. Halbuki yöneticilerin gelecekte oluşacak koşullara bağlı olarak takip eden kararları uyarlama ve düzeltme kabiliyeti projenin nakit akışı dağılımında asimetrilere yol açabilmektedir.

Çizelge 3.3'de NBD'in bazı dezavantajları kabullerin ve gerçeklerin karşılaştırılması yoluyla gösterilmiştir. NBD metodunun temel sorunu, gelecekteki nakit akışını deterministik bir tutumla ele alması ve belirsizliğin neden olduğu risklerin yaratabileceği etkileri göz ardı etmesidir. Kullanılacak iskonto oranının belirlenmesinin kesin bir yolu yoktur; bu hala literatürde cevabı olmayan bir sorudur.

Çizelge 3.3. NBD metodunun dezavantajları; kabuller ve gerçekler (Özoğul 2006)

NBD Kabuller	Gerçekler
Kararlar şimdi alınır ve nakit akışları gelecek için sabit kabul edilir.	Gelecekte getirilerde belirsizlik ve değişkenlik olabilir. Bütün kararlar bugünden verilemez, bazıları belirsizliğin ortadan kalkacağı tarihe ertelenebilir.
Bütün projeler pasif olarak yönetilir.	Projeler genelde aktif olarak projenin hayat döngüsü boyunca yönetilir, kontrol noktaları, karar opsiyonları, bütçe sınırlamaları vs. de bu süreçte dahildir.
Gelecekteki nakit akışları büyük oranda tahmin edilebilir ve deterministiktir.	Genelde stokastik ve riskli oldukları için gelecekteki nakit akışlarını tahmin etmek zor olabilir.
Projede kullanılan iskonto oranı sermayenin fırsat maliyetidir ve çeşitlendirilemeyen riskle orantılıdır.	Riskin farklı özelliklerde birçok kaynağı vardır ve bazıları projenin ömrü dahilinde çeşitlendirilebilir.
Bütün riskler tamamıyla sabit iskonto oranı ile ifade edilir.	Projenin riski zaman içerisinde farklılık gösterebilir.
Projenin getirisini etkileyecek bütün faktörler NBD'de yansıtılır.	Projenin karmaşıklığı ve bir takım dış etkenlerin sayısallaştırılarak nakit akışlarına yansıtılması zordur. Aksamış ve planlanmamış sonuçlar kayda değer venstratejik önemde olabilir.
Bilinmeyen, kavranamayan ya da ölçülemeyen faktörlerin değeri ihmal edilir.	Kavranamayan varlıklar ya da kalitatif stratejik pozisyonlar beraberinde çok önemli faydalar getirebilir.

Belirsizlik koşulu altında proje değerlendirme

Bu gruptan sıklıkla kullanılan yöntemler olankarar ağacı yöntemi, simülasyon yöntemi, duyarlılık analizi yöntemi ve reel opsiyon yöntemi seçilerek açıklanmıştır.

Karar Ağacı Yöntemi

Karar ağacı (KA) yöntemi, karar probleminin, gelecekteki belirsiz olaylara bağlı olan tüm olası alternatif hareketlerinin yapılandırılmasını mümkün kılan bir yöntemdir. Diğer bir ifadeyle, karar ağacı yöntemi, projenin ömrü boyunca, sıralı şekilde karar

vermeyi gerektiren durumlarda, olası sonuçları ve alternatifleri şematik olarak karar alıcıya gösteren bir yöntemdir (Chance 2002). Karar ağacı analizinde, belirli bir başlangıç noktası gövde olarak alınmakta ve olası alternatifler gövdeden çıkan dallar şeklinde yapılandırılarak, tüm alternatif çözüm yolları açıkça ifade edilmektedir. Ayrıca her bir alternatifin gerçekleşme olasılığı dalların üzerinde gösterilmektedir.

Böylelikle proje değerlendirmesinde karar ağacı yöntemini kullanarak, gelecekte alınacak tüm kararların sonuçlarını ve etkileşimlerini, gelecekteki koşullara bağlı olarak beklenen durumları bir arada görmek mümkün olmaktadır.

Yatırımcının t dönemindeki kararları, planlanan durumların sonradan ortaya çıkacağı beklentisine dayanmaktadır. Ancak bu gerçekleşmezse, $t+1$ döneminde, sonraki karar aşamalarında başlangıçtaki davranış biçimini değiştirme olanağı bulunmaktadır (Berk 2011).

Karar ağacının bazı özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Ağaç, soldan sağa doğru kronolojik sıra izleyerek oluşturulur.
- Ağaç, karar noktası ile başlar, şans noktası ile sona erer.
- Ağaç karar ve şans noktalarından çıkan bir dizi daldan oluşur.
- Her dal, bir karar noktasından çıkmışsa stratejiyle, şans noktasından çıkmışsa doğa durumu olarak adlandırılır.
- Ağacın herhangi bir noktasında geçmiş solda, gelecek sağda olur.
- Ağacın başlangıcındaki karar noktasından en sonundaki şans noktasına ulaşan dalların uzantısında sonuçlar bulunur.

Karar ağacı çözümü, sondan başa doğru (sağdan sola doğru) yapılır ve projenin net bugünkü değeri ağacın kökünde yer alan değerdir.

Karar ağacı projedeki belirsizliklerin farklı gelişimlerine ve çözümlerine bağlı olarak optimal olan karar dizilerini belirler. KA, kararlarını sadece bugünden elde edilebilen bilgiler üzerine temellendirmediğinden, projenin gelişimiyle birlikte yeni bilgilerin elde edilebileceğini ve hatta bu bilgilerin projenin optimal tercihini dahi değiştirebileceğini varsaymasından dolayı NBD'den farklılaşmaktadır.

Karar ağacı analizinin İNA yöntemlerine göre en önemli üstünlüğü, belirsizlik ve esnekliği dikkate almasıdır (Benaroch ve Kauffman 2000). Her karar düğümündeki esneklik bir opsiyondur. Bu esneklik nedeniyle, tahmin edilen getirilerin olasılık dağılımları da değişmektedir.

Karar ağacı, diğer klasik yöntemlerde gözlenen bazı sıkıntılara çözüm getirmesine rağmen, pratikte uygulanma oranı sınırlıdır. Bunun sebepleri:

- Birçok gerçekçi yatırım kararında, karar ağacının dalları, getiri değişkenleri ve her değişken için dikkate alınan olasılıklarla birlikte geometrik olarak çoğalmaktadır. Bu çözümü analitik olarak zahmetli bir hale getirmektedir. Bununla beraber asıl odağın kaybedilerek optimal stratejinin belirlenmesiniorlaştırır.

- Durumu basitleştirmek adına her değişken için en fazla iki ya da üç durum modellenir. Gerçek hayatta, olası sonuçlar seçilen durumlar arasındaki değerler kümesinikapsamaktadır. Ayrıca, belirsizliğin sadece zaman içinde kesikli (discrete) noktalarda çözülmesi mecburiyeti yoktur; süreklilik gösteren bir halde de çözüme kavuşabilir.

- Uygun iskonto oranının ne şekilde belirleneceğinin net bir cevabı yoktur. Riske uyarlanmış iskonto oranının her yıl için sabit olarak kabul edilmesi yanlıştır. Her karar noktasında, bir önceki belirsizlik ortadan kalkmış olacaktır ve bir öncekiyle benzerlik taşımayan yeni bir risk oluşacaktır; bu nedenle aynı iskonto oranı ağacın bütün noktalarında uygulanamamaktadır. Eğer bir opsiyon projenin riskini azaltırsa, düşük bir iskonto oranı kullanılmalıdır. Örneğin projenin daraltılması opsiyonu, başlangıçtaki nakit akışları ile kıyaslandığında gelecekteki nakit akışlarının riskini azaltır. Fakat iskonto oranının uyarlanması ile riskin indirgenmesi KA ile açıklanamamaktadır.

Simülasyon Yöntemi

Risklerin analiz edilmesi aşamasında kullanılan simülasyon yöntemi, aynı zamanda proje değerlendirme yöntemi olarak da kullanılmaktadır. Deneysel nitelikli bir matematiksel model geliştirme tekniği olarak simülasyon, sistemlerin davranışını inceleme ve tanımlama, sistemlerdeki değişimlerin etkilerini belirleme ve bu sayede gelecekteki davranışları tahmin etme amacı taşıyan deneysel ve uygulamalı bir metodolojidir.

Bir simülasyon modeli, temel olarak “ne olursa- ne olur” analizlerinin yapılmasını sağlayan bir araç olarak ele alınmaktadır. Kullanıcısına değişik dizayn ve işletim stratejilerinin genel sistem performansı üzerindeki etkisini göstermektedir.

Simülasyon;

- Belirli kararların sonuçlarını ve gidişatlarını tahmin etmekte,
- Gözlemlenen sonuçların sebeplerini belirlemede,
- Yatırım yapmadan önce problem alanlarını belirlemede,
- Değişikliklerin etkilerini ortaya çıkarmada,
- Bütün sistem değişkenlerinin bulunmasını sağlamada,
- Fikirleri değerlendirmede ve verimsizlikleri belirlemede,
- Yeni fikir geliştirmeyi ve yeni düşüncüyü teşvik etmede,
- Planların bütünlüğünü ve fizibilitesini test etmede kullanılmaktadır.

Simülasyon yöntemi “yöneylem oyunları”, “sistem simülasyonu” ve “Monte Carlo simülasyonu” olarak bilinen üç farklı şekilde uygulanmaktadır. Simülasyon teknikleri içinde Monte Carlo simülasyonu proje değerlendirmede en sık kullanılan simülasyondur. Monte Carlo simülasyonu aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır.

- Proje bir takım matematiksel denklemler ve özdeşliklerle tüm önemli birincil parametrelere göre modellenir.
- Tüm birincil parametreler için olasılık dağılımları sezgisel olarak veya eski ampirik veriler kullanılarak belirlenir. Bu aşamada birincil parametrelerin neler olduğunun bulunması için duyarlılık analizinden faydalanılabilecektir.
- Her bir birincil parametre için bilgisayar programı kullanılarak belirlenen olasılık dağılımına göre rassal sayı türetilir ve her bir dönem için değer hesaplanır.
- Bu süreç birçok defa tekrarlanır ve her seferinde elde edilen değerler saklanabilirse nakit akışları veya net bugünkü değer için olasılık dağılımları bulunabilir. Bu sayede bu değerlerin beklenen değeri, standart sapması ve diğer istatistikî verileri hesaplanabilir.

Kurulan modelde, değişkenlere olasılıklar dahilinde çeşitli veriler verilerek, bütün olası sonuçlar araştırılmaktadır. Buna bağlı olarak, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde simülasyon yöntemi kullanılırken olasılık dağılımları, dolayısıyla risk faktörü göz önünde bulundurulmaktadır.

Monte Carlo değerleri belli olmayan değişkenler için gerçek yaşamı simüle etmek amacıyla tekrar ve tekrar değerler üreten bir modeldir. Simülasyon boyunca her değişken için değerler daha önceden tanımlanmış olasılık dağılımlarından tesadüfî bir şekilde seçilirler. Tabii bu simülasyonun objektif olarak işlemesi için olasılık dağılımlarının analizi yapanın kişisel tercihlerinden değil tarihi verilerden yararlanarak oluşturulmuş olması gerekmektedir. Gerçeği yansıtacak bir olasılık dağılımının yapılması çözümü de gerçekçi yapacaktır.

Duyarlılık Analizi Yöntemi

Duyarlılık analizi bir projenin kapsamında yer alan değişken ve parametrelerin nasıl ve hangi derecede projenin getirilerini etkileyeceğini inceleyen bir yöntemdir. Dolayısıyla temel amacı fiyat, satış miktarı veya iskonto oranı gibi değişkenlerin, değişim aralığı içindeki değişmelerinin projenin karlılığı üzerindeki etkilerini hesaplamaktır (Kargül1996).

Duyarlılık analizindeki temel amaç her bir girdi kriterinin değişiminin, diğer girdi kriterleri sabitken, sonuca (net bugünkü değere veya iç karlılık oranına) olan etkisini ölçmek ve bu sayede ana girdi değişkeninin bulunarak bu değişkenin optimize edilmesini sağlamaktır. Duyarlılık analizi diğer tüm veriler sabitken yalnız bir verinin değişmesini temel aldığı için riski tamamen ortadan kaldıramamaktadır. Sabit kalan verilerin tamda olması gerektiği değerde olduğunu temel alan bu yaklaşım yalnızca o an için değişen değere odaklanmaktadır.

Kargül (1996) duyarlılık analizinin yetersiz kalan yönlerini şu şekilde açıklamıştır;

- Sonucun duyarlılık gösterdiği parametrelerin, değişme olasılıkları üzerinde genelde durulmamaktadır. Örneğin, sonuç hiç değişme olasılığı bulunmayan bir parametreye karşı çok duyarlı, fakat değişmesi çok yüksek olasılıklı olan başka bir parametreye karşı duyarsız olabilir. Bu nedenle parametrelere karşı sonucun duyarlılığı ölçülmeden önce, bu parametrelerin değişme olasılıklarının bulunup bulunmadığının ve eğer böyle bir olasılık varsa bunun sayısal değerinin bilinmesi gereklidir.

