

TÜRKİYE BİYOTEKNOLOJİ SEKTÖRÜNDE REEL
OPSİYONLAR YÖNTEMİ İLE BİR AR-GE PROJESİNİN
DEĞERLEMESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

SELİN ARSLANHAN

Yüksek Lisans

İŞLETME ANA BİLİM DALI
TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA

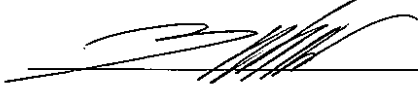
Aralık 2010

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm koşulları yerine getirdiğini onaylarım.



Prof. Dr. Serdar Sayan
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Bu tezi okuduğumu ve kapsam ve içerik olarak Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalında bir yüksek lisans tezi olabilecek yeterlikte olduğuna kanaat getirdiğimi onaylıyorum.



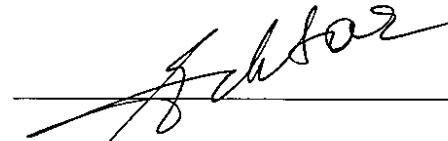
Yrd. Doç. Dr. Bahar Çelikkol Erbaş

Tez Danışmanı



Prof. Dr. Dilek Çetindamar

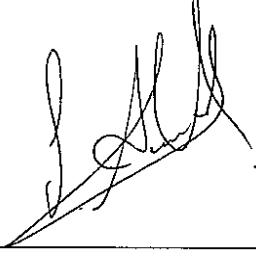
Tez Jüri Üyesi



Prof. Dr. Ramazan Aktaş

Tez Jüri Üyesi

Tez içindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Selin ARSLANHAN

ÖZET

TÜRKİYE BİYOTEKNOLOJİ SEKTÖRÜNDE REEL OPSİYONLAR YÖNTEMİ İLE BİR AR-GE PROJESİNİN DEĞERLEMESİ

Arslanhan, Selin

Yüksek Lisans, İşletme Bölümü

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Bahar Çelikkol Erbaş

Aralık 2010

Artan rekabet ortamı ile birlikte, ülkeler kalkınma yarışında sürdürülebilir rekabet gücüne sahip olmak amacıyla yüksek teknoloji sektörleri ve inovasyona dayalı büyüme stratejisine doğru yönelmektedir. Artan nüfus ve değişen talep yapısı da, yenilikçi uygulama ihtiyacını doğurmakta ve biyoteknoloji gibi yüksek teknoloji sektörleri, gelişmiş ülkelerin yanı sıra, gelişmekte olan ülkelerde de önem kazanmaktadır.

Biyoteknoloji sektörünün gelişimi, sektördeki firmalar için patent, teknoloji transferi, lisans anlaşmaları gibi süreçleri beraberinde getirmiştir. En önemli varlıklarından biri Ar-Ge projeleri olan biyoteknoloji firmaları için bu süreçler Ar-Ge projelerinin değerlendirilmesini ortaya çıkarmaktadır. Değerleme süreçlerinde geleneksel bir yöntem olan İndirgenmiş Nakit Akımları (İNA) yönteminin eksiklerinin giderilmesi amacı ile geliştirilmiş olan Reel Opsiyonlar yöntemi, Ar-Ge süreçlerinin değerlendirilmesinde son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Değerleme sürecinde ülke ve sektör faktörü önemli olup literatürde Türkiye’de yer alan biyoteknoloji firmalarının Ar-Ge projesi değerlemesine ilişkin bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma kapsamında, Türkiye biyoteknoloji sektöründe yer alan bir firmanın gerçek yaşamda yürütülen ve tamamlanmamış bir Ar-Ge projesi için, Reel Opsiyonlar yöntemi ile örnek bir değerlendirme modelinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışma altı bölüme ayrılmıştır. Özet girişin sunulduğu ilk bölümden sonra, biyoteknoloji ve kullanıldığı alt sektörler, dünyada ve Türkiye’de biyoteknoloji sektörünün durumu ikinci bölümde yer almaktadır. Üçüncü bölümde değerlendirme kavramı, kullanıldığı durumlar ve yöntemleri ve biyoteknoloji sektöründe değerlendirilmenin kullanımı üzerinde durulmaktadır. Örnek olarak seçilen projenin derinlemesine yüz yüze görüşmeler ile toplanan verileri, proje sürecinin binomial ağaç ve gerekli model parametrelerinin hesaplamaları dördüncü bölümde sunulmaktadır. Beşinci bölüm İNA ve Reel Opsiyonlar yöntemi ile değerlendirilmenin yapıldığı bölümdür. Çalışmanın son bölümü olan altıncı bölümde ise sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmekte, duyarlılık analizlerine yer verilmekte ve Türkiye’de biyoteknoloji sektöründe değerlendirme sürecine ilişkin genel bir değerlendirme yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyoteknoloji, Ar-Ge, Değerleme, Reel Opsiyonlar, İndirgenmiş Nakit Akımları.

ABSTRACT

VALUATION OF A R&D PROJECT WITH REAL OPTIONS METHOD IN BIOTECHNOLOGY SECTOR IN TURKEY

Arslanhan, Selin

Master of Business Administration

Supervisor: Asst. Prof. Bahar Çelikkol Erbaş

December 2010

Numerous countries have seriously started to rely on high-tech sectors and innovation-oriented growth strategies in order to have sustainable competition power in the race of economic development. Increasing population and changing demand structure recently bring forth the need for innovative applications and thus biotechnology sector has started to expand not only in developed world, but also in developing countries.

Development of biotechnology industry has brought about the processes of technology transfers, licensing agreements, mergers and acquisitions, and joint R&D projects. As R&D projects being one of the most important assets of the biotechnology companies, the aforementioned processes necessitate the valuation of the R&D projects.. The traditional and most widely used method of valuation is Discounted Cash Flow (DCF) method. However, in recent years, the Real Options method, which was developed to eliminate the deficiencies of DCF method, has been started to be used extensively in valuing R&D projects in biotechnology sector. In valuation process, country and sector specific factors bear importance and so do the studies. However, in the relevant literature there is no studies on the valuation of R&D projects of the biotechnology companies in Turkey. Within its scope, this thesis aims to develop a valuation model for an incompleated real life R&D project of a biotechnology company in Turkey.

The study composed of six sections. After the brief introduction section, the definition of biotechnology as well as its use in various sectors, and the contribution of the biotechnology sectors to the economies of the World and Turkey are covered in section two. Section three focuses on the concept of valuation, variety of processes that need valuation, types of valuation methods and the use of valuation in the biotechnology sector. The data, methodology, and computations of model parameters are presented in section four. In section five, the valuation with DCF and Real Options methods are done. The last section includes comparative analysis of results, sensitivity analyses, and overall assessment of the valuation process of a biotechnology firm given the specifics of Turkey.

Keywords: Biotechnology, R&D, Valuation, Real Options, Discounted Cash Flows

TEŐEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca beni destekleyip yanımda olan herkese ve çalıőmamın oluşturulmasında bana yol gösteren ve sonsuz destek veren tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Bahar Çelikkol Erbaş'a teőekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ	1
İKİNCİ BÖLÜM: BİYOTEKNOLOJİ SEKTÖRÜ	4
2.1. Biyoteknolojinin Kullanıldığı Sektörler ve Önemi.....	5
2.1.1. Sağlık.....	6
2.1.2. Tarım.....	8
2.1.3. Endüstri, Çevre ve Enerji.....	9
2.2. Biyoteknoloji Sektörüne Genel Bakış	10
2.2.1. Sektörel Özellikler, Riskler ve Başarı Faktörleri.....	10
2.2.2. Dünyada Biyoteknoloji Sektörü.....	12
2.2.3. Türkiye’de Biyoteknoloji Sektörü	15
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: DEĞER, DEĞERLEME ve DEĞERLEME YÖNTEMLERİ	19
3.1. Değer ve Değerleme	19

3.1.1. Değerlemede Temel Kavramlar	19
3.1.2. Değerlemenin Kullanıldığı Durumlar	23
3.2. Değerleme Yöntemleri.....	25
3.2.1. İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi	26
3.2.2. Piyasa Değeri-Defter Değeri Yöntemi	27
3.2.3. Net Aktif Değer Yöntemi	27
3.2.4. Fiyat/Kazanç Oranı Yöntemi	28
3.2.5. Varlık Fiyatlama Modeli	28
3.2.6. Özsermaye Değerleme Modeli	29
3.2.7. Ekonomik Katma Değer Yöntemi	29
3.2.8. Reel Opsiyonlar Yöntemi	29
3.3. Biyoteknoloji Sektöründe Değerleme	31
3.3.1. Biyoteknoloji Sektöründe Değerlemenin Kullanımı	31
3.3.2. Biyoteknoloji Sektöründe Değerlemede Kullanılan Yöntemler.....	32
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: VERİ	37
4.1. Ar-Ge Projesi	39
4.2. Firma ve Proje Verileri	41
4.2.1. Maliyetler	42
4.2.2. Beklenen Satışlar ve Gerçekleşme Olasılıkları.....	43
4.2.3. İskonto Oranı.....	44
4.2.4. Volatilité	49
BEŞİNCİ BÖLÜM: YÖNTEM.....	51
5.1. Reel Opsiyonlar Yöntemi ile Değerleme.....	54
5.1.1. Varsayımsal Senaryo Uygulaması.....	62
5.2. İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi ile Değerleme	63
ALTINCI BÖLÜM: SONUÇLAR.....	66
6.1. Varsayımsal Senaryo Sonuçları	67
6.2. Duyarlılık Analizleri.....	68
6.3. Genel Değerlendirme.....	71
KAYNAKÇA	77

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB	:	Avrupa Birliği
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
AR-GE	:	Araştırma ve Geliştirme
DPT	:	Devlet Planlama Teşkilatı
İNA	:	İndirgenmiş Nakit Akımları
TTGV	:	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TÜBİTAK	:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	:	Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği
β	:	Beta Katsayısı
σ	:	Volatilite

TABLÖLÄR LİSTESİ

Tablo 1 Farklı girdiler ile hesaplanan iskonto oranları	49
Tablo 2 Değerlerin iskonto oranı değişimine duyarlılığı	69
Tablo 3 Değerlerin volatilitte değişimine duyarlılığı	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Proje Süreci	53
Şekil 2 Ürün A Binomial Ağaç Satış Beklentileri	56
Şekil 3 Ürün B Binomial Ağaç Satış Beklentileri	56
Şekil 4 Ürün A Binomial Ağacı Uç Nokta Değerleri	58
Şekil 5 Ürün B Binomial Ağacı Uç Nokta Değerleri	58
Şekil 6 Ürün A Binomial Ağaç Çözümü	61
Şekil 7 Ürün A Binomial Ağaç Çözümü	61
Şekil 8 Ürün A İndirgenmiş Nakit Akımı Değerleri	65
Şekil 9 Ürün B İndirgenmiş Nakit Akımı Değerleri	65

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Biyoteknoloji uygulamaları gün geçtikçe tüm dünyaya hızla yayılmaktadır. Biyoteknolojinin farklı sektörlerde kullanımı, önceleri gelişmiş ülkelerde yoğun iken, artık ihtiyaçlara cevap olabileceği düşünülerek gelişmekte olan ülkelerde de kullanım alanı artmaktadır. Böylece başta sağlık, enerji, tarım olmak üzere biyoteknoloji farklı sektörleri yatay olarak kesmekte ve Türkiye’de son yıllarda biyoteknoloji süreçlerini Ar-Ge ve ürün/hizmet üretiminde kullanan firma sayısı artmaktadır. 2000 yılında yayımlanan biyoteknoloji raporunda (TÜSİAD, 2000) firma sayısı 50 iken 2006 yılında bu sayı 90’a ulaşmıştır (TÜSİAD, 2006).

Biyoteknoloji firmalarının sayısının artması ile birlikte sektörde teknoloji transferleri, lisans anlaşmaları, patent işlemleri, şirket birleşme ve satın almaları önem kazanmıştır. Biyoteknolojinin inovatif Ar-Ge süreçlerine girmesi beraberinde sektördeki patent sayısı artışını getirmiş ayrıca gelişmekte olan ülkelerde yeni yeni uygulanan bu süreçler için öncelikle teknoloji transferi de önem kazanmıştır. Bunlara ek olarak biyoteknolojinin öncelikle inovasyon temelli küçük Ar-Ge şirketlerinde yaygınlaşması lisans anlaşmalarını da gündeme getirmiştir; çünkü küçük firmalar Ar-Ge projeleri sonucunda ortaya çıkan inovatif ürünü ticarileştirebilecek ve pazarlayabilecek kapasiteye ve finansal güce her zaman sahip değillerdir. Bütün bu süreçlerde biyoteknoloji şirketlerinin Ar-Ge projelerinin değerini bilmesi bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu değerlerin bilinmesi yatırımcılar için de biyoteknoloji sektöründe motive edici olabilmektedir. Değerleme süreci ülke ve sektör şartlarına özgü olarak yürütülmesi gereken bir süreç olmakla birlikte, Türkiye kapsamında biyoteknoloji sektöründeki firmaların Ar-Ge süreçlerinin değerlemesine yönelik bir çalışma yapılmamıştır. Dolayısıyla bu tez çalışması ile Türkiye’de biyoteknoloji sektöründe yer alan bir firmanın tamamlanmamış Ar-Ge projesinin değerlemesine ilişkin bir örnek model oluşturularak hem literatürdeki bu boşluğun doldurulması hem de firmaların ihtiyacına hizmet edilmesi amaçlanmıştır. Biyoteknoloji sektöründe yer alan örnek bir firma seçilmiş ve firmanın tamamlanmamış Ar-Ge projesinin değerlemesi İndirgenmiş nakit akımları ve Reel opsiyonlar yöntemleri kullanılarak yapılmış, sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Reel opsiyonlar yöntemi, geleneksel değerlendirme yöntemlerinin bazı yetersizliklerinin giderilebilmesi için üzerinde çalışılan ve firmaların içinde yaşadıkları belirsizlikleri sadece bir risk değil aynı zamanda bir fırsat olarak da ortaya koymaya çalışan modern bir değerlendirme yaklaşımıdır. Reel opsiyon yaklaşımı, projeyi yöneticilerin teknolojiye ve pazarda meydana gelebilecek değişiklikler ışığında devamlı surette yeniden şekillendirebilecekleri bir süreç olarak ele almasını sağlamaktadır (Neely ve Neufville, 2001). Reel opsiyonlar, İNA analizinin önemli bir uzantısıdır. İNA'ya ek olarak farklı opsiyonları binomial ağaç ile birlikte tanımlayarak süreci daha açık şekilde ortaya koyabilmekte ve var olan tüm opsiyonların değerlerini sürece katmaktadır.