- Faktörlerin her seferde sadece birinin değiştirilip diğerlerinin sabit kaldığı varsayımı eleştirilmektedir. Gerçekte faktörler rastlantısal olarak birlikte değişebilecekleri gibi, bunların arasında korelasyon olması da muhtemeldir. Bu durumda parametredeki birim değişiklik, diğer parametrelere de yansıyabilecektir.

Duyarlılık analizi yapılırken en önemli nokta her değişkenin muhtemel değişme aralığını ve bu aralıktaki değerlerin ortaya çıkma olasılığını bilmektir. Çünkü değişme aralığındaki her değer bir olasılık dağılımından alınmaktadır. Bu aralıkları ve olasılık dağılımlarını belirlemek ise olasılık analizinin amacıdır (Kargül 1996).

Reel Opsiyon Yöntemi

Yatırım Kararlarının Değerlendirilmesinde Belirsizlik ve Risk faktörü

Tam anlamıyla her şeyin kesin olduğu bir dünya, planlama için ideal olandır. Eğer yapılan atılımların ne şekilde sonuçlanacağı kesin olarak hesaplanabilseydi, yöneticiler hangi kararlarla bu atılımlardan en üst seviyede getiri sağlayabileceklerini önceden bilebilirlerdi. Ancak her şeyin kesin olduğu bir dünya sadece bir idealden ibarettir. Yöneticiler belirsizlik altında nasıl hareket etmeleri gerektiğini ve işletmenin menfaatleri doğrultusunda belirsizliği en iyi şekilde nasıl yöneteceklerini öğrenmek zorundadırlar.

Proje değerlendirmenin amacı, yatırım öncesinde, gelecekteki nakit girişleri ile nakit çıkışlarını karşılaştırarak projenin kabul edilebilirliği konusunda önceden karar vermektir. Belirlilik koşullarında yatırım projelerinin değerlendirilmesinde, sağlıklı tahminlerin yapılabileceği kabul edilerek net yatırım kararlarının alınabileceği şüphesizdir. Ancak insan kontrolünde olmayan birçok olay ve değişiklik nedeni ile beklenen sonuçlar kesin olarak gerçekleşmeyebilir. Yatırımların net nakit girişleri, koşulların değişmesi halinde ilk tahminlere kıyasla farklılık gösterebilir. Başka bir deyişle gelecek belirsizliklerle doludur.

Geleceğe yönelik belirsizlikler, risk ve belirsizlik olarak iki şekilde tanımlanabilir. Risk ve belirsizliğin ayrımı istatistiksel ve istatistiksel olmayan olaylara ilişkindir. İstatistiksel olaylar için risk, istatistiksel olmayan olaylar için belirsizlik söz konusudur. İstatistiksel olayların tekrar edebilirlik özelliği bulunmaktadır. Ancak pek çok karar durumu tek olup, tekrar edilebilir özellikte değildir. Bu nedenle karar alıcılar olasılık kurallarıyla tutarlı olup istatistiksel olmayan yada subjektif olasılık değerlendirmeleri yapmak zorunda kalırlar.

Genel anlamda risk, beklenmeyen sonuçlarla karşılaşma olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca, yatırım projesine ait değişkenlerin (nakit akımı, satış miktarı vb.) gelecekte belirsizlik yada dalgalanma göstermesini ifade eder. Yani tahmin edilme performansını düşüren belirsiz çevresel değişkenler şeklinde tanımlanabilir.

Söz konusu olayın sonucu, herhangi bir olasılıkla tahmin edilemediğinde ise belirsizlik söz konusudur. Kazanma ve zarar olasılığı önceden hesaplanamamaktadır.

Bu açıklamalardan, riskin derecesinin saptanabileceği, bunakarşılık belirsizlik için herhangi bir kıstasın bulunmadığı sonucu çıkarılabilir. Risk hesaplanabilme

olanağından dolayı sigorta ettirilebildiği ve riskle ilgili giderler maliyet giderlerine aksettirilebildiği halde belirsizlik istatistiksel yollar ile de saptanamadığından sigorta ettirilememekte ve maliyet giderlerine aksettirilememektedir. Yalnız, yatırımcı, karar verirken belirsizlik durumunu dikkate alır. Ancak bu husustaki tahminler tamamensubjektiftir. Belirsizliği saptama olanağı bulunmadığına göre, projeler değerlendirilirken, risk durumu da dikkate alınmalıdır.

Finansal açıdan risk; bir getirinin, geleceğin alternatif durumlarına bağlı olması ve bu durumlardan en az birinin negatif yada pozitif bir getiriyle sonuçlanabilmesi durumudur. Kısaca beklenen değer ile gerçekleşen değer arasındaki olumlu yada olumsuz fark olarak tanımlanabilir.

Riski ölçmenin bir yolu projenin nakit akışlarının veya varlıkların değerinin standart sapmasının ölçülmesidir.

Belirsizlik ise zamanın akışıyla birlikte açıklığa kavuşabilir, ayrıca bilgiye yatırım yapılması da çözüm sağlayabilir.

Yönetsel Esneklik

Reel opsiyonların ikinci bileşeni olarak görülmektedir. Yönetsel esneklik üç şekilde karşımıza çıkmaktadır. Stratejik esneklik; başarıyla tamamlanmış araştırma geliştirme projesi sonunda ortaya çıkan bir ürünle yeni bir pazara girmek, başka yatırımları kendi bünyesine katmak, yöneticinin yeni stratejik varlıklar yaratabilmek için gelecekte yatırım yapma veya yapmama opsiyonunu elinde bulundurmaktadır. Yeni stratejik varlıklar üretim tesisi gibi maddi varlıklar olabileceği gibi yatırımın pazardaki pozisyonu, bilgi altyapısı, organizasyonel yetenekleri gibi maddi olmayan varlıklar da olabilir.

Operasyonel esneklik; üretim teknolojilerinin seçimi, değiştirilmesi ve üretimi geçici durdurma durumlarıdır. Operasyonel esneklik sonucu yatırımın sahip olduğu opsiyonlarda stratejik opsiyonun tersine yeni bir varlık yaratılmaz, var olan varlıkların aktif yönetimi sonucu maksimum verim alınarak yatırıma değer katılır.

Operasyonel esnekliği kendi arasında dörde ayırabiliriz: **Girdi opsiyonu**; farklı girdi maddeleri ve tedarikçi seçimi, **süreç opsiyonu**; farklı üretim teknolojileri seçimi, **çıktı opsiyonu**; farklı ticari mallar üretmek ve **genişleme/küçülme opsiyonu**; ekstra kapasiteyi satın alarak veya satarak piyasadaki talebi kontrol etmek.

Son olarak da finansal esneklik, yatırımın kaynak kompozisyonunu belirlemektir.

Yönetsel esneklik iki durumda bir anlam ifade etmemektedir. Bunlardan birincisi yatırımla ilgili girdilerin değerleri kesin olarak biliniyorsa, yani herhangi bir belirsizlikten söz edilemiyorsa, karar aşamasında en iyi alternatifi seçme durumu söz konusu olmayacak ve aktif yönetsel performans ihtiyacı duyulmayacaktır. İkincisi ise yatırım kararlarından herhangi bir pişmanlık duyulmadan ve maliyete katlanmadan dönülebiliyor olmasıdır.

Gerçek hayatta yatırımlar için bu iki koşulun varlığı genellikle geçerlidir. İşte belirsizliği kısmen, yönetsel esnekliği ise hiç dikkate almayan klasik proje değerlendirme yöntemlerine bir alternatif olarak ortaya çıkan reel opsiyonların ana çıkış prensibi bu iki bileşen üzerine kurulmuştur. Reel opsiyonlar yatırımın değerinin yanında, opsiyon değeri olarak temelde bu iki bileşenin değerini hesaplamakla ilgilenmektedir.

Esnekliğin modellenmesi, daha karmaşık yatırım kararlarının doğru şekilde analiz edilmesine yardımcı olmaktadır. Yatırım projelerinde değerlendirilmesinde esnekliğin dikkate alınmasının üç temel faydasından bahsedilebilir. Öncelikle esnekliğin dikkate alınması, bazı belirsizliklerin ortadan kaldırılması sonrasında karar verilmesini sağlaması nedeniyle, projenin değerini artırmaktadır. İkinci olarak esnekliklerin tanımlanması yeni opsiyon ve stratejilerin belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Esnekliğin bir diğer temel faydası ise, analizler sonucunda optimal politikasının oluşturulmasına olanak sağlamasıdır. Geleneksel yöntemlerde tek bir karar ve değersöz konusu iken, opsiyon yaklaşımı ile çok sayıda alt karar seçeneği ortaya çıkmaktadır (Smith ve McCardle 1999).

Projelerin barındırdığı esneklik nedeniyle, tahmin edilen getirilerin olasılık dağılımı da değişmektedir. Bu nedenle tek bir iskonto oranı kullanılması doğru sonuçlar vermemektedir. Çünkü opsiyonda sınırlı bir kayıp ve sınırsız kazanç potansiyeli söz konusudur. Olasılık dağılımına göre iskonto oranının ayarlanması risk yansız olasılıklarla, ancak reel opsiyon yöntemi ile mümkün olmaktadır. İskonto oranı ile ilgili olan bu sakıncalar, kullanılan iskonto oranının, risk yansız oranlar olarak düzenlenmesi durumunda ortadan kalkabilecektir (Alper ve Anbar 2011).

Reel Opsiyon Kavramı

Finansal opsiyonlardan reel opsiyonlar türetme fikrinin sahibi ve reel opsiyonlar terimini ilk defa kullanan Stewart Myers'dır. Myers 1977 yılında Journal of Financial Economics'de yayınlanan "Determinants of Corporate Borrowing" adlı makalesinde yatırım projelerini değerlendirmede kullanılan geleneksel yöntemlerin, belirsizlikten ve yatırım projelerindeki riskten kaynaklanan opsiyonları ihmal ettiğini savunmuştur. On yıl sonra 1987'de Myers opsiyon teorisini devlet tahvillerine, devlet bütçesine ve yatırım projelerine uygulayarak teoriyi bir üst seviyeye taşımıştır.

Basit olarak tanımlanacak olursa reel opsiyon yaklaşımı, finansal opsiyonların finansal olmayan gerçek varlıklar üzerindeki uygulamasıdır. Finansal opsiyonlar sahiplerine belirli miktardaki finansal varlığı önceden belirlenen bir fiyattan belirli bir vade içerisinde veya belirli bir vade sonunda satın alma veya satma hakkı veren sözleşmelerdir.

Reel opsiyonlar ise yeni projelerin karlılığını değerlendirmek veya halihazırda başlanmış projelerde sonraki aşamaya geçip geçmemek ve bunun zamanının ne olacağını belirlemede kullanılan bir yöntemdir. Zaman içinde yatırımcının önüne önceden öngörülemeyen yeni fırsatlar çıkabildiği gibi piyasada olumlu yada olumsuz değişiklikler de yaşanabilmektedir. Ortaya çıkan bu yeni durumlarda yatırımcılar daha önce yapılması için karar aldıkları veya yatırımına başladıkları projelerini uygun

görmeleri halinde genişletebilmekte, daraltabilmekte yada projelerini daha uygun zamanda hayata geçirmek için erteleyebilmektedirler.

Bu kararları verirken herhangi bir zorunluluğun olmaması ve yöneticilerin istemeleri halinde bu projeleri hayata geçirme imkanlarının olması reel opsiyonları proje değerlendirme için kullanılabilir bir araç haline getirmektedir.

Proje değerini etkileyen reel opsiyonu bünyesinde barındıran yatırım projeleri pek çok şekilde ortaya çıkabilir:

- Yatırımlar zamana yayılıyorsa,
- Yatırımları hızlandırma ya da yavaşlatma olanağı varsa,
- Proje geçici bir süre için sonlandırılabiliriyorsa,
- Yatırım projesi karlılığını kaybediyorsa, proje ekonomik ömrünü tamamlamadan iptal edilerek kayıpları azaltma imkanıvarsa,
- İçinde bulunulan dönemde karlı olmayan bir proje gelecekte gerçekleşecek yatırım fırsatlarını kolaylaştırıyor ve karlı hale dönüşebiliyorsa, – Girdi esnekliği sayesinde elde edilen opsiyon işletmeye, tedarikçilerini değiştirme imkanı sağlayarak en düşük fiyatla mal satma avantajı sağlıyorsa,
- İşletme pazarda ortaya çıkabilecek talep değişikliklerine göre ürettiği ürünleri değiştirebiliyorsa yatırımların bünyesindeki reel opsiyonların yatırım projelerini etkilemeleri söz konusudur.

Reelopsiyonlar nakit akışı veya net şimdiki değer analizini reddetmez ve bu yöntemlerin yerine geçmez. Bunun yerine bu yöntemlerin üzerine ilave gelerek yeni bir değerlendirme yöntemi karşımıza çıkar ve reel opsiyonlar yöntemi ile değerlendirme sonuçları net şimdiki değer yöntemi ile elde edilen sonuçlardan farklılaşmaktadır (Kester 1984).