Biyoteknoloji sektöründe bir Ar-Ge projesinin değerlemesi için örnek model oluşturan bu çalışmanın ikinci bölümünde biyoteknoloji ve kullanıldığı alt sektörler, dünyada ve Türkiye'de biyoteknoloji sektörünün durumu literatürden yararlanılarak özetlenmektedir. İkinci bölümü takiben, değerlendirme kavramı, değerlemenin kullanıldığı durumlar, değerlendirme yöntemleri ve biyoteknoloji sektöründe değerlemenin kullanımı üçüncü bölümde üzerinde durulan başlıklar olmuştur. Dördüncü bölümde, örnek olarak seçilen projenin verileri toplama süreci anlatılmış ve veriler incelenmiş, binomial ağaç oluşturulmuş ve gerekli hesaplamalar yapılmıştır. İNA ve Reel opsiyonlar yöntemleri ile değerlendirme beşinci bölümde sunulmuştur. Altıncı bölümde ise sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş, duyarlılık analizlerine yer verilmiş ve Türkiye'de biyoteknoloji sektöründe değerlendirme sürecine ilişkin genel bir değerlendirme yapılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

BİYOTEKNOLOJİ SEKTÖRÜ

Biyoteknoloji; özel bir kullanıma yönelik olarak ürün veya işlemleri dönüştürmek ya da meydana getirmek için doğa bilimleri ile temel mühendislik ve bilgisayar bilimlerinden yararlanan, biyolojik sistem ve canlı organizmaları kullanan teknolojik uygulamalar olarak tanımlanmaktadır. Biyoteknoloji uygulamaları mikrobiyoloji, biyokimya, moleküler biyoloji, hücre biyolojisi, immünoloji, protein mühendisliği, enzimoloji ve biyoproses teknolojileri gibi farklı alanları kapsar. Bu nedenle de biyoteknoloji birçok bilimsel disiplinle karşılıklı ilişki içinde gelişmekle birlikte başta sağlık, gıda, tarım, ilaç, enerji ve çevre ile ilgili alanlar olmak üzere farklı sektörlerde uygulamalara sahiptir.

Biyoteknoloji geleneksel ve modern tekniklerin kullanıldığı iki farklı grupta değerlendirilebilir. Mikroorganizmalarca sütün yoğurt ve peynire dönüştürülmesi, sirke yapımı geleneksel yöntemler iken genetik mühendisliği işlemleriyle özellikleri geliştirilmiş mikroorganizmalarca daha nitelikli etken maddeler ya da ürünler geliştirilmesi modern biyoteknolojidir. Stanford Üniversitesi'nden Prof. Stanley Cohen ve Prof. Herbert Boyer 1973'te bir canlıdan aldıkları bir geni başka bir canlıya naklederek modern biyoteknolojinin temellerini atmışlardır (Moses ve Cape, 1991).

2.1. Biyoteknolojinin Kullanıldığı Sektörler ve Önemi

1970'lerde modern biyoteknoloji döneminin başlaması ile birlikte gerçekleşmesi hayal olarak görülen birçok şey yeni teknoloji ile fırsat olarak görülmeye başlanmıştır. Biyoteknolojik çalışmaların birçok alanda farklı problemlere çözüm getirebileceği düşünülmektedir.

Biyoteknolojinin etkili olduğu sektörlerin temel olarak sınıflandırılmasında farklı yaklaşımlar vardır. Oliver (2000) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre sektörler dört farklı grupta toplanabilir: sağlık, kimya, çevre ve tarım. Diğer bir yaklaşıma göre yedi sektöre ayrılmıştır: ilaç, diagnostik, tarım, kimya, gıda, çevre ve enerji (Prevezer, 1998). Bu tez çalışmasında örnek değerlendirme modelleri için kullanılan Ar-Ge projesi diagnostik alt sektörüne hizmet etmektedir.

Biyoteknolojinin etkileri değişik şekillerde sıralanmaktadır. Biyoteknolojinin sosyal boyuttaki etkilerinin en önemlileri, yeni teknoloji platformlarının oluşturulması, açlık sorununun çözümlenmesi, toplumun fosil kaynaklarına olan bağımlılığının azaltılarak, bu kaynakların gelecek nesillere aktarılmasının sağlanması ve biyoteknolojinin sağlık sektöründe kullanımı olarak özetlenebilmektedir. Biyoteknolojinin ekonomik etkileri ise iki grup altında; yeni iş alanları oluşması ve üretim maliyetlerinin azalması (enerji ve ham madde kullanımında tasarruf edilmesi) şeklinde toplanabilmektedir (Başaga ve Çetindamar, 2006). Takip eden bölümlerde biyoteknolojinin farklı sektörlerdeki kullanımları incelenmektedir.

2.1.1. Sağlık

Biyoteknolojinin kullanıldığı ve son yıllarda öneminin hızla arttığı sektörlerden biri sağlık sektörüdür. Sağlık sektöründe biyoteknoloji tekniklerinin kullanımları ve ürün olarak pazarda yer almaları daha çok diagnostik ve genetik testler gibi alt alanlardadır. Almanya, Fransa gibi birçok ülkenin nüfusu hızlı şekilde yaşlanmaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde demografik geçiş tamamlanmıştır ve sağlık harcamalarının hızla arttığı bir döneme girilmiştir (Sheehan, 2002). Bunlara ek olarak kanser gibi hastalıkların insidans ve mortalite hızlarındaki önemli artışlar sağlık harcamalarında artan maliyetleri beraberinde getirmiştir. Bu maliyetler tanı ve tedavi maliyetlerini kapsamaktadır.

Hastalıkların ve diğer çeşitli sağlık sorunlarının moleküler temellerini bilmek, tanı, tedavi ve önleme için gelişmiş yöntemlere uzanan yolda oldukça önemlidir. Sağlık sektöründe biyoteknolojik ürünler, hızlı ve daha kesin tanı testleri ve daha az yan etkiye sahip tedaviler demektir. Biyoteknoloji uygulamalarının daha kaliteli ve farklı sağlık hizmeti, tanı ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi ile yüksek maliyetlere ve artan ölüm oranlarına çözüm sunması beklenmektedir (OECD, 1999).

Biyoteknolojinin sağlık sektöründeki uygulamalarından biri diagnostiklerdir. Yeni biyoteknoloji temelli tanı araçları ile birçok hastalık ve tıbbi durumlar daha hızlı ve yüksek bir kesinlik ile saptanabilmektedir. Diagnostik alanında biyoteknoloji kullanımları kitler ve cihaz olarak farklılaşabilmektedir. Diagnostik alt sektörü kapsamında, hastalığın teşhisi ya da hangi aşamada olduğu ile ilgili hızlı ve güvenilir bilgi alınabilen kitler, yine biyoteknoloji temelli yöntemler ile çalışan cihazlar ile birlikte kullanılmaktadır.

Biyoteknolojinin yarattığı büyük dalgalardan biri de genetik testlerdir. Günümüzde klinik uygulamalarda kullanılmakta olan 1200 kadar genetik test bulunmaktadır. Biyoteknoloji birçok durum için tanı maliyetlerini de düşürmüştür. Prostat ve ovaryum kanserleri gibi bazı kanserler artık yüksek maliyetli testler ve ameliyata gerek kalmadan biyoteknolojik yöntemleri içeren kan testleri ile teşhis edilebilmektedir.

Tanının daha ucuz, kesin ve hızlı olmasına ek olarak biyoteknoloji erken tanıya olanak vermektedir. Tanıya yönelik olarak üretilen çeşitli kitler ve tanı

araçlarının üretiminde ya da uygulamasında kullanılmak üzere üretilen PCR, nükleik asit izolasyon kitleri de biyoteknolojinin kullanıldığı önemli aşamalardır (OECD, 2009).

Biyoteknolojinin sağlık sektöründeki uygulamalarından bir diğeri ise terapötiklerdir. Bu tür biyoteknolojik ilaçlar kanser türleri, kistik fibröz, büyüme bozuklukları, hemofili gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Bazı hastalıklar kusurlu genlerin ihtiyaç duyulan proteinleri üretmemesi ya da yetersiz üretmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durumda rekombinant DNA ve hücre kültürü teknikleri ile ürettirilen proteinler tedavi için kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak büyüme faktörü, insülin, faktör VIII verilebilir.

Monoklonal antikolar gibi biyoteknolojik yöntemler ile çok spesifik hedeflere yönelik olarak üretilen ilaçlar, özellikle kanser tedavilerinde önem taşımaktadır. Bunlara örnek olarak 1998 yılında onaylanan ve kullanılmaya başlanan, meme kanseri hastalarında yüksek ekspresyonu görülen HER2 protein reseptörünü bloke eden Herceptin monoklonal antikoru verilebilir (OECD, 2009).

Biyoteknolojinin tıpta açtığı yeni yollardan biri de doku mühendisliğidir. Doku mühendisliği ile laboratuvar ortamında yarı sentetik dokuların ve organların oluşturulması mümkün olmaktadır. İlk başarılı uygulamalar deri ve kıkırdak üzerine olmuştur. Diğer doku ve organlara yönelik çalışmalar hızla devam etmektedir.

2.1.2. Tarım

Dünya nüfusu hızla artmaktadır. Bu artış karşısında açlık problemleri ile karşılaşılabilceği endişesi doğmuştur. Ayrıca yetersiz beslenen kişilerin sayısı da dünyanın farklı bölgelerinde özellikle de gelişmekte olan ülkelerde artış göstermektedir. Biyoteknoloji uygulamaları ise gıda üretiminde yeni bir dönem başlattığı gibi kompozisyonu geliştirilen ürünlerin besin yetersizliğine çare olabileceği düşünölmektedir (OECD, 2003).

Biyoteknolojinin tarımdaki başlıca uygulamaları; kullanılabilir tarım alanlarının arttırılabilmesi, su gibi kaynakların kullanımının azaltılması ve çevreye uyumlu şekilde bitkisel zararlıların kontrol altına alınmasıdır.

Bitkilerin diğer özellikleri bozulmadan zor çevre şartlarında yetiştirilmesinin sağlanması, böcekler gibi zararlılara dirençli hale gelmeleri gibi uygulamalar günümüzde dünyada en fazla ekim alanı ayrılan transgenik bitkilerdir. Pamuk, böcek gibi zararlılara biyoteknolojik yöntemler ile dirençli hale getirilmiş ve ekimi başlatılmıştır. Transgenik pamuk ekiminden sonra çevreye ve insan sağlığına oldukça zararlı olan tarım ilaçlarının kullanımındaki azalma yüzde 50'yi bulmuştur. Ormanların arttırılmasına yönelik yapılan çalışmalarda da soğuğa ve böceklere dirençli ağaç üretimi yapılmaktadır.

2.1.3. Endüstri, Çevre ve Enerji

Sağlık ve tarım sektöründen sonra biyoteknolojinin endüstri, çevre ve enerji uygulamaları oldukça dikkat çekmiştir. Endüstride geleneksel üretim yöntemlerinin dışına çıkarak biyoteknolojik süreçler ve ürünlerin kullanımı ile daha temiz, çevreye zararı indirgenmiş, az enerji tüketen ve düşük maliyetli üretim süreçlerine geçilmesi amaçlanmıştır (OECD, 2010). Kimyasallar yerine çeşitli süreçlerde kullanılacak biyokatalizörler üretilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Bu şekilde insan ve çevre sağlığına zararların ortaya kaldırılması ve az maliyetle üretim sağlanmıştır.

Biyoteknoloji yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili gelişmeleri de beraberinde getirmiştir. Biyoyakıt üretimi buna bir örnektir. Biyoteknolojik yöntemler ile bazı özellikleri geliştirilen mikroorganizmalar ise çevredeki çeşitli zararlılarının doğal yoldan ve az maliyetle temizlenmesinde kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak denizlerde petrol atıkları gibi çeşitli atıkları temizleyen mikroorganizmalar verilebilir.

2.2. Biyoteknoloji Sektörüne Genel Bakış

Sektör spesifik çalışmalar yapılırken sektörün iyi tanınması ve dünyada ve çalışmanın yapıldığı ülkede konumunun net olarak belirlenmesi gereklidir. Takip eden alt bölümlerde biyoteknoloji sektörünün özelliklerine, dünyada ve Türkiye'deki durumuna değinilecektir.

2.2.1. Sektörel özellikler, riskler ve başarı faktörleri

Prezever (1998), biyoteknoloji sektörün özelliklerini; bilimsel üstünlük, patent ve düzenleyici sistemin önemi olarak sıralamaktadır. Gustafsson (2000) ise daha detaylı bir tanımlama ile beş tipik karakter belirlemiştir. Bunlar; global pazar özelliği, uluslar arası düzenlemeler, sektör yapısının farklı gelişimi, teknolojik belirsizlik ve sermaye gereksinimi, patentli teknoloji ve nitelikli çalışana erişim zorluğundan dolayı pazara giriş engellerinin fazlalığıdır.