Reel opsiyonlar, finans teorisini, ekonomik analizleri, yönetim bilimini, karar bilimlerini, istatistik ve ekonometrik modelleri finansal varlıkların aksine reel varlıkların değerlendirilmesi için opsiyon teorisine uygulayarak stratejik sermaye yatırımı kararı almada, yatırım fırsatlarını ve giderlerini değerlendirme sürecinde iş kararlarının esnek olduğu dinamik ve belirsiz bir iş çevresinde sistematik bir yaklaşım ve entegre bir çözümdür (Mun 2002).

Reel opsiyonlar, geçmişte risk durumunda bulunan ve önemli ölçüde belirsizlik altında, araştırma ve geliştirme için yönetsel esneklik sağlayan firmaların analizinde faydalı olmuşlardır (Mun 2002). Reel opsiyonların getirdiği en önemli yenilik ise değerlendirme sürecini geleneksel metotlardan daha farklı ele almasıdır. Reel opsiyon yaklaşımı projeyi, yöneticilerin teknolojiye ve pazarda meydana gelebilecek değişiklikler ışığında devamlı surette yeniden şekillendirebilecekleri bir süreç olarak ele alır (Neely ve Neufville 2001). Reel opsiyonlar yüksek düzeyde belirsizlikle beraber enformasyon arttıkça getiri düzeyi yükselmesi beklenen projelerde yararlıdır (Leslie ve Michaels 1997).

Reel opsiyonlar genel olarak altı kategoride incelenebilir. Bunlar erteleme opsiyonu, büyüme opsiyonu, kademeli yatırım opsiyonu, kullanımı değiştirme opsiyonu ve vazgeçme opsiyonudur. Gerçek hayattaki projelerde bu opsiyon tiplerinin bir arada bulunması mümkündür. Böyle bir durumda projenin toplam değeri reel opsiyonların değerleri toplamından farklıdır (Özoğul 2005). Aşağıdaki tabloda söz konusu türlerin özellikleri verilmiştir.

Çizelge 3.4. Reel opsiyon türleri (Sevinç 2012’den uyarlanmıştır)

Opsiyon Tipi	Tanımı	Kullanım Fiyatı
Ertelleme(Zamanlama)	Yeni bilgiler sayesinde piyasa belirsizliği azalanakadar beklemek	Ertelenen yatırımın maliyeti
Genişleme (Büyüme)-Küçülme	Piyasa şartlarına göre mevcut işletme kapasitesini azaltmak veya artırmak suretiyle bu yeni ve geçici duruma adaptasyon sağlanması	Ek yatırım harcamaları
Kademeli Yatırım(Aşamalandırma)	Projenin parça parça hayata geçirilmesi ve olumsuz bir durum oluştuğunda kalan parçalar gerçekleştirilmeksizin projenin terk edilmesi.	Bir sonraki aşamanın yatırım maliyeti
Esneklik (Kullanımı değiştirme)	Giriş/çıkış parametrelerini veya yöntemi değiştirmek	Üretimin ya da dağıtımın yeniden donatılmasının maliyeti
Vazgeçme	Piyasa şartları kötüye gittiğinde projenin terk edilerek ikinci el değerinin ya da fırsat maliyetinin elde edilmesi.	Hurda değeri

Geleneksel Yöntemler ile Reel Opsiyon Yönteminin Karşılaştırılması

Geleneksel değerlendirme yöntemleri varlıkların değerini genellikle olduğundan daha az değerlendirmektedir. Bu yöntemler gelecek sonuçlarının sabit olduğunu varsaymaktadır ve süreci, durağan, tek kademeli karar alma süreci olarak kabul eder. Gerçek hayatın taşıdığı riskler ve belirsizlikler geleneksel yöntemlerde dikkate alınmadığından, yöneticilerin yönetsel esnekliği mevcut değildir. Reel opsiyon yaklaşımı ise belirsizlik altında, stratejik yönetimin esnekliğini kullanarak zamanın elverişli anlarında opsiyonları kullanma ve vazgeçme seçeneklerini göz önüne alır.

Reel opsiyonlar, geleneksel yöntemlerin dikkate almadığı esneklikleri hesaplaması nedeniyle yatırım projelerindeki ek değerlerin ortaya çıkartılmasına olanak sağlamaktadır. Proje esnekliği örnekleri, geçici kapatmadan sonra işlemleri sürdürme, proje boyutunu azaltma, çıktı veya girdileri azaltma, işlemleri geçici olarak askıya alma, zamanın bir periyodu için yatırımları erteleme, beklenenden kötü durumdaki projeden vazgeçme ve pozitif piyasa koşullarına karşılık olarak operasyonları genişletmeyi kapsar. Bu opsiyonların marjinal değeri opsiyon fiyatlama yaklaşımı kullanarak belirlenebilir.

Reel opsiyonları değerlendirme metodolojisi, yatırımın aktif yönetim yaklaşımı ile yönetilmesini sağlamaktadır. Aktif yönetim sayesinde belirsizliğin çözülmesiyle oluşacak olası kötü sonuçlardan kaçınma ve iyi sonuçlardan faydalanma imkanı bulunan yöneticiler, yatırımdan sağlanan getiriye azami seviyeye çekebilirler. Yönetimin

rasyonel kararları, olası sonuçların dağılımını artış gösterecek şekilde çarpıtırken, düşüş gösterme potansiyelini en aşağı seviyeye indirir.

Reel opsiyonlar olası farklı sonuçları ve stratejik karar verme esnekliğini dikkate alarak, belirsizliğe bir değer biçer. Dolayısıyla, belirsizlik dikkate alınarak hesaplanan bir projenin değeri, geleneksel yöntemlerle hesaplanmış değerinin üzerinde olmaktadır. Reel opsiyonlar yöntemi, yönetsel esnekliğin mevcut olması halinde, özellikle yüksek risk taşıyan yatırım stratejilerinin karara bağlanması için kullanışlı bir metottur (Neely ve Neufville 2001).

Klasik metotlar ılımlı, istikrarlı ve şeffaf iş yapısına sahip, karmaşık olmayan ve güvenilir tahminlerde bulunulmasına imkan tanıyan yatırımların değerlendirilmesinde kullanılmalıdır. Reel opsiyonlar metodu ise, yeni bilgilerin değer katacağı belirsizlik taşıyan yatırımların karara bağlanmasında kullanılmalıdır. Dolayısıyla, varolan projeleri erteleme, büyütme ya da projeden vazgeçme stratejilerinin aktif olarak yönetilmesi konularında faydalıdır.

Reel opsiyonlar metodu, geleneksel tekniklerin tamamen yerini alacak bir yatırım değerlendirme aracı olarak görülmemelidir. Miller ve Park (2002), NBD metodu ve reel opsiyonlar metodunun karar verme aşamasında birbirini tamamlayan araçlar olarak düşünülmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Yöntem geleneksel yöntemleri dışlamaktan ziyade tamamlayıcı bir işlev görmektedir.

Reel opsiyonlar analiz tekniğiyle opsiyon değerlendirmenin gerçekleştirilmesi için gerekli olan girdiler, klasik NBD analiz tekniği uygulanarak hesaplanmaktadır. Bu nedenle, öncelikli olarak yine de klasik NBD metodu kullanılmalıdır. Bunu takiben daha derinlemesine analiz yapma imkanı sunan reel opsiyonlar metodu uygulanmalıdır.

Reel Opsiyonlar İle Finansal Opsiyonların Karşılaştırılması

Çizelge 3.5. Reel opsiyonlar ile finansal opsiyonların karşılaştırılması(Mun 2002)

Finansal Opsiyon	Reel Opsiyon
Vadeleri kısadır.	Vadeleri uzundur.
Sözleşmeye konu olan temel unsur finansal varlığın fiyatı olmaktadır.	Sözleşmeye konu olan temel unsur serbest nakit akımı olmaktadır.
Opsiyon değeri manipülasyon ile kontrol edilemez.	Opsiyon değeri yönetimin kararları ve esnekliği ile artırılabilir.
Değeri genellikle küçüktür.	Değeri oldukça büyüktür.
1973 yılından günümüze işlem görmektedirler.	İşletme finansındaki gelişmelere bağlı olarak 1995 yılından sonra gelişim göstermiştir.
Opsiyonların değerlemesinde kapalı uçlu kısmı diferansiyel eşitlikler ve simülasyon yöntemleri kullanılır.	Opsiyonların değerlemesinde kapalı uçlu eşitlikler, simülasyon ile binomial diyagram yöntemleri kullanılır.
Yönetim varsayımları ve eylemleri opsiyon değeri üzerinde herhangi bir etkiye sahip değildir.	Yönetim varsayımları ve eylemleri opsiyon değerini etkileyebilmektedir.
Finansal opsiyonlar, karşılaştırılabilir ve fiyat bilgisi ile pazarlanabilir ve işlem gören menkul kıymetlerdir.	Reel opsiyonlar, piyasa karşılaştırması olmayan ve işlem görmeyen opsiyonlardır.

Reel opsiyon yaklaşımını, finansal opsiyon teorisinin, finansal olmayan gerçek varlıklar üzerindeki opsiyonlarda kullanılması olarak tanımlamıştık. Finansal opsiyonlar sözleşmelere dayanırken, reel opsiyonlar yatırım kararları ile ilgilenmektedir. Reel opsiyon yaklaşımı, stratejik yatırımları yönetmek ve planlamak için yöneticilere ellerindeki fırsatları kullanmak konusunda olanak sağlamaktadır. Fırsatları en iyi şekilde kullanabilmek için, esnekliği oluşturan bütün opsiyonların tanımlanması gerekmektedir. Böylece her zaman uygulanabilecek en uygun opsiyonu seçme imkanı mevcuttur (Uzunlar ve Aktan 2006).

Finansal opsiyon analistleri riski büyük bir doğrulukla hesaplamalarına ve tanımlamalarına olanak sağlayacak tarihsel verilere sahip olmalarına rağmen, reel opsiyonlar bakımından büyük ölçüde benzer veri setine sahip olamama nedeniyle varsayımların kullanılması söz konusudur. Bu durumda yaklaşık değerler belirli aralıklar içinde ve duyarlılık analizleri ile tahmin edilmeye çalışılmaktadır (Neufville 2003). Finansal opsiyonlara benzer bir şekilde, reel opsiyonların değeri temettü dahil olmak üzere altı değişkene bağlıdır (Copeland ve Antikarov 2003; Leslie ve Michaels 1997).

Çizelge 3.6. Finansal opsiyonlar ile reel opsiyonlar arasındaki ilişki (Özoğul 2005)

Opsiyon Değişkenleri	Finansal Opsiyonların Karakteristikleri	Reel Opsiyonların Karakteristikleri
Varlığın Değeri (S) (Hisse senedi fiyatı)	Hisse senedi fiyatı piyasa tarafından belirlenir ve eksi olamaz.	Projenin değeri kesin olarak belirlenemez, eksi olabilir. Projenin ömrü boyunca oluşan nakit akışlarının bugünkü değerine bağlıdır.
Kullanım Fiyatı (K) (Uygulama değeri)	Kullanma Fiyatı. Önceden belirlenmiş ödeme.	Uzun bir zaman dilimine yayılı belirsiz ödeme.
Opsiyonun Ömrü (t) (Vade sonuna kalan süre)	Kullanma tarihine kalan süre. Önceden belirlenmiştir ve çoğunlukla kısa sürelidir.	Yatırım yapma olanağının ortadan kalkmasına kalan süre. Ömrü çoğunlukla 2 – 5 sene arasında değişir. Bazı yatırımlarda opsiyonun ömrü değişen piyasa koşullarına bağlı olarak uzatılabilir.
Volatilité (s) (Kazancın varyansı)	Yıllık bazda hisse senedi getirisindeki standart sapmalar. Volatilité opsiyonun ömrü boyunca artabilir ya da azalabilir. Volatilité, hisse senedideğerinin varyansı kullanılarak tahmin edilebilir.	Yıllık bazda proje nakit akışlarındaki standart sapmalar. Projelerde zaman ilerledikçe volatilité giderek azalma eğilimindedir. Firmanın kendi proje verilerinden ya da diğer firmaların benzerprojelerinden yararlanılarak tahmin edilebilir.
Risksiz Getiri Oranı (r)	Faiz oranlarındaki artış gelecekteki kar payı ödemelerinin bugünkü değerini azaltır fakat varlığın beklenen büyüme oranını artırır.	Faiz oranlarındaki artış gelecekteki nakit akışlarınınbugünkü değerini azaltır fakat yatırımı gerçekleştirmek için beklemenin değerini artırır.
Temettü (d) (Kar payları)	Hissedarlara yapılan düzenli ödemeler.	Opsiyonu canlı tutmak için katlanılan maliyet ya dayatırımın ertelenmesi nedeniyle yatırımı daha önce yapan rakip firmalara kaptırılan nakit akışlarıdır.

Reel opsiyonlarda yukarıda yer verilenlere karşılık gelen değişkenlerin reel opsiyonundeğerine olan katkısı ise aşağıdaki gibidir (Copeland ve Antikarov 2003):

- Yatırımın beklenen nakit akışlarının artması, NBD ve reel opsiyonun değerininartmasına neden olmaktadır.
- Yatırım maliyetinin artması NBD ve reel opsiyonun değerinin azalmasına nedenolmaktadır.
- Vadeye kalan sürenin uzun olması belirsizliklerin azalmasına neden olduğu için reelopsiyonun değerini artırmaktadır.
- Yönetimsel esnekliğin mevcut olduğu durumlarda belirsizliğin artması, reel opsiyonundeğerinin artmasına neden olmaktadır
- Risksiz faiz oranının artması, paranın zaman değerinin artması ve yatırımınertelenmesi nedeniyle reel opsiyonunun değerini artırmaktadır.