Ülkenin patent koruma süresine ilişkin kuralları sektör için oldukça önemlidir. Patentler, firmaları Ar-Ge ve inovasyona teşvik etmektedir. Sınırlı bir zaman için de olsa firmalara monopol özelliği kazandırmaktadır.

İkinci önemli özellik ise düzenleyici otoriteler ve sistemdeki kurallar ile ilişkidir. Yeni bir ürünün ortaya çıkma ve pazara girme sürecindeki düzenleyici yönetmeliklerin her maddesi sektörün geleceği için son derece önemlidir. Bu nedenle bu tür düzenlemelerin, geleceğe dönük stratejiler doğrultusunda analizler yapılarak son halleri oluşturulmalıdır.

Biyoteknoloji sektörü ile ilgili en büyük problem, uzun Ar-Ge süreçleri ve yüksek maliyetlerdir. Bu da yatırımcıların, yatırımlarının karşılığını uzun bir süre alamaması ve bir bekleme sürecine girmiş olmaları demektir. Bununla bağlantılı diğer bir problem ise başlanılan Ar-Ge sürecinin tamamlanabilmesi ve ürünün ticarileştirilerek pazara sunulmasıdır. Farklı çalışmalara göre firmalar bu süreci başlamakta fakat tamamlamakta zorlanmaktadır ya da deneme aşamalarında başarısızlıkla sonuçlandırmaktadır.

Şirketlerin değerini etkileyen en önemli faktörlerden biri de başarı faktörleridir. Özellikle de ileri teknoloji şirketlerinde önemli olduğu için ayrıca incelenmektedir ve bu şirketlerin kritik başarı faktörleri son 10-20 yıldır popüler bir araştırma konusudur. Bu araştırmaların büyük çoğunluğu bilişim firmalarına odaklanmış olsa da biyoteknoloji ile ilgili çalışmalar da mevcuttur. Bunlardan biri olan Rautiainen'nin (2000) çalışmasına göre en önemli içsel başarı faktörleri; insan kaynakları, ürün stratejisi ve anlamlı dışsal başarı faktörleri ile birlikteliktir. Bunlara ek olarak Gustaffson (2000), ürünlerin kalitesini, yeni ürün gelişiminde risk yönetim sürecini ve ticarileştirme yönetimini de başarı faktörlerinde değerlendirmektedir. Bu faktörler Cooper ve Kleinichmelt (1996) çalışmalarında da aynı şekilde sıralanmıştır.

2.2.2. Dünyada Biyoteknoloji Sektörü

Küresel biyoteknoloji sektörünün 2007 yılında toplam cirosu 84,8 milyar Amerika Birleşik Devletleri (ABD) dolarıdır. Bu rakam 1996 yılında 9,1 milyar ABD doları iken, sektör 12 yılda yaklaşık 9 kat büyümüştür. Bu hızlı büyüme, araştırma ve geliştirme aşaması tamamlanan ve patenti alınan ürünlerin sayısındaki artış, bu ürünlerin ticarileştirilmesi, satışların yüksekliği, ortaya çıkan yeni ürünlerin farklı sektörlerdeki başarıları ve şirket birleşmeleri ile açıklanmaktadır.

ABD'nin biyoteknoloji sektörünün küresel lideri olduğu söylenebilir. 2007 yılı OECD verilerine göre dünyadaki toplam firma sayısı 4414 iken bunların 1502'si ABD'de bulunmaktadır. Bu ABD firmalarındaki toplam çalışan sayısı ise 134,600'dür. Dünyadaki firmalardaki çalışanların %65'i ABD'deki firmalardadır. Firma sayısı ve çalışan sayısı birlikte değerlendirildiğinde ABD firmalarının arasında büyük firmaların yer aldığı görülmektedir. Avrupa Birliği (AB) ülkelerindeki toplam firma sayısı 1744'tür. Sektörün ABD'deki toplam ciro değeri 65,2 milyar dolar iken, AB ülkeleri toplamı 12,9 milyar dolardır. Aynı şekilde çalışan sayısına bakıldığında, ABD firmalarında çalışanların AB ülkeleri toplamının 3 katı olduğu görülmektedir. AB ülkelerindeki firmalar genellikle küçük ölçekli firmalardır. ABD firmalarının cirolarının oldukça yüksek olmasında araştırma-geliştirme faaliyetlerine yüksek miktarlarda pay ayırmalarının etkisi büyüktür. ABD firmaları 2007 yılında Ar-Ge için toplam 25,8 milyar dolar harcama yapmışken, AB toplam Ar-Ge harcaması 4,6 milyar dolardır. Araştırma geliştirme faaliyetlerinin yoğunluğuna bağlı olarak patent sayısı da farklılaşmaktadır. Toplam biyoteknoloji patentlerinin %41,5'i ABD'den alınmışken %27,4'ü AB'de alınmıştır (OECD Biotechnology Statistics, 2009).

Biyoteknoloji sektöründe ABD ve AB arasındaki farklılıkları açıklayan ve tartışan, özellikle de ABD'nin dünya pazarındaki önemli yerinin nedenlerinin inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. AB biyoteknoloji sektörünün gelişimini ve rekabetçiliğini ABD'deki durum ile karşılaştırmalı olarak inceleyen çalışmalardan biri olan Senker'e (1998) göre, Avrupa biyoteknoloji sektörüne

sonradan girmiş ve ABD ile arasında olan boşluğu kabullenerek ve ABD'yi sürekli takip ederek devam etmiştir. Fakat Avrupa'daki farklı ülkelere göre de durum değişebilmektedir. ABD'de biyoteknolojinin ticarileştirilmesinde yeni kurulmuş ve küçük biyoteknoloji şirketleri merkezi rol üstlenirken Avrupa'da özellikle büyük şirketler ve üniversiteler biyoteknoloji araştırmalarını sürdürmeye çalışmaktadırlar (Senker, 1998). AB ve ABD arasındaki temel farklılıklara şöyle örnekler verilebilir: ABD'de sermayeye ulaşımın daha kolay olması, Amerikan risk sermayedarlarının firma kurmada daha aktif olması, ABD'de ileri teknoloji şirketlerine finansal teşvikler ve devlet desteğinin daha yoğun olması ve AB'de girişimci insan gücü eksikliği.

Biyoteknoloji firmalarının, finansman için kullandıkları fonların kaynaklarının dağılımlarına bakıldığında, firmaların toplam finansmanının yaklaşık dörtte birinin risk sermayesi ve girişim fonlarından geldiği görülmektedir. Biyoteknoloji Ar-Ge çalışmaları, yüksek maliyet ile birlikte yüksek risk getirmesinden dolayı, yatırımcılar için göze alınması zor gözükse de, sonuçlandıklarında yüksek getiri vaat etmeleri biyoteknoloji sektörünün özellikle risk sermayesi fonlarının ilgi odağı olmasını açıklayabilir. Bu tür kaynakların kullanımının sağlanması ya da yatırımcıların güveni için sektördeki Ar-Ge çalışmalarının ekonomik değerinin bilinmesi ve şirket değeri içerisinde yer alması önemlidir.

Gelişmiş ülkeler ve özellikle gelişmekte olanlar, yüksek katma değeri olan bilgi ve ileri teknoloji yoğun sektörler ile rekabet gücü elde edilebileceğinin

farkındadır. Biyoteknoloji de bu sektörlerden biridir. Bu sektörler henüz doyuma ulaşmamış yeniliğe açık ve yapılacak birçok çalışmanın bulunduğu sektörler olduğundan dolayı, her ne kadar güçlü küresel oyuncular bulunsa da gelişmekte olan ülkeler için avantaj olabilir.

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (2006) tarafından belirtildiği gibi İrlanda biyoteknoloji sektörünün 15 yıl gibi kısa bir sürede gelişimi ve bugün ulaştığı aşama ile Türkiye için önemli bir örnek oluşturmaktadır. İrlanda gibi ülkelere sektörün gelişimi süresince ABD tarafından büyük yatırımlar yapıldığı görülmektedir. Yabancı yatırımcıların en çok tercih ettikleri sektörler ise ilaç, bilgi ve iletişim teknolojileri ve tıbbi teknolojiler olmuştur. Bunun gibi yabancı yatırımların ülkelere girebilmesi için de ülke şartlarına spesifik olarak yatırım yapılacak olan şirketin değerinin tamamlanmış ya da devam edecek olan projelerinin ekonomik değerinin bilinmesi önem taşımaktadır.

Ayrıca bu tür hızla gelişmekte olan sektörlerde satın alma ve birleşmelerin oldukça yoğun olduğu görülmektedir. Yeni faaliyete geçmiş ve henüz sadece tamamlanmamış Ar-Ge projelerine sahip küçük ölçekli bir şirketin satın alınması durumunda, projelerin de ekonomik değerlerinin bilinerek şirket değerinin hesaplanması oldukça önemlidir ve fark yaratmaktadır. Görüldüğü şekilde Ar-Ge projelerinin ve varsa patentlerinin ekonomik değerinin bilinmesi, risk sermayesi çekebilmek ve dolayısıyla şirketlerin büyüebilmesi, şirket alım-satımlarının gerçekleşmesi ve ortak proje çalışmaları için önem kazanmaktadır. Ayrıca Deloitte (2005) tarafından yapılan sektördeki üst düzey yöneticilerle mülakat

sonuçlarının yer aldığı bir çalışmada soruları yanıtlayan üst düzey yöneticiler bu sektörlerde önümüzdeki 10 yıl içinde satın alma ve birleşmelerin artarak süreceğini belirtmektedir. Satın almalar ve birleşmeler dışında “Stratejik İşbirlikleri” olarak tanımlanan ortaklıklar son yıllarda bütün dünyada artmaktadır ve önümüzdeki dönemlerde de bu tür birlikteliklerin sayısının artmaya devam edeceği uzmanlar tarafında belirtilmektedir. Biyoteknoloji gibi ileri teknoloji sektörlerinde, artan araştırma maliyetleri de şirketleri bu tür işbirliklerine itmektedir (Capital, 2002). Biyoteknoloji sektöründeki firmalar da araştırma geliştirme maliyetlerini azaltmak ve proje geliştirmek için stratejik işbirliği oluşturmaktadırlar. Bu işbirliği ortak bir laboratuvar kurmak ya da herhangi bir şirketin laboratuvarını kullanmak gibi ortak çalışmalarla olabilir. Stratejik işbirliklerinde taraflar birbirlerinin önceki ya da devam edecek olan Ar-Ge projelerinin değerlerini bilerek, bu ortaklığın onlara getireceği maliyet ve kazançları düşünerek ortak yatırım kararlarını alabilirler.

2.2.3. Türkiye’de Biyoteknoloji Sektörü

Biyolojik kaynaklar ve genetik çeşitlilik bakımından oldukça zengin bir ülke olarak Türkiye’nin, biyoteknoloji sektörü için taşıdığı bu potansiyeli kullanması ulusal kalkınma için oldukça önemlidir. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de biyoteknoloji farklı sektörleri önemli şekilde etkilediğinden dolayı strateji çalışmalarında öncelikli alanlardan biri olarak gösterilmektedir.

Türkiye’de ilk kez 1980’li yılların başlarında, TÜBİTAK bünyesinde, 1982’de “Enzim Teknolojisi İhtisas Komisyonu” ve 1984’te, “Biyoteknolojide Türkiye'nin Önceliklerini Saptamaya Yönelik İhtisas Komisyonu” oluşturulmuş; bu komisyonlar biyoteknoloji alanına yönelik araştırma politikalarının belirlenebilmesi için çekirdek niteliği taşıyan ön çalışmalar yapmışlardır. 1985'te ise, TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu Biyoteknoloji İhtisas Komisyonu'nca, Biyoteknoloji Alanında Türkiye ve Geliştirme Politikası başlıklı Rapor hazırlanarak Türkiye için bir durum tespiti yapılmış ve bir politika önerisi sunulmuştur. Bilim-Araştırma-Teknoloji Ana Planı'nda (DPT, 1988) ve VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (DPT, 1989) biyoteknoloji ile ilgili üretim ve araştırma politikalarına geniş yer verilmiş, biyoteknolojinin öncelikli alanlardan birisi olduğu vurgulanmıştır. VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın hazırlanması sürecinde oluşturulan Biyoteknoloji İhtisas Komisyonu, ülkemizde biyoendüstrilerin mevcut durumu, üretim kapasiteleri, çeşitli ürünlerde ithalat ve ihracat değerlerinin bir dökümü ile geleceğe yönelik fırsat, güç, zaaf ve tehlikelerin ayrıntılı bir analizini hazırlamıştır. 1993 yılı sonlarında DPT-Sosyal Planlama Genel Müdürlüğü, biyoteknoloji alanında yapılacak Ar-Ge faaliyetlerinde öncelikleri ve proje destekleme esaslarını oluşturmak amacıyla TÜBİTAK, üniversite ve bakanlık temsilcilerinin katıldığı toplantılar düzenlemiş, Çevre-Enerji, Kimya-İlaç, Tarım-Ormancılık-Hayvancılık ve Gıda-Tıp olmak üzere dört ayrı sektör grubunda koordinatör kuruluşlar görevlendirerek ihtisas komisyonu raporlarının hazırlanmasını sağlamıştır. Biyoteknolojiyi ön plana çıkaran tüm bu politikalar ve

çalışmalara paralel olarak, biyoteknoloji için ayrılan araştırma fonları giderek yükselmiş, çok sayıda ğrenci ve araştırıcının gelişmiş ülkelerde eğitim görmesi ve araştırma faaliyetlerine katılması sağlanmıştır. Bilimsel altyapıya temel teşkil etmek üzere, çeşitli niversitelerde Biyoteknoloji yüksek lisans-doktora programları ve opsiyonları oluşturulmuştur. Yurtdışındaki niversiteler ve araştırma merkezleriyle ortak yürütülen projelerin sayısı artmış, uluslararası fonlardan daha çok yararlanılmaya başlanmıştır.