- Temettü ödenmesi nakit akışlarının azalmasına yol açacağından reel opsiyonun değerinin azalmasına neden olmaktadır.

Reel Opsiyonların Değerlendirilmesi(Fiyatlanması)

Opsiyon fiyatlama modelleri, opsiyonun fiyatını etkileyen etmenleri veri olarak kullanarak, opsiyon fiyatlarının hesaplanmasında kullanılan matematiksel modellerdir (Yılmaz 1998).

Reel opsiyon literatüründeki son gelişmeler, finansal opsiyonları fiyatlamateorisinin reel opsiyonları değerlendirmede kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Reel opsiyon modelleme yaklaşımında genellikle dört aşama bulunmaktadır. Birinci aşama, standart İNA yöntemleri kullanılarak üzerinde herhangi bir esnekliğin bulunmadığı “temelsenaryo” çerçevesinde NBD’in hesaplanmasıdır. İkinci aşama, projenin içerdiği kritik belirsizlikleri açıkça tanımlayarak modellemek ve zamana bağlı olarak bu belirsizliklerin nasıl geliştiğini anlamaktır. Bu durum geçmiş verilerin ya da yöneticilerin tahminlerinin kullanılması ile gerçekleştirilebilmektedir. Üçüncü aşama, yönetimin sahip olduğu yönetselesnekliğin bulunduğu yerleri tanımlamak için bir karar ağacı oluşturmaktır. Dördüncü aşamais, reel opsiyonun değerini belirlemek için Black&Scholes, Binominal metot veya simülasyongibi reel opsiyon değerlendirme tekniklerini kullanmaktır. Belirlenen bu değer, opsiyon kullanmanın çekiciliğini belirlemek amacıyla, opsiyonun maliyeti ile karşılaştırılmaktadır (İkiz ve Kocakoç 2009).

En yaygın olarak kullanılan modelleme yaklaşımları Black&Scholes modeli ve Binom modelidir. Kesikli zaman söz konusu olduğunda binomial opsiyon fiyatlama modeli, sürekli zaman söz konusu olduğunda, Black&Scholes opsiyon fiyatlama modeli tercih edilmektedir (Alper ve Anbar 2011).

Binom Metodu

1979'da Cox, Ross ve Rubinstein tarafından geliştirilen binom modeli, kısa bir zaman diliminde proje değerlerindeki yönde (binomial) değişim olacağı esasına dayanmaktadır. Binom modelinin güvenilir sonuçlar vermesi için proje süresi, mümkün olan en fazla sayıda Δt zaman dilimlerine bölünmelidir. Her zaman dilimi (Δt) sonunda belli olasılık dahilinde oluşması beklenen değerlerin belirlenmesi gerekmektedir.

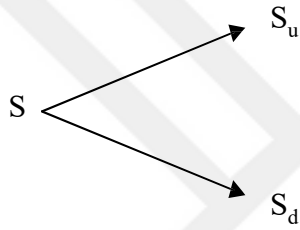
Böyle bir modelin geçerliliği için şu varsayımların yapılması zorunludur:

- Piyasalar mükemmel şekilde işlemektedir ve tam rekabet koşulları sağlanmıştır.
- Faiz oranı ve fiyatların her dönem ne kadar aşağı ve yukarı oynayacağı bilinmektedir.
- Tüm arbitraj olanaklarının kullanılmasını sağlayan, yatırımcıların fazla kazancı az kazanca tercih etmeleri esastır (Dubofsky 1992).

Proje değerinin yükselmeolasılığı (p) ve düşme olasılığı ($1-p$)'nintüm zaman dilimlerinde sabit olacağı kabul edilmektedir. Gelecekteki projedeğerleri, önceden belirlenen olasılıklar ile tahmin edilmektedir.

Binominal fiyatlama modelinde, değeri zaman içinde belirsiz bir şekilde değişen herhangi bir değişkenin stokastik süreç izlediği kabul edilir. Fiyatı S olan bir hisse senedi ve bu hisse senedi ile ilgili, cari fiyatı f olan bir opsiyonu düşünelim. Opsiyonun vadesi T zamanında sona erecektir. Opsiyonun yaşam süreci boyunca hisse senedi fiyatı S' den daha yukarı S_u 'ya ya da S' den daha aşağı S_d 'ye hareket edebilir ($u>1$; $d<1$). Yukarıya doğru bir hareket olduğunda, hisse senedi fiyatındaki orantılı artış $u-1$ 'dir. Aşağı doğru bir hareket olduğunda ise orantılı düşüş $1-d$ 'dir. Eğer hisse senedi fiyatı S_u 'ya yükselirse, opsiyondan sağlanan getiri f_u 'dur. Hisse senedi fiyatı S_d 'ye düşerse, opsiyondan sağlanan getiri f_d 'dir (Chambers 2005).

Binom modelşekil 3.2’de görüldüğü gibi gösterilebilir;



Şekil 3.1. Opsiyon fiyatlamada binom model (Mun 2002)

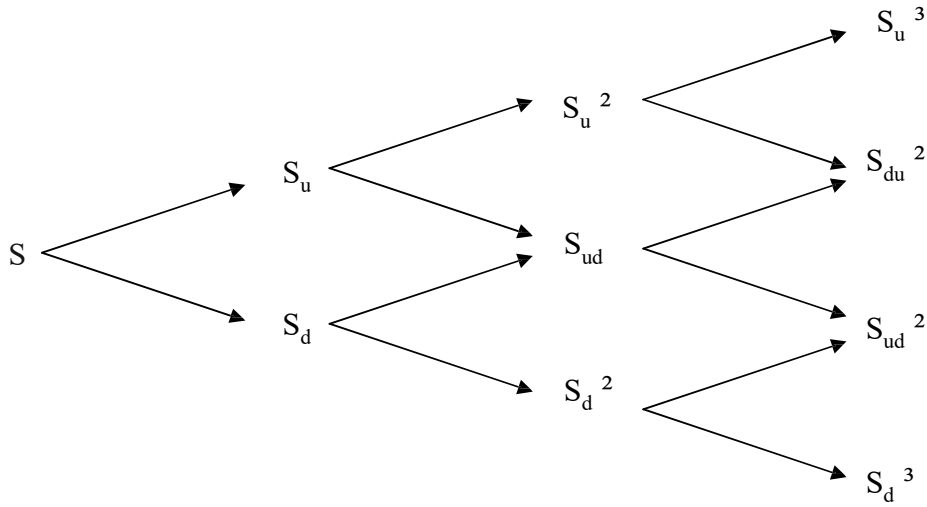
Eğer şekil incelenirse yatırımın başlangıç değeri S 'dir. Δt gibi bir zaman sonra S başlangıç değeri p olasılığı ile S_u ve $1-p$ olasılığı ile S_d değerini alabilmektedir.

$$S_u = S \cdot u$$

$$S_d = S \cdot d$$

İkinci zaman aralığı sonunda üç değişik değer oluşmaktadır.

Benzer şekilde üç periyot sonra dört değişik değere ulaşılabilir ve bu şekilde sürecin devam ettiği gözlemlenebilir.



Şekil 3.2. Üç zaman aralığı için Binomial Model hesaplama (Mun 2002)

Binom modelini tanımlayan u , d ve p değişkenlerine bağlı olarak aşağıdaki eşitlikler yazılabilir (Alpan 1999).

$$u = e^{(\sigma\sqrt{\Delta t})}$$

$$d = 1/u$$

$$p = (e^{r\Delta t} - d)/(u - d)$$

Yukarıdaki hesaplamada ' e ' eksponansiyel bugünkü değer faktörü veya sürekli bileşiklendirme olarak adlandırılır ve 2.7183 değerine karşılık gelir.

σ , yıllık volatilité (Kazancın standart sapması),

r , risksiz faiz oranı ve

Δt ise kesikli zaman süresidir.

Black&Scholes Modeli

Kapalı form denklemler sınıfına giren Black&Scholes modeli Fisher Black ve Myron Scholes tarafından 1973 yılında geliştirilmiştir. Bu model beş değişkeni dikkate alır. Bunlar; projenin bugünkü değeri, projenin maliyeti, ertelenen kararın süresinin uzunluğu, paranın zaman değeri ve projenin riskidir (Öztürk 2010).

Black&Scholes yönteminin reel opsiyonların hesaplanmasına uygun olmadığına yönelik çeşitli görüşler mevcuttur. Finansal opsiyonlar ile reel opsiyonların farklılaştığı

alanlar olan;değişkenliğin finansal opsiyonların değerini artırmasının her zaman reel opsiyonlar içingeçerli olmaması (teknolojik değışkenlik gibi) ve vadeye kalan sürenin uzamasının finansalopsiyonların değerini artırırken patent süresinin dolması ya da rekabetçi alternatiflerin varlığıgibi durumların reel opsiyonların değerini yükseltmemesi gibi konular, finansal opsiyonlarındeğerini hesaplayan Black&Scholes formülünün reel opsiyonlarda kullanımınıkısıtlamaktadır.

Black&Scholes formülünde değışkenlik zaman içerisinde hem sabit hemdemaliyetler ve gelir için aynı olarak dikkate alınırken, gerçek durumun buna uygun olmadığıleri sürölmektedir. İkinci konu; reel opsiyonların süreklizamanlara göre çözümünde, bir çok projenin yer aldığı piyasasının etkin olmaması nedeniyleprojenin riskine uygun mükemmel korelasyon sağlayabilecek pazar portföyü bulmanın zor olması nedeniyle bazı sıkıntılar yaşanabilmektedir (Brandao ve Dyer 2005).

Benninga ve TolkowskydeBlack&Scholes modelinin Reel opsiyonların yapısınauygun olmadığını savunmuştur. Çünkü Black&Scholes modelinin altında yatanvarsayımların Reel opsiyonlarla bağdaşmadığını savunmaktadırlar.Endüstri alanında reel opsiyonlar analizi kullanıcıları arasında yapılan biraraştırma reel 4opsiyonlar ve finansal opsiyonlar arasındaki temel farklılıkların iyibilindiğini ve Black&Scholes formülünün uygulayıcıların çoğu tarafından durdurulmuşolduğunu ortaya çıkarmıştır. Görüşülen kişilerin çoğu aşağıdaki nedenlerden dolayıBlack&Scholes formülünü kullanmadığını anlatmıştır (Brach 2005).

Reel opsiyonların belirlenmiş bir vadeye sahip Avrupa opsiyonları gibi olmaması,

Reel varlıkların getirilerinin lognormal olarak dağılmış olduğu temel vegerekli varsayımın, çoğu reel varlık için uygulanabilir olmaması,

Black&Scholes formülünün yönetim tarafından bir kara kutu olarak algılanmasıve bu durumun projenin değeri sürücülerini anlamayı zorlaştırması.

Bu çerçevede,modelin reel opsiyonlarda kullanım şeklinin sınırlarının belirlenebilmesi için 7 kriterbulunmaktadır. Bu varsayımlar şunlardır (Yıldırım 2007):

- Opsiyon, sadece süresi sonunda kullanılabilir (Avrupa tipi opsiyon modeli).
- Belirsizliğin sadece tek bir kaynağı vardır. Faiz sabit kabul edilir.
- Bileşik opsiyonlar için geçerli değildir.
- Varlığın temettü dağıtmadığı kabul edilir.
- Varlığın bugünkü piyasa değeri gözlemlenebilir niteliktedir.
- Varlığın zaman içindeki varyansı sabit kabul edilir.
- Kullanım fiyatı bilinir ve değışmediğı varsayılır.

Black&Scholes modelinin genel gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$C = VN(d_1) - Xe^{-r_f T}N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V}{X}\right) + (r_f + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Burada, C; opsiyonun değeri,

V; Varlığın değeri (Projeden elde edilecek nakit akışlarının bugünkü değeri),

X; projenin maliyeti,

σ ; volatilité,

r_f ; risksiz getiri oranı,

T; opsiyonun ömrü ve

N(d); kümülatif normal dağılım fonksiyonunu ifade etmektedir. Bu değerler standart normal olasılıklar tablosundan bulunmaktadır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Yatırımcıların sosyo-ekonomik özellikleri

Araştırmada sera alan genişlikleri ile yatırımcı yaşları değerlendirmesi yapılmış, alınan sonuçlarda katılımcıların %7.8'inin 61 yaş üzerinde ve 2 dekarın altında sera varlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. 2 ile 8 dekar arasındaki sera sahiplerinin ise %62.5 oranla çoğunlukta olduğu ve ortalama yaşlarının 48.4 olduğu belirlenmiştir. 8 dekarın üzerindeki sera varlıkları katılımcılarımızın %29.7'sini oluşturmakta, bunların yaş ortalaması ise 45.7 olarak görülmektedir (Çizelge 4.1).

Bu çizelgeye bakarak genç sera yatırımcılarının daha geniş alanlarda yatırım yaptıklarını söylemek de mümkündür.

Çizelge 4.1. Sera alanlarının yatırımcı yaşları ile değerlendirmesi

Sera Alanı (da)	Katılımcı sayısı	Yaş ortalaması	%
< 1.99	5	61.8	7.8
2.00 – 7.99	40	48.4	62.5
8.00 - +	19	45.7	29.7
Toplam	64		100

Çizelge 4.2'de yatırımcıların sera genişlikleri ile eğitim durumları değerlendirilmiş %61.3 ile çoğunluğun sera alanlarının 2-8 dekar arası olduğu ve bu yatırımcıların %32.3'ünün ilkökul mezunu olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan sera alanlarına bakılmaksızın yatırımcıların %54.8'inin ilkökul mezunu, %25.8'inin ise ortaokul mezunu olduğu tespit edilmiştir. Bu çerçevede sera yatırımcılarının %80.6 çoğunlukla ilkökul ve ortaokul mezunları olduğunu söylemek mümkündür.

Çizelge 4.2. Yatırımcıların eğitim durumu

Sera Alanı (da)	Eğitim Durumu					%
	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Ön lisans	
< 1.99	6.5	-	-	1.6	-	8.1
2.00 – 7.99	32.3	21	6.5	-	1.6	61.3
8.00- +	16.1	4.8	8.1	1.6	-	30.6
Toplam	54.8	25.8	14.5	3.2	1.6	100

Çizelge 4.3'de ise yatırımcıların daha önce bir sera yatırımı gerçekleştirip gerçekleştirmediği sorgulanmış, alınan cevaplarda %82.5'inin daha önce sera yatırımı yaptıkları ve yapılan yatırımların %52.4'ünün 2-8 dekar arasındaki alanlarda olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Yatırımcıların geçmiş yatırım varlığı

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	7.9	-	7.9
2.00 – 7.99	52.4	9.5	61.9
8.00- +	22.2	7.9	30.2
Toplam	82.5	17.5	100

Yatırımcılar finansal kaynak tercihlerini %62.1 oranında çoğunlukla öz sermaye, %34.5 oranında da banka kredisi olarak belirtmişlerdir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Yatırımcıların finansal kaynak tercihi

Sera Alanı (da)	Özsermaye	Banka kredisi	Çevreden borç	Diğer	%
< 1.99	3.4	3.4	-	-	6.9
2.00 – 7.99	43.1	17.2	1.7	-	62.1
8.00 - +	15.5	13.8	-	1.7	31
Toplam	62.1	34.5	1.7	1.7	100

Yapılan araştırmada yatırımcıların teşvik ya da hibelerden yararlanma durumları irdelenmiş, sera alan büyüklüklerine bakılmaksızın toplamda %93.2'sinin yatırımları esnasında teşvik ya da hibelerden yararlanmadığı görülmüştür (Çizelge 4.5). Yatırımcılar bu konuda ayrıca devlet teşvik ya da hibelerinin yetersiz kaldığını, mevcut desteklemelerde ise prosedür işlemlerin çok fazla maliyete ve uzun zaman dilimlerine sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.5. Yatırımcıların teşvik ya da hibelerden yararlanma eğilimi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	1.7	6.8	8.5
2.00 – 7.99	3.4	57.6	61
8.00- +	1.7	28.8	30.5
Toplam	6.8	93.2	100

Söz konusu teşvik ya da hibelerin yatırım kararları üzerindede toplamda %96.5 oranla etkisiz olduğu görülmüştür (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Teşvik ya da hibelerin yatırım kararlarına etkisi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	1.8	7	8.8
2.00 – 7.99	1.8	57.9	59.6
8.00 - +	-	31.6	31.6
Toplam	3.5	96.5	100

Yatırımcıların %56.1'i yatırımları için kredi kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu kredilerin %29.8'inin 2-8 dekar arası seralar için kullanıldığı, %21.8'inin ise 8 dekardan büyük seralar için kullanıldığı görülmektedir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Yatırımcıların kredi kullanma eğilimi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	5.3	3.5	8.8
2.00 – 7.99	29.8	29.8	59.6
8.00 - +	21.1	10.5	31.6
Toplam	56.1	43.9	100

Yatırımcılar %62.9 çoğunlukla tarımsal fuarlara katıldıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 4.8). Katılma sıklıklarını ise yılda 1 kez olarak belirtmişlerdir.

Çizelge 4.8. Yatırımcıların tarımsal fuarlara katılma eğilimi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	3.2	4.8	8.1
2.00 – 7.99	33.9	27.4	61.3
8.00 - +	25.8	4.8	30.6
Toplam	62.9	37.1	100

Yatırımcıların toplamda %84.4'ü çiftçi kayıt sistemine kayıtlı olduklarını belirtmekte ve bu oranın %48.4'ünü 2-8 da aralığındaki sera yatırımcıları oluşturmaktadır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Yatırımcıların çiftçi kayıt sistemi eğilimi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	6.2	1.6	7.8
2.00 – 7.99	48.4	14.1	62.5
8.00 - +	29.7	-	29.7
Toplam	84.4	15.6	100

Saha çalışmalarında mevcut seraların toplamda %50'sinin sigortasız olduğu tespit edilmiştir. Yatırımcılar sigorta yaptırmaktan maliyet yüksekliği sebebiyle kaçındıklarını belirtmişlerdir. Buna karşın sigorta yaptırmaya eğiliminin 8 da üzeri sera yatırımcılarında daha yaygın olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Yatırımcıların sigorta yaptırmaya eğilimi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	1.6	6.2	7.8
2.00 – 7.99	25	37.5	62.5
8.00 - +	23.4	6.2	29.7
Toplam	50	50	100

Yatırımcıların toplamda %62'si mevcut seralarında daha önce doğal afet yaşadıklarını belirtmişlerdir. Zarar gören seraların %37.1'i 2-8 dekar aralığındaki seralardır. Yaşanan doğal afetlerin %21'i 8 dekarın üzerindeki seralarda, %4.8'i de 2 dekardan küçük seralarda görülmüştür (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Seraların doğal afet hasar analizi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	4.8	3.2	8.1
2.00 – 7.99	37.1	24.2	61.3
8.00 - +	21	9.7	30.6
Toplam	62.9	37.1	100

Çizelge 4.12’de görüldüğü üzere yaşanan doğal afetlerden etkilenen yatırımcıların toplamda %56.8’i seralarında %50’nin üzerinde hasar oluştuğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.12. Seraların hasar kayıt oranı analizi

Sera Alanı (da)	%50 nin altında	%50	%50 nin üstünde	%
< 1.99	2.7	-	2.7	5.4
2.00 – 7.99	24.3	2.7	32.4	59.5
8.00 - +	13.5	-	21.6	35.1
Toplam	40.5	2.7	56.8	100

Yatırımcılar çoğunlukla %61.3tarımsal kooperatife üye olduklarını belirtmişlerdir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Yatırımcıların tarımsal kooperatif üyelik durumu

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	1.6	6.5	8.1
2.00 – 7.99	37.1	24.2	61.3
8.00 - +	22.6	8.1	30.6
Toplam	61.3	38.7	100

Çizelge 4.14’den anlaşılabacağı üzere yatırımcıların %79.7 si üretici birliklerine üye olmadıklarını, mevcut kooperatiflerini bu alanda yeterli bulduklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.14. Yatırımcıların üretici birliği kayıt durumu

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	3.1	4.7	7.8
2.00 – 7.99	12.5	50	62.5
8.00 - +	4.7	25	29.7
Toplam	20.3	79.7	100

4.2. Yatırımcıların pazarlama sorunları

Yatırımcıların toplamda %54 ü pazarlama sorunları yaşadıklarını belirtmiş, bu oranın sera alan büyüklüğü arttıkça azaldığı gözlemlenmiştir (Çizelge 4.15).

Bu durum sera alan büyüklüğünün dolayısı ile üretilen ürün miktarının pazarlamadaki önemini işaret etmektedir.

Çizelge 4.15. Yatırımcıların pazarlama sorunu değerlendirmesi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	-	7.9	7.9
2.00 – 7.99	28.6	33.3	61.9
8.00 - +	25.4	4.8	30.2
Toplam	54	46	100

Diğer taraftan mevcut pazarlama sorunu nedenleri irdelendiğinde toplamda %44.1 oranla en büyük etkenin pazar talep yetersizliği olduğu görülmektedir. İkinci etken ise %38.2 oranla düşük pazar fiyatı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). Yatırımcılar bu konuda halde belirlenen fiyatların üretim masrafları karşısında düşük olmasından ve sürekli olarak değişiklik (belirsizlik) göstermesinden şikayetçi olduklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.16. Pazarlamada soruna neden olan etkenler

Sera Alanı (da)	Talep yetersizliği	Düşük fiyat	Komisyoncu	Tarife dışı engeller	Diğer	%
2.00 – 7.99	23.5	20.6	2.9	-	5.9	52.9
8.00 - +	20.6	17.6	-	8.8	-	47.1
Toplam	44.1	38.2	2.9	8.8	5.9	100

Bu verilerden yola çıkarak işletme büyüklüğünün dolayısı ile üretilen ürün miktarının ürün pazarlama konusunda aktif rol oynadığını fakat üretilen ürün miktarı arttıkça oluşan talep fazlalığının ürün satış fiyatlarını olumsuz yönde etkilediğini söylemek mümkündür.

Ayrıca pazar taleplerindeki ve ürün fiyatlarındaki sürekli değişimlerin (belirsizliklerin) yatırım kararlarını da olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir.

4.3. Yatırımcıların üretime devam etme eğilimi

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere yatırımcıların toplamda %73.4’ü mevcut işletmelerini devam ettirecekleri belirtmişlerdir. Mevcut yatırımı sürdürme eğilimi tüm işletme büyüklükleri için %50’nin üzerindedir. Bu doğrultuda sera yatırımcılarının yatırımdan vazgeçme (terk etme) eğiliminde olmadıkları söylenebilir.

Çizelge 4.17. Yatırımcıların mevcut yatırıma devam etme eğilimi

Sera Alanı (da)	Kesinlikle devam etmeyecek	Devam etmeyecek	Belirsiz	Devam edecek	Kesinlikle devam edecek	%
< 1.99	1.6	3.1	-	3.1	-	7.8
2.00 – 7.99	1.6	14.1	-	32.8	14.1	62.5
8.00 - +	3.1	1.6	1.6	20.3	3.1	29.7
Toplam	6.2	18.8	1.6	56.2	17.2	100

4.4. Yatırımcıların büyüme (genişleme) kararı eğilimi

Yatırımcılar mevcut yatırımlarını terk etmemelerine rağmen genişleme (büyüme) yada yeni yatırım yapma konusunda %84.6 oranında olumsuz yanıt vermişlerdir (Çizelge 4.18). Bu duruma gerekçe olarak da ürün satış fiyatındaki sürekli belirsizlikleri ve maliyetlerin düzenli artışı sebebi göstermişlerdir.

Çizelge 4.18. Yatırımcıların yeni yatırım yapma veya mevcudu genişletme eğilimi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	-	7.7	7.7
2.00 – 7.99	10.8	52.3	63.1
8.00 - +	4.6	24.6	29.2
Toplam	15.4	84.6	100

Çizelge 4.19’da görülüyor ki işletme büyüklüğü fark etmeksizin katılımcıların %57.8’iseraları kapsamında uygulanabilecek yeni bir teknolojiyi risk olarak gördüklerini ve bu riski almak istemediklerini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.19. Yatırımcıların serada yeni bir teknolojiye bakış açısı

Sera Alanı (da)	Risk almam	Denerim	Deneme sürümü olmalı	Yeniliğe açığım	Diğer	%
< 1.99	6.7	-	-	-	-	6.7
2.00 – 7.99	31.1	8.9	11.1	8.9	2.2	62.2
8.00 - +	20	-	4.4	4.4	2.2	31.1
Toplam	57.8	8.9	15.6	13.3	4.4	100

4.5. Yatırımcıların üretimi azaltma ve yatırımı terk etme eğilimi

Yatırımcıların %79’u mevcut kapasitelerini azaltmayacaklarını belirtmelerine rağmen mevcut ürün çeşitlerini değiştirerek üretim maliyetleri domatesten daha düşük olan yeşillik (marul-maydanoz) yada kavun ile değiştirmeyi planladıklarını belirtmişlerdir. Bu durum kullanımı değiştirme (esneklik) opsiyonu olarak değerlendirilebilir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Yatırımcıların mevcut üretimi azaltma eğilimi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	3.2	3.2	6.5
2.00 – 7.99	12.9	51.6	64.5
8.00 - +	4.8	24.2	29
Toplam	21	79	100

Çizelge 4.21’de yatırımcıların %77’si mevcut yatırımlarını sonlandırmayacaklarını göstermiş. Bu duruma gerekçe olarak da sosyo-ekonomik imkansızlıkları belirtmişlerdir. Buradan reel opsiyon çeşitlerinden biri olan vazgeçme (terk etme) opsiyonunun yatırımcılar tarafından tercih edilmediğini söylemek mümkündür.