Türkiye’de teknoloji tanımlı şirket listesi mevcut olmadığı için biyoteknoloji alanında faaliyet gösteren firmaları bulmak oldukça güçtür. TÜSİAD (2006) raporunda yer alan biyoteknoloji firmaları listesine ek olarak 2006-2009 yılları arasında kurulmuş olan firmaların araştırılması sonucu yeni bir liste oluşturulmuştur. Bu yeni listeye göre Türkiye’deki biyoteknoloji firmaların sayısı 103’tür. Farklı sektörlerdeki uygulamaların dağılımlarına baktığımızda %58’i tıp, %9’u tarım, %8’i kimya, %9’u gıda, %7’si enerji, %6’sı ilaç ve %6’sı çevredir. Firma sayısı ile ilgili güncel ve kesin bir liste bulunmadığı gibi firma profilleriyle ilgili de yeterli ve düzenli derlenmiş bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle en son derlenmiş bilgi olarak TÜSİAD (2006) raporunda yer alan bilgilere göre firmaların yarısından çoğunun 20 kişiden az çalışanı olan küçük firmalar olduğu görülmektedir. Firmaların % 93’, çalışan sayısı 250’den az olan kuruluşlardır. şirketlerin % 61’inde satışlar 5 milyon doların altındadır, bu grubun yarısı 500 bin doların altında satış yapmaktadır. Firmaların % 23’ 10 milyon doların üzerinde satışa sahiptir. Firmaların ihracatları satışlarına oranla oldukça

düşüktür. Firmaların % 64'ü 100 bin doların altında ihracat yapmaktadır. 10 milyon ve üzerinde ihracatı olanlar bütün firmaların sadece %11'idir. İhracat verisi, firmaların ağırlıklı olarak Türkiye pazarına yönelik olduklarını göstermektedir. Ayrıca firmaların 2004 yılında toplam bütçelerinin içinde Ar-Ge'ye ayırdıkları pay % 1'in altında olanlar firmaların beşte biriyken, % 10'un üzerinde ayıranlar firmaların dörtte biridir. Firmaların % 60'ında patent faaliyeti yürütülmektedir ve bunların % 82'sinde beş veya daha az patent vardır. En fazla patente sahip firmanın patent sayısı ise 10'dur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DEĞER, DEĞERLEME ve DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

3.1. Değer ve Değerleme

Değer; herhangi bir nesnenin sağladığı toplam fayda, herhangi bir varlık başka birine verildiğinde karşılığında alınabilecek nesne miktarı, bir şeyin önemini belirlemeye yarayan soyut ölçü, bir şeyin değdiği karşılık kıymet veya bir şeyin para ile ölçülebilen karşılığı, paha olarak tanımlanmaktadır (Akyüz ve Ertel, 1990). Değerleme ise, bir varlığın değdiği kıymeti veya para ile ifade edilen karşılığını belirleme işlemidir. Başka bir ifadeyle değerlendirme, ekonomik varlıkların belli bir zamandaki kıymetinin belli bir para cinsinden ifade edilmesidir.

3.1.1. Değerlemede Temel Kavramlar

Değerlemedeki en önemli girdiler nakit akımı, zaman ve risktir (Gitman, 1988). Nakit akımı adından anlaşıldığı gibi paranın şirkete doğru ya da şirketten dışarı akışıdır. Nakit akımları farklı aktivitelerden oluşmaktadır: Operasyonlardan kaynaklanan nakit akımları, yatırım aktivitelerinden kaynaklanan nakit akımları, finansal aktivitelerden kaynaklanan nakit akımları ve likiditedeki değişimdir (Bodgan ve Villiger, 2008).

Nakit akımları bütün değerlemelerde gerekli olan bir girdidir. Bütün anlamlı nakit akımları büyüklük, zaman ve olasılık açısından tanımlamalı ve değerlendirilmelidir. Nakit akımlarının girdi gibi pozitif ya da harcama gibi negatif değerde büyüklükleri tanımlanmalıdır. Zamanı ve iskonto oranını hesaba katarak paranın değerine zamanın etkisi de eklenerek değerlendirme yapılmalıdır. Büyüklük ve zamanı biliniyorsa nakit akımlarının olasılığı da ortaya konulmalıdır. Olasılık nakit akımlarının değeri üzerinde etkilidir.

Değerlemede nakit akımları şu şekilde karşılaştırılır: Farklı zamanlarda oluşması, büyüklüğünün tam olarak tahmin edilebilir olmaması ve farklı olasılıklarda oluşmaları (Bodgan ve Villiger, 2008).

Yatırımların gerektirdiği para çıkışları ile para girişleri farklı dönemlerde gerçekleşir. Para giriş ve çıkışlarının zaman içindeki dağılımı da değişik olabilir. Paranın zaman değerini dikkate almadan para giriş ve çıkışlarını karşılaştırmak anlamsız sonuçlar verecektir.

O halde bir yatırımın para giriş ve çıkışlarının birbirleriyle karşılaştırılabilmesi için bunların zaman faktörünü göz önünde tutarak aynı zaman düzeyine indirgenmeleri gerekir.

Değerleme için gelecekteki nakit akımları uygun bir iskonto oranı ile bugünkü değerine indirgenir. İskonto oranının nakit akımlarının riskliliği, getiri oranının seviyesi ve nakit akımlarının zaman dilimi olmak üzere üç faktörü yansıtması gerekmektedir.

Risk ve getiri yatırım kararını belirleyen iki önemli faktördür. Bu nedenle, yatırımcılar, yapacakları yatırımlarla ilgili olarak beklenen getiriler kadar risk üzerinde de durmak zorundadırlar. Risk ve getiri arasında doğrusal bir ilişki vardır. Yani, bir yatırımın riski arttıkça getirisi de artar. Ayrıca yatırımın vadesi ile risk arasında da doğrusal bir ilişki bulunmaktadır.

Riskin sözlük anlamı; gelecekte beklenmeyen bir durumun veya istenmeyen bir olay veya etkisinin ortaya çıkma olasılığıdır. Finansal açıdan ise risk, beklenen getirinin gerçekleşen getiriden sapma olasılığıdır. Geleneksel bakışta risk kontrol edilmesi gereken olumsuz bir faktör iken günümüzde farklı sektörlerdeki yeni bakış açıları ile risk aynı zamanda fırsat olarak da görülmektedir. Gelecekte elde edilecek nakit akımlarını bugünkü değerine indirmek için kullanılacak iskonto oranı nakit akımlarının riskinin bir fonksiyonudur ve risk arttıkça yüksek azaldıkça düşük iskonto oranları ile bugünkü değerine indirgeme yapılır.