Çizelge 4.21. Yatırımcıların mevcut yatırımı sonlandırma eğilimi

Sera Alanı (da)	Evet	Hayır	%
< 1.99	3.3	3.3	6.6
2.00 – 7.99	13.1	50.8	63.9
8.00 - +	6.6	23	29.5
Toplam	23	77	100

4.6. Sera sebzeciliğinde yatırım engelleri

Sera sebzeciliği yatırım engelleri analizinde uygulanan politikalar, ülkenin ekonomisindeki değişiklikler, maliyetlerdeki ve ürün fiyatlarındaki sürekli değişiklikler ve arazi fiyatlarındaki değişikliklerin çok etkili olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.22).

Bunun yanı sıra finansman durumu, faiz oranlarında değişiklikler ile riskten kaçınmanın da etkili olduğu belirtilmektedir. Yatırımcılar borçluluk durumu, aile işgücü yetersizliği ve yabancı işgücü yetersizliği, aile ilişkilerindeki sorunlar (miras vb.) ile hastalık-zararlı etkilerini orta etki düzeyinde yorumlamışlardır (Çizelge 4.22).

Sınırlı sosyal ağ ve iş çevresi, uzak yada erişilemez pazarlar durumu ise etkisiz olarak belirtilmiştir.

Çizelge 4.22. Sera sebzeciliğinde yatırım engelleri

	Katılımcı sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama
Hükümetin uyguladığı politikalardaki değişiklikler (genel ve tarım politikası)	63	3	5	4.7
Ülkenin ekonomik durumundaki değişimler	63	4	5	4.9
Girdi maliyetlerindeki değişiklikler	65	4	5	4.9
Ürün fiyatlarındaki değişiklikler	64	4	5	4.9
Borçluluk durumu (borç miktarı)	63	2	5	3.4
Faiz oranlarındaki değişiklikler	63	2	5	4.3
Arazi fiyatlarındaki değişiklikler	63	2	5	4.6
Finansman durumu	63	3	5	4.4
Uzak ya da erişilemez pazarlar	62	1	5	2.1
Hastalıklar ve zararlılardan dolayı verimin düşük olması	61	1	5	2.6
Aile işgücünün yetersizliği	62	1	5	3.0
Yabancı işgücü bulmada karşılaşılan güçlükler	61	1	5	3.5
Aile ilişkilerindeki sorunlar (miraslar vd.)	61	1	5	2.6
Riskten kaçınma	58	1	5	3.9
Sınırlı sosyal ağ ve iş ağı	58	1	5	1.7
Ölçek: (1:Hiç etkili değil, 2:Etkisiz, 3:Orta düzeyde etkili, 4:Etkili, 5:Çok etkili)				

4.7. Sera yatırım kararının reel opsiyon yöntemi ile değerlendirilmesi

Bu bölümde, reel opsiyon yöntemiyle geleneksel proje değerlendirme yöntemi olan net bugünkü değer analizinin karşılaştırılması yapılmıştır.

Değerlendirme için öncelikle Antalya ili Serik ilçesi Kayaburnu köyünde yapılması planlanan “Yay Tipi Plastik Serada Domates Üretimi” projesinin fizibilitesi hazırlanmıştır.

Projenin Adı:Yay Tipi Plastik Serada Domates Üretimi

Yatırım Yeri: Antalya ili Serik ilçesi Kayaburnu köyü

Proje Bedeli: 1 757 468 TL

Planlanan bu yatırım için yatırımcıya toplam yatırım maliyetinin %75’i oranında Ziraat Bankası devlet faiz destekli sera kurulum kredisi kullanılmıştır.

Kredi 7yıl vadeli, %50 faiz destekli ve ilk iki yıl ödemesiz sera kurulum kredisidir. Kredi ödeme planı Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Kredi ödeme planı

Kredi Miktarı: 1.318.101 Faiz Oranı: %12 (%50 devlet destekli %6 olarak hesaplandı) Geri Ödeme Süresi: 7 Yıl (İlk iki yıl ödemesiz)				
Yıllar	Ana Para	Ana Para Ödemesi	Ana Para Cari Faiz Tutarı	Toplam Ödeme
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	1 318 101	263 620.20	80 184	343 805
4	1 054 481	263 620.20	64 148	327 768
5	790 861	263 620.20	48 111	311 731
6	527 240	263 620.20	32 073.8	295 694
7	263 620	263 620.20	0	263 620
Toplam		1 318 101		1 542 618

Yatırım giderleri Çizelge 5.2’de detaylandırılmış, toplam proje bedeli 1 757468 TL olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5.2. Yatırım giderleri

	Birim Fiyat (TL/m ² /kg- adet)	Miktar	Toplam (TL)
1. Etüd ve Proje Giderleri			5 000
2. Arazi Bedeli	100 TL	10 000 m ²	1 000 000
3. Arazinin Düzenlenmesi, Tesviye, Drenaj Kanalları		10 000 m ²	50 000
4. Bina ve Diğer Yapılar			
Plastik sera örtüsü	16TL	4000kg	64 000
Polikarbon (10ml kalınlıkta kapı ve alınlar için)		682 m ²	47 740
Altyapı ve Kenar Beton (İşçilik Dahil)		10 000 m ²	40 000
Sera montajı (Demir işçiliği)		10 000 m ²	70 000
İlaç-Gübre sarf malzeme depoları	214TL	50 m ²	10 700
Sulama motor odası	214 TL	10 m ²	2 140
5. Makine ve Donanım			
Bitki Askı Sistemi (tel)			30 000
Böcek Tülü (insect net)			40 000
Sulama ana ünitesi			35 000
Çelik su tankları (14tonluk)			10 620
Gübre tankları	400 TL	6 adet	2 400
Sera ısıtma (kömürlü otomatik kazan)			120 000
Sera içi sirkülasyon fan sistemi ve fanlar	750 TL	40 adet	30 000
Sisleme sistemi			68 000
Damlama sistemi (İşçilik dahil)			38 680
6. Taşıt Araçları			
Hasat arabası	150 TL	40 adet	6 000
Hasat taşıma kasası (5yıllık)	18 TL	2000 adet	36 000
7. Beklenmeyen Giderler (%3)			51 188.4
Toplam Proje Bedeli			1 757 468

Üretim giderleri detayları ise Çizelge 5.3’de verilmiş ve toplamda 294 789 TL olarak bulunmuştur.

Üretim deseni Çizelge 5.4 şeklinde, yıllık üretim miktarı ve satış gelirleri ise Çizelge 5.5’de detaylandırılmıştır.

10000 m² alanda yıllık 160000 kg domates üretileceği ve 619 710 TL gelir elde edileceği hesaplanmıştır.

Çizelge 5.3. Üretim giderleri

	Birim Fiyatı (TL)	Alan (m ²)	Miktar	Toplam (TL)	Proje Alanı m ²	Tutar (TL)
1. Hammadde						
Fide (Düz tek gövde)	2.2		1000 adet	2 200		22 000
Bitki Koruma Ürünleri			Yıllık	4 000		40 000
Bitki Besleme Ürünleri			Yıllık	4 000		40 000
PolinasyonBambus Arısı Kovanı	150		4 adet	600		6 000
2. Yardımcı Ekipman						
Sera Yer Örtüsü (Yıllık)				300		3 000
Gölgeleme tozu (Beyaz toz)				150		1 500
Bitki Askı Aparatı (Naylon ip)	300		1 çuval	300		3 000
Bitki Gövde Klipsi			1 kutu (10 000adet)	170		1 700
Galoş, Eldiven, Makas, Hijyenik kıyafet	15		10 paket	150		1 500
Hipoklorit (20lt)	60		320 lt	960		9 600
3. Personel Giderleri						
Uzman Danışman			Yıllık			750
Vasıfsız işçi (1işçi 1gün yevmiyesi)	80		Yıllık (10işçi*60iş günü)			48 000
4. Diğer						
Akaryakıt (Sürüm+Pazar nakliyesi)			Yıllık	1 300		13 000
Odun kömürü			Yıllık (2ton)	2 500		25 000
Elektrik			Yıllık	960		9 600
Su (Kuyu suyu)			Yıllık	50		500
Sigorta (%50 devlet destekli TARSİM)			Yıllık	1000		10 000
5. Amortismanlar	Amortisman tabi tutar (TL)	Oran (%)				
Bina ve Diğer Yapılar	234 580	4				9 383.2
Makine ve Donanım	374 700	10				37 470
Taşıt Araçları	42 000	10				4 200
Beklenmeyen giderler (%3)						9 145.59
TOPLAM						294 789

Çizelge 5.4. Üretim deseni

Alan m ²	Sezon	Ürün	Çeşit	Dikim Tarihi	Hasat başlangıcı	Hasat sonu
10.000	Tek	Domates	Oval Kokteyl	01.09.2019	10.11.2019	08.02.2020

Çizelge 5.5. Yıllık üretim miktarı ve satış geliri

Üretim Bölgesi	ANTALYA			
Sera Tipi / Yetiştirme Şekli	Yay Tipi Toprak Üretim Serası			
Üretim Alanı (m ²)	10000			
Aylar		Domates (kg)	Birim Satış Fiyatı (TL)	Toplam Tutar (TL)
Ağustos	Toprak Hazırlık (Sterilasyon-Yer örtüsü-Sürüm)			
Eylül	Fide Dikim			
Ekim				
Kasım	10 Kasım	10000	3.57	35 700
	17 Kasım	14000		49 980
	24 Kasım	16000		57 120
Aralık	1 Aralık	16000	3.33	53 280
	8 Aralık	16000		53 280
	15 Aralık	16000		53 280
	25 Aralık	15000		49 950
Ocak	7 Ocak	13000	4.83	62 790
	17 Ocak	15000		72 450
	27 Ocak	16000		77 280
Şubat	8 Şubat	13000	4.20	54 600
Mart				
Nisan				
Mayıs				
Haziran				
Temmuz				
TOPLAM		160 000		619 710

Bu veriler ışığında söz konusu proje için nakit akım tablosu Çizelge 5.6'da gösterilmiş ve nakit akım tablosundan faydalanılarak projenin net bugünkü değeri hesaplanmıştır (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.6. Nakit akım tablosu

Yıl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GELİRLER											
Öz sermaye	439.367										
Kredi	1.318.101										
Satış Gelirleri	-	619.710	619.710	619.710	619.710	619.710	619.710	619.710	619.710	619.710	619.710
Hurda değeri											51.053
GİDERLER											
Yatırım Giderleri	1.757.468										
İşletme Giderleri (Amortisman hariç)	-	242.205	242.205	242.205	242.205	242.205	242.205	242.205	242.205	242.205	242.205
Kredi ödemeleri	-	-	343.805	327.768	311.731	295.694	263.620				
Gelir-Gider	0	377.505	33.700	49.737	65.774	81.811	113.885	377.505	377.505	377.505	428.558

Çizelge 5.7. Net bugünkü değer

Yıl	Net NakitAkım	İskontoOranı	İskontoFaktörü	Net BugünküDeğer
0	0	%6	1	0
1	377 505	%6	0.943	356 136.8
2	33 700	%6	0.890	29 992.9
3	49 737	%6	0.840	41 760.1
4	65 774	%6	0.792	52 099.2
5	81 811	%6	0.747	61 133.9
6	113 885	%6	0.705	80 284.4
7	377 505	%6	0.665	251 062.4
8	377 505	%6	0.627	236 851.3
9	377 505	%6	0.592	223 444.6
10	428 558	%6	0.558	239 304.5
Toplam				1 572 070

Net bugünkü değer = 1 572 070 > 0 olduğundan proje ilk aşama için kabul edilebilir.

Erteleme opsiyonu için Binom model uygulaması

Aynı yatırım projesinde yatırımcı domates pazar fiyatlarındaki değişkenliği 2 yıl takip edip daha sonra yatırımı gerçekleştirme ile ilgili zamanlama (erteleme) opsiyonu değerini hesaplamak için reel opsiyon fiyatlama modellerinden biri olan binom modeli kullanarak değerlendirme yapmıştır.

Bu yatırım projesinde 2 yıl bekleyip daha sonra yatırımı gerçekleştirme ile ilgili reel opsiyon değerini hesaplamak için bazı verilere ihtiyaç vardır. Bu veriler de aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

Yatırım Maliyeti = 2 377 178TL

Yatırımın indirgenmiş değeri = 2 377 178– 1 572 070 = 805 108 TL

Yıllık volatilité¹ (σ)= %22

Risksiz faiz oranı (r) = %11 (2020 Ocak ayı güncel rakam)

Δt = 1 yıl

e = 2.72

$$1^1 \text{ volatilité } (\sigma) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (a_i - \bar{a})^2}$$

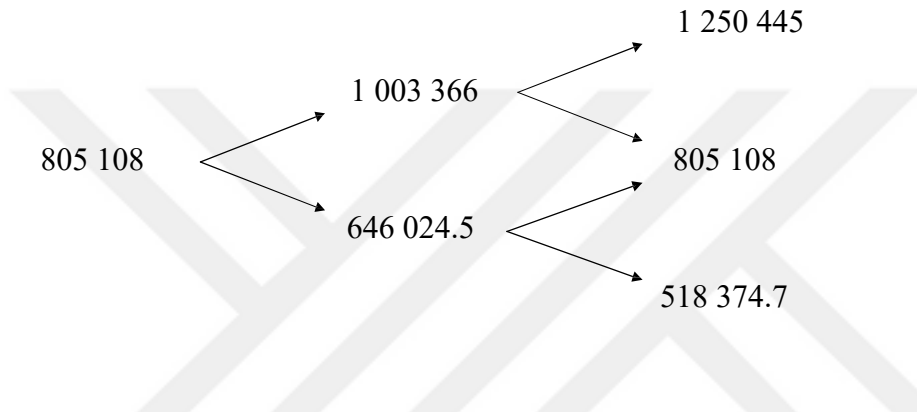
$$u = e^{(\sigma\sqrt{\Delta t})} = e^{(0,22\sqrt{1})} = 1.25$$

$$d = 1/u = 1/1,25 = 0.8$$

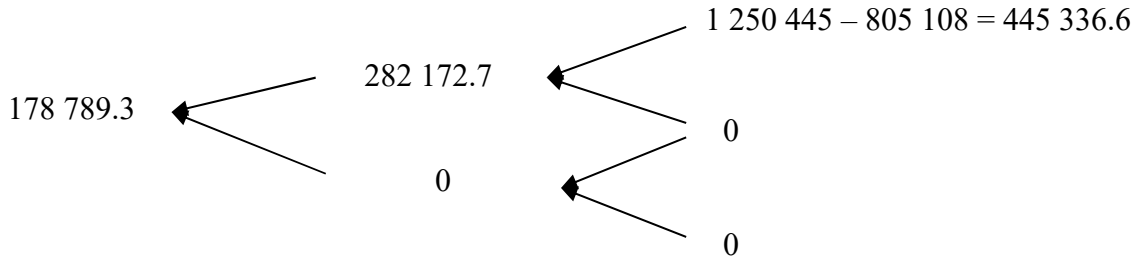
$$p = (e^{r\Delta t} - d)/(u - d) = (e^{(0,11*1)} - 0,8)/(1,25 - 0,8) = 0.7$$

$$1 - p = 0.3$$

Binomial ağaçta, volatilité kullanılarak hesaplanan u ve d değeri, yatırımın indirgenmiş değeri ile çarpılarak diğer yıllardaki değerler de bulunmaktadır.



Daha sonra son yıllardaki değerler kullanılarak p ve (p-1) değerlerinin yardımıyla geriye doğru opsiyon değeri hesaplanmaktadır.



t = 2 zamanından geriye gidildiğinde, t = 0 zamanında projenin barındırdığı opsiyon değeri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$V = e^{-r\Delta t} [p * V_u + ((1 - p) * V_d)]$$

$$178\,789.3 = e^{(-0.11*1)} * [(0.7 * 282\,172.7) + (0.3 * 0)]$$

Ertelemeopsiyonunun değerlendirilmesiile oluşan yeni proje değeri ise;

Net Bugünkü Değer(NBD) + Opsiyon Değeriile ifade edilir. Buna göre projenin 2 yıl sonrası gerçekleştirilmesi halinde gerçek değeri:

1 572 070 + 178 789.3= **1 750 859** olarak bulunmaktadır.

Görüldüğü üzere proje içerisindeki erteleme opsiyonunun da hesaplanmasıyla 178 789.3 TL daha değerli bir hal almıştır. Bu opsiyon yatırımcının kararını tekrar değerlendirip, yatırım zamanlamasını gözden geçirmesine olanak sağlamaktadır.

Black&Scholes Modeli uygulaması

Aynı projeyi Black&Scholes yöntemi ile incelediğimizde veriler :

Yatırım Maliyeti = 2 377 178 TL

Yıllık volatilité (σ)= %22

Risksiz faiz oranı (r) = %11 (2020 Ocak ayı güncel rakam)

$\Delta t = 2$ yıl

$e = 2.72$

Nakit akımlarının bugünkü değeri (NBD) = 1 572 070 TL

Formülde yerine koyarsak:

$$C = VN(d_1) - Xe^{-r_f T} N(d_2)$$

$$C = (1\,572\,070 * 0.3228) - (2\,377\,178 * e^{(-0.11*2)} * 0.2483) = 33\,840.7$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V}{X}\right) + (r_f + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{1\,572\,070}{2\,377\,178}\right) + (0.11 + 0.22^2/2)2}{0.22\sqrt{2}} = -0.4664$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

$$d_2 = -0.4664 - 0.22\sqrt{2} = -0.6888$$

$$N(d_1) = 0.3228$$

$$N(d_2) = 0.2483$$

Sonuçta proje değeri = **Net Bugünkü Değer(NBD) + Opsiyon Değeri**

$$= 1\,572\,070 + 33\,840.7 = \mathbf{1\,605\,910.7}$$

Görüldüğü üzere Black&Scholes modeli ile yapılan hesaplamalarda da projenin değeri artmıştır. Yapılan hesaplamalarda, binom modeli ve Black&Scholes formüllerine göre çıkan sonuçlar arasında 144 948.7 TL bir fark söz konusudur. Binom modelinin adımlarının artırılması ile aradaki farkın daha da azaltılabileceğini söylemek mümkündür.

Binom modelinin güvenilir sonuçlar vermesi için proje süresi, mümkün olan en fazla sayıda Δt zaman dilimlerine bölünmesi ve her zaman dilimi (Δt) sonunda belli olasılık dahilinde oluşması beklenen değerlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla daha sağlıklı verilerin elde edilmesi için zaman dilimleri artırılarak işlemler gerçekleştirilmiştir. Belirlenen zaman dilimi değerleri ve işlem sonuçları çizelge 5.8’de gösterilmektedir.

Çizelge 5.8. Binom model ve Black-Scholes modelin karşılaştırması

Adım Sayısı	Binomial Model Opsiyon Değeri (TL)	Black-Scholes Opsiyon Değeri (TL)	Fark (TL)
Adım 2 ($\Delta t=1$)	178 789.3	33 840.7	144 948.7
Adım 10 ($\Delta t=0.2$)	58 020.7	33 840.7	24 180.1
Adım 20 ($\Delta t=0.1$)	37 164.5	33 840.7	3 323.8
Adım 22 ($\Delta t=0.09$)	34 804	33 840.7	963.3

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada yatırım projelerini değerlendirmede yeni bir yöntem olan reel opsiyon yönteminin sera yatırım projeleri üzerine uygulanabilirliği araştırılmıştır. Çalışma kapsamında 65 örtü altı sebze üreticisi ile yapılan yüz yüze görüşme yoluyla elde edilen veriler SPSS programı yardımıyla değerlendirilmiş, sera alanı ölçülerine göre sınıflandırılmıştır. Uygulanan 65 adet anketin 40 adetinde sera alanlarının 2 ile 8 da aralığında olduğu ve yatırımcılarının ortalama 48 yaşında, erkek olduğu görülmüştür. Sera alanı sınıflandırmalarına bakılmaksızın yatırımcıların toplamda %80.6'sının ilkokul ve ortaokul mezunu olduğu da tespit edilmiştir.

Yatırımcıların %82.5'inin daha önce sera yatırımı yaptıkları ve yapılan yatırımların %52.4'ünün 2-8 dekar arasındaki alanlarda olduğu tespit edilmiştir. Yatırımcıların %73.4'ünün mevcut yatırımlarından vazgeçmedikleri fakat %84.6'sında sektörde aktif olan belirsizlik ve risk sebebiyle yeni yatırımlar yapmak istemediği görülmektedir.

Öte yandan sera yatırımcıları, belirsizlik ve riskin öngörülebilir olması durumunda yeni yatırımlar yapabileceklerini de belirtmişlerdir. Bu çerçevede değişen pazar koşullarına cevap verebilme esnekliği sağlayan reel opsiyon yöntemi alternatif olarak gösterilmiş, hazırlanan sera yatırım projesi fizibilitesi hem net bugünkü değer hem de reel opsiyon yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Sonuçta net bugünkü değer yöntemi ile yapılan değerlendirmede proje değeri 1 572 070 TL, reel opsiyon yöntemi ile yapılan değerlendirmede ise 1 750 859 TL olarak hesaplanmıştır. Reel opsiyon yöntemi ile proje değerlendirmesinde net bugünkü değer yöntemi ile yapılan değerlendirmeden 178 789 TL daha fazla değer elde edilebileceği gösterilmiştir. Bu artış sera yatırım projesinin içerisinde barındırdığı erteleme opsiyonunun değerlendirilip proje değerine eklenmesi ile elde edilmiştir. Reel opsiyon değerlendirme yöntemlerinden olan Binom model ve Black&Scholes modeli değerleri arasında ise 144 948 TL fark belirlenmiştir. Bu fark Binom modelin kesikli zaman dilimleri, Black&Scholes modelinin de sürekli zaman değerlendirmeleri için geliştirilmiş modeller olmasından kaynaklanmıştır. Binom modelin zaman aralıklarının kısaltılmasıyla bulunan değer Black&Scholes modeliyle elde edilen değere yakınsadığı tespit edilmiştir. Çalışmada geleneksel yöntemlerle hesaplanan proje değerinin reel opsiyon yöntemi ile artması, yöntemin kabulünü teşvik edicidir.

Reel opsiyon yöntemi, projelerin içerdiği esnekliklerin (erteleme, genişleme, küçülme, aşamalandırma gibi) opsiyon haline getirilmesi ile proje için artı bir değer oluşturmaktadır. Yöntem, geleneksel İNA yöntemlerini dışlamaksızın, ilave değer sonuca dahil edilmesiyle genişletilmiş NBD üzerinden projeye karar verilmesine olanak sağlamaktadır.

Reel opsiyon yöntemi özellikle sera yatırımları gibi belirsizliğin ve yatırım maliyetlerinin yüksek olduğu projeler bakımından büyük önem arz etmektedir. Yöntemin Türkiye'de ki özellikle sera yatırımlarına yönelik sınırlı kullanımı, bu alandaki hem tanıtıcı/teşvik edici hem de soru işaretlerini giderici çalışmaların artmasını gerektirmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Anonim 2015: <https://www.devletdestekli.com/devlet-destekli-sera-kredisi-ortualti-tarim-destegi/>
- Anonim 2019: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti-Yetistiricilik>
- Ak, M. 2004. Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi ve Gerçek Tercih (Reel Opsiyonlar) Yöntemi. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 157 s.
- Alpan, F. 1999. Örneklerle Futures Anlaşmalar ve Opsiyonlar. Literatür Yayıncılık, İstanbul, 208 s.
- Alper, D. ve Anbar, T. 2011. Proje Değerlemesinde Karar Ağacı Analizi ve Reel Opsiyon Yaklaşımının Karşılaştırılması. *Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 7(1): 47-66.
- Benaroch, M. and Kauffman, R.J. 2000. Justifying Electronic Banking Network Expansion Using Real Options Analysis. *MIS Quarterly*, 24(2): 197-225.
- Berk, N. 2011. Finansal Yönetim. Türkmen Kitabevi, İstanbul, 696 s.
- Bilir, H. 2012. Enerji Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Reel Opsiyon Yaklaşımı. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 231 s.
- Bostan, İ. 2007. Yatırım Projelerinin Analizinde Reel Opsiyonların Kullanılması ve Bir Uygulama. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 93 s.
- Brach M. A. 2003. Real Options in Practice. John Wiley&Sons, New Jersey, 384 s.
- Brandao L. E. and Dyer J. S. 2005. Decision Analysis and Real Options: A Discrete Time Approach to Real Option Valuation. *Annals of Operation Research*, 135(1): 21-39.
- Chambers, N. 2005. Gerçek Opsiyonların Fiyatlandırılması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 26: 70-80.
- Chance, D. M. ve Peterson, P. P. 2002. Real Options and Investment Valuation. Research Foundation Aimr, USA, 114 s.
- Copeland, T. ve Antikarov, V. 2003. Real Options: A Practitioner's Guide. Cengage Learning, New York, 320s.
- Çözer, C. 2007. Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Reel Opsiyon Yöntemi ve Bir Uygulama. Tezsiz yüksek lisans projesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 82s.

- Demireli, E. ve Kurt, G. 2006. Yatırım Kararlarının Değerlendirilmesinde Alternatif Bir Yöntem: Reel Opsiyon. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(3):118-132.
- Dixit, A. K. and Pindyck, R. S. 1995. *The Options Approach to Capital Investment* Harvard Business Review, 3:105-115.
- Dubofsky, D.A. 1992. *Options and Financial Futures*. McGraw-Hill, 699 s.
- Gedik, T. Akyüz, K. C. ve Akyüz, İ. 2005. Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi (İç Karlılık Oranı ve Net Bugünkü Değer Yöntemlerinin İncelenmesi). *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 7(7): 51-61.
- Gürtunca, İ. U. 2013. Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde reel opsiyon yaklaşımı. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 101s.
- İkiz, A. K. ve Kocakoç, İ. D. 2009. *Bilişim Teknolojisi Projelerinde Reel Opsiyonlar*. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(4): 17-51.
- İlbay, E. 2015. Seracılık Sektör Raporu. Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı.
- Kargül, İ. D. 1996. Yatırımlarda Proje Analizi. İMKB Yayını, İstanbul, 332 s.
- Kester, W.C. 1984. *Today's Options for Tomorrow's Growth*. Harvard Business Review, 62(2): 153-160.
- Leslie, K. J. and Michaels, M.P. 1997. *The Real Power of Real Options*. *The McKinsey Quarterly*, 3: 4-22.
- Miller, L. T. and Park, C. S. 2002. *Decision Making Under Uncertainty: Real Options to the Rescue*. *The Engineering Economist*, 47(2): 105-150.
- Mun, J. 2002. *Real Options Analysis Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions*. John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, 386 s.
- Neely, J. E. and R. Neufville 2001. *Hybrid Real Options Valuation of Risky Product Development Projects*. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 1(1): 29-46.
- Neufville R. 2003. *Real Options: Dealing With Uncertainty in Systems Planning and Design, Integrated Assessment*, 4(1): 26-34.
- Özcan, D. 2013. Muğla Bölgesinde Örnek Bir Rüzgar Elektrik Santrali (RES) Yatırımı ve RES Yatırımında Reel Opsiyonların Kullanımı Üzerine Bir İnceleme. Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 113s.
- Özoğul, S.A. 2006. Yatırım Kararlarının Değerlemesinde Reel Opsiyonlar: Bilişim Teknolojileri Yatırım Uygulaması. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 126 s.

- Öztürk, S. 2010. Reel Opsiyonlar ile Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi: Madencilik Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 115 s.
- Safarov, S. 2009. Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Reel Opsiyon Yöntemi ve Enerji Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 90s.
- Sevinç, E. 2012. Proje Değerlendirmesinde Real Opsiyon Değerleme Yöntemi ve Uygulamaları. Doktora programı çalışması, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 24 s.
- Smith, J. E. ve McCardle, K. F. 1999. *Options in The Real World, Lessons Learned in Evaluating Oil and Gas Investments. Operations Research*, 47(1): 1-15.
- Şenel, S. A. 2006. <http://www.muhasabetr.com/yazarlarimiz/said/006/>
- Taş, O. ; Yaşaroğlu, Ç. ve Tokmakçioğlu K. 2007. *Finansal Opsiyonlarla Reel Opsiyonların Karşılaştırılması ve Gerçek Bir Yatırım Projesinde Reel Opsiyonların Hesaplanması. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2): 339-355.
- Trigeorgis, L. 1995. *Real Options in Capital Investment: Models, Strategies and Applications*. Praeger, Westport, CT, 386s.
- Türko, M. 1999. *Finansal Yönetim*. Alfa Yayınevi, İstanbul, 860 s.
- Uygurtürk, H. 2012. Stratejik Yatırım Kararlarının Verilmesinde Reel Opsiyon Yaklaşımı: Kömür Sektörü Üzerine Bir Uygulama. Doktora tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak, 188s.
- Uzunlar, E. ve Aktan, M. 2005. *Finansal Opsiyonlar Gerçek Opsiyonlar ve Uygulamaları*. Gazi Kitabevi, Ankara, 85 s.
- Vural, G. 2007. *Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Bu Yatırımların Değerlendirilmesinde Model Seçimi. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (1): 561-580.
- Yıldırım, E. 2007. Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Reel Opsiyon Yöntemi ve Madencilik Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yılmaz, M. K. 1998. *Hisse Senedi Opsiyonları ve İMKB’de Uygulanabilirliği*. İMKB Yayınları.

8. EKLER

Örtüaltı Üretimine Yönelik Verilen Destekler

A- Yatırım Aşamasında Sağlanan Destekler

1. Düşük ve Sıfır Faizli Krediler

1.1. Yatırım ve İşletme Kredileri

Tarımsal Üretim Dair Düşük Faizli Yatırım ve İşletme Kredisi Kullandırılmasına ilişkin Bakanlar Kurulu Kararı kapsamında, kontrollü örtüaltı üretim koşullarına sahip en az bir dekar büyüklüğündeki seralarda Örtüaltı Kayıt Sistemi Yönetmeliği'ne uygun olarak yetiştiricilik yaptığı tespit edilen ve kayıt altına alınan üreticilere, Ziraat Bankası A.Ş. veya Tarım Kredi Kooperatiflerince 10 milyon TL üst limite kadar, %25 - % 75 arası faiz indirimi yapılmak suretiyle kredi kullandırılabilir.

1.2. Sera Modernizasyonu

Tarımsal Üretim Dair Düşük Faizli Yatırım ve İşletme Kredisi Kullandırılmasına ilişkin Bakanlar Kurulu Kararı kapsamında, Mevcut sera işletmelerinin teknik altyapısının iyileştirilmesi amacıyla;

Yapı iskeleti, temel ve kurulum tekniğinin asgari şartları taşımayan sera işletmeleri ile Yapı iskeleti, temel ve kurulum tekniği bakımından asgari şartları taşıdığı tespit edilen ancak içerisinde, yetiştirilen ürünün kalite ve verimini artırıcı etkisi bulunan sabit ve/veya montajlı üretim sistemlerinin modernizasyon finansmanının karşılanması amacı 300 bin TL üst limite kadar sıfır faizli kredi kullandırılabilir.

2. Kırsal Kalkınma Yatırımlarını Destekleme Programı

2.1. Ekonomik Yatırımlar

Kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi projesi (KKYDP) çerçevesinde, alternatif enerji kaynakları kullanılarak, 3 dekardan küçük olmamak üzere yapılan sera projelerine (KDV hariç) 2 milyon TL üst limite kadar %50 hibe desteği sağlanabilir.

2.2. Genç Çiftçi Projelerinin Desteklenmesi

Bu program; yirmi bin nüfusun altındaki yerleşim birimlerinde ikamet eden 18-40 yaşa arası genç çiftçileri kapsamakta olup, yatırım konuları arasında kontrollü örtüaltı yetiştiriciliği de bulunmaktadır. Bu destek kapsamında kabul edilen başvurularda, hibe sözleşmesi imzalanarak belirlenen şartların gerçekleşmeye göre en fazla 30 bin TL'ye kadar hibe yoluyla destek verilmektedir.

3. Mera Alanlarının Jeotermal Isıtmalı Teknolojik Seralara Tahsisi

25/2/2011 tarih ve 27857 sayılı Mera Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik hükümleri çerçevesinde;

Jeotermal kaynaklı teknolojik seralar için ihtiyaç duyulan yerlerin tahsis amacı değişikliği taleplerinde mera, yaylak ve kışlaklarda bulunan jeotermal kaynakların ve jeotermal kaynakların bulunduğu aynı parselde bu kaynakların kullanılacağı teknolojik seralar ile bu alanların dışında bulunan jeotermal kaynağın, teknolojik seralara taşınması veya iletilmesi için ihtiyaç duyulan yerlerin, zorunlu hallerde tahsis amacı değişikliği yapılabilmektedir.

4. Hazine Arazileri Kullanım İzni

Maliye Bakanlığı, Milli Emlak Genel Müdürlüğü'nce yayımlanan 324 ve 335 sıra sayılı Milli Emlak Tebliğleri uyarınca teknolojik ve jeotermal sera yatırımı konusunda;

En az 10 milyon ABD Doları karşılığı TL tutarında yatırım yapmayı ve yatırımın faaliyete geçmesinden itibaren en az on kişiye on yıl süreyle istihdam sağlamayı taahhüt eden yatırımcıya hazineye ait taşınmazların kullanma izni veya irtifak hakkı tesis edilebilmektedir.

5. Bölgesel Yatırım Teşvikleri

19.06.2012 tarih ve 28328 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar" ve bu Karar'a istinaden yayımlanan 20.06.2012 tarih ve 28329 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ (Tebliğ No: 2012/1)" hükümleri uyarınca, yatırım teşvik bölgelerine göre değişmekle birlikte 5 ile 40 dekar arasındaki seracılık yatırımları; Yatırım Teşvikleri kapsamında; Gümrük Vergisi Muafiyeti, KDV İstisnası, Vergi İndirimi, Sigorta Primi Desteği, Yatırım Yeri Tahsisi ve Faiz desteği gibi değişik kalemlerde desteklerden faydalanabilmektedirler.

B- İşletme Aşamasında Sağlanan Destekler

Örtüaltı Kayıt Sistemine Kayıt yaptıran üreticilerimiz TARSİM, Bombus arısı, Biyolojik ve Biyoteknolojik Mücadele desteklemelerinden, ayrıca sübvansiyonlu kredilerden faydalanabilmektedirler.

Mazot ve Gübre Desteği 15,35 TL/da,

Örtüaltı İyi Tarım Desteği, 150 TL/da,

TARSİM (Sera Sigortası) Desteği: Poliçenin % 50'si,

ÖrtüaltıBombus Arısı Desteği: Dekara en fazla 2 adet olmak üzere 60 TL/Koloni,

Örtüaltı Bitkisel Üretimde Biyolojik ve Biyoteknolojik Mücadele Desteği (paket toplamı 520 TL/da olacak şekilde)

Küçük Aile İşletmesi Desteği: 5 da altında arazisi olan seracılara yönelik 100 TL/da

Sera Kredisi, seracılık yatırımı yapmak isteyen girişimciler ve var olan seralarını geliştirmek isteyen yatırımcılar için geliştirilmiş bir kredidir.Sera kredisi ile yeni sera

kurmanın yanı sıra, seranızı büyütebilir, gerekli tadilat işlemlerinizi zorlanmadan yapabilirsiniz.

Sera kredisi yatırım maliyetinin %75'ini karşılamaktadır.İpotek teminatlı kredilerde maksimum 120 ay vadeye kadar değerlendirilir. 1/3/6/12 ayda bir ödemeli kredidir.

2019 yılında verilen örtü altı tarım kredisi proje içeriğine göre 7 sene vadeli 2 sene geri ödemesizdir.

Ziraat bankası devlet destekli sera kredi kampanyasıyla yatırım ve işletme kredi ürünleri ile seraların işletme giderlerinin ve yatırıma yönelik giderlerinin finansmanını karşılamak amacıyla seracılara özel sera kredisi vermektedir. Kontrollü örtüaltı üretim koşullarına sahip en az 1 dekar büyüklüğündeki seralarda üretim yapan ve hazırladıkları fizibilite raporları bakanlık müdürlüklerince onaylanan yeni kurulacak işletmelere seracılık kredileri sunmaktadır. Örtüaltı üretiminin kayıt altına alınması hakkında yönetmelik esasına uygun olarak üretim yapan ve Örtü altı kayıt sistemine (ÖKS) ye kayıtlı işletmelere verilen seracılık kredileri devlet destekli krediler kapsamındadır.

Kosgeb tarafından sera kurmak isteyenlere 100 bin lira Devlet destekli 0 faizli hibe kredi, 50 bin lira hibe kredi verilmektedir. Kosgeb kredisi alabilmek için kosgeb şartlarını yerine getirmek lazımdır. 32 saatlik girişimcilik kurslarına katılan ve başarılı olanlara verilen sertifikayı alarak gerekli fizibilite araştırmasını yapıp projelerini getiren herkes kosgeb kredisini alabilmektedir.

Ayrıca Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatifleri tarafından 11188 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan tebliğ ile sera modernizasyonu ve kontrollü örtü altı tarım için düşük faizli kredi verilmektedir. Bu anlamda kredi kullanmak isteyenler 2020 yılına kadar Ziraat Bankası’ na giderek kredi başvurularını yapabilirler.

Kontrollü örtü tarım uygulamaları için yatırım dönemine ait olan krediler yüzde 75 faiz indirimli, işletme dönemine ait krediler ise yüzde 50 faiz indirimli olarak kullandırılmaktadır. Sera modernizasyonunda kullandırılacak olan krediler ise var olan seraların teknik aksaklıklarının giderilmesi amacı ile kullandırılacaktır. Sabit ya da montajlı olarak yapılacak yapı iskeleti ve ürünlerden alınacak olan verimin artırılması amacı ile yapılacak olan çalışmalarda 300 bin TL ‘ ye kadar sıfır faizli olarak kredi verilebilecektir. Yatırım döneminde kredi faizsiz olarak verilirken işletme döneminde yüzde 50 indirimli olarak verileceği bildirilmiştir.

Sizde devlet destekli sera kredilerine başvurarak seracılıkla ilgili tarım yatırımlarınızı yapabilir ya da yeni sera işletmenizi kurabilirsiniz. Ayrıca bankalar tarafından sera kurulumu ve sera modernizasyonu amacı ile verilen pek çok kredi bulunmaktadır. Bu kredilere de başvuru yapabilirsiniz.

Normal şartlarda Bankanın verdiği kredilerin YILLIK faizleri şöyledir;

1 sene vade faiz oranı %8

1-4 sene faiz %10

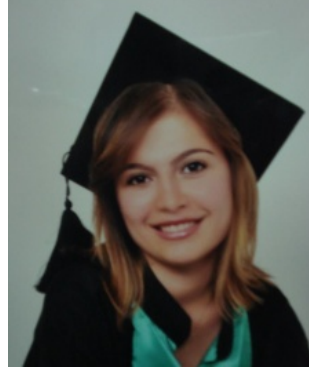
4 seneden uzun kredi faizler %11 oranındadır.

Ziraat Bankası sera kredisi 2019 yılında en yüksek %8,25 faizli verilecek. Bunu aya bölersek aylık faiz oranı 0,6875 olacaktır.



ÖZGEÇMİŞ

GÜLŞAH KÖMET
gulsahbl@hotmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2014-2020	Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2008-2013	Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Bölümü, Antalya
	Anadolu Üniversitesi
2013-2018	Açıköğretim Fakültesi, İşletme Bölümü, Eskişehir