Finans teorisinde riskler sistematik ve sistematik olmayan risk olarak incelenmiştir. Sistematik risk; ekonomik, politik ve sosyal durum ve benzeri çevresel faktörlerin değişkenliğinden kaynaklanıp bütün firmaları aynı yönde fakat değişik derecede etkileyen risktir. Yatırım aracı sayısının artırılıp azaltılması veya çeşitlendirilmesi ile değiştirilememekte ve ortadan kaldırılamamaktadır (Bolak, 1998). Satın alma gücü riski, faiz oranı riski ve pazar riski başlıca sistematik risk kaynaklarını oluşturmaktadır. Sistematik olmayan risk ise, ilgili şirkete veya şirketin faaliyet gösterdiği sektöre ait riskler olup kaçınılabılır riski ifade eder (Bolak, 1998). Finansal risk, sektörel risk, faaliyet riski, yönetim riski başlıca sistematik olmayan risk kaynakları olmakla birlikte firmalar arasında farklılık göstermektedir.

Risk ve belirsizlik bazı durumlarda birbirinin yerine kullanılmaktadır. Aslında ikisi de farklı kavramlardır. Belirsizlik; gerçekleşecek olayların kesin olasılıklarının bilinmediğinde ortaya çıkar, kararın sonuçları ve bu sonuçların gerçekleşme olasılıklarının karar verici tarafından bilinmediği bir durumu ifade eder (Doğan, 1989). Risk ise, Amram ve Kulatilaka (1999) tarafından bir firmanın belirsizliğe maruz kalmasının kötü sonucu olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle Liao (2002) riski, meydana gelen bir olayın olasılığının ve bu olayın zararının büyüklüğü ve öneminin bir kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır. Risk bir olayın beklenenden farklı olarak gerçekleşebilme olasılığıdır. Yatırımlardaki risk yatırımdan elde edilen gelirin beklenenden farklı gerçekleşebilme olasılığıdır. Risk ve beklenen değer arasında önemli ilişki bundan kaynaklanmaktadır.

Belirsizlik ile risk arasındaki en büyük fark, belirsizlikte meydana gelecek olayların olasılıklarının bilinmediğidir. Risk, meydana gelecek olayların olasılıklarının bilindiği bir durumdur (Turko, 1999).

Değerleme sürecinde kullanılan iskonto oranı ülke, sektör ve firma riskini içermektedir. İskonto oranı hesaplama sürecinde de anlatılacağı gibi ülke şartlarına, sektör farklılığına ve firma büyüklüğüne göre risk değişmekte ve dolayısıyla iskonto oranı etkilenmektedir. Değerleme sürecinde bir diğer önemli kavram olan belirsizlik ise volatilité değeri ile kapsamaktadır. Volatilité, beklenen satış rakamları hareketlerinin ne kadar belirsiz olduğunun bir ölçütüdür. Değerlemedeki temel kavramlar olan nakit akımları, zaman, risk, iskonto oranı ve belirsizliğin doğru tanımlanması ile birlikte değerlendirme yönteminin seçimi ve kapsamı üzerinde durulması gerekmektedir. Yöntem seçimi değerlemenin kullanıldığı durum, amacı ve sektör ile yakından ilişkilidir.

3.1.2. Değerlemenin Kullanıldığı Durumlar

Firma, proje ya da yatırım değerlemesine ihtiyaç duyulan ve değerlendirme kullanıldığı birçok farklı durum vardır. Değerlemenin en çok ihtiyaç duyulduğu durumlardan biri şirket birleşme ve satın almalarıdır. Pazarda rekabet ortamını şirket lehine değiştirmek, iş ya da ürün çeşitlendirmesine gitmek, yeni yatırım yapma yerine bir firma devir alarak yatırım maliyetini düşürmek, fazla nakdin kullanım etkinliğini artırmak gibi nedenlerden dolayı şirket birleşme ve satın almaları sıklıkla gerçekleşen bir durumdur.

20. yüzyılın sonlarında küreselleşmenin ve bilgi ekonomisinin etkilerinin giderek daha fazla hissedilmeye başlanması ile birleşmelerde ve satın almalarda önemli artış gözlenmiştir. Dolayısıyla birleşme ve satın almalar değerlendirme ihtiyacının yoğun olarak hissedildiği bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Birleşecek ya da devralınacak firmaların değerlerinin belirlenmesi alınacak kararlarda belirleyici unsur olmaktadır (Ercan ve Üreten, 2000). Dünya ticaretinde sınırların ortadan kalkması, uluslararası ticaret ortamında yeni pazar arayışlarının ön plana çıkması ile birlikte, gelişmekte olan ülkelerin sermaye piyasaları ilgi odağı haline gelmiştir.

Günümüzde firmaların faaliyetlerinin hızla artması, gelişimleri ve yeniliklere doğru ilerlemeleriyle birlikte yatırım ve işletme masrafları sürekli artmaktadır. Şirketler bu tür giderlerini iç kaynakların dışında yoğun olarak kredi gibi dış kaynaklar ile karşılamaktadır. Finansman temini için de firmalar değerlemeye ihtiyaç duymaktadır. Kredi verenler, kredinin verilip verilmeyeceği kararını alırken, firmanın değerini ve gelecekte yaratacağı nakit akımlarını göz önünde bulundurmaktadırlar. 2004 yılında yayınlanan, Basel II kriterleri, kredi kullanacak firmaların değerinin tespitini bir zorunluluk haline getirmektedir (Ercan, 2006). Ayrıca genel firma değerlemesi dışında firmalar kredi alırken patentlerini teminat olarak gösterebilmekte ve bu nedenle de patentlerinin değerlemesine gerek duymaktadırlar. Bununla birlikte özellikle ileri teknoloji sektörlerinde risk sermayesi kullanım oranlarının oldukça fazla olduğu görülmekte ve bu durumda da firma ve yatırım değerlemesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Firmalar halka arz işlemlerini gerçekleştirirken de firmanın sahip olduğu hisse senetlerinin gerçek değerinin bilinmesi önem taşımaktadır. Yöneticiler ve yatırımcılar açısından bakıldığında ise sektöre yönelik stratejik kararlar verilirken yatırımın ve proje süreçlerinin değerinin bilinmesi önem kazanmaktadır.

Bunlarla birlikte değerlemeye ihtiyaç duyulan diğer önemli durumlar lisans anlaşmaları ve teknoloji transferleridir. Biyoteknoloji sektöründe küçük ve inovasyon temelli firmaların yeni ürün geliştirme sürecine önemli katkıları bulunmaktadır. Fakat bu gibi küçük firmalar Ar-Ge projeleri sonucunda ortaya çıkan inovatif ürünü ticarileştirebilecek ve pazarlayabilecek kapasiteye ve finansal güce her zaman sahip değillerdir. Bu durumda ortaya lisans anlaşmaları ve büyük firmalar çıkmaktadır. Lisans anlaşmaları ve buna benzer şekilde yürütülen teknoloji transferlerinin amacına uygun ve her iki taraf için karlı şekilde yürütülebilmesi için projenin değerinin doğru şekilde hesaplanması oldukça önemlidir.

Ayrıca vergi muafiyetleri ve indirimlerine yönelik olarak da firmaların genel değerlerini ve patent değerlerini bilmeleri gerekmektedir. Patentler koruma amaçlı olarak firmalar tarafından sigortalanabilmektedir. Bu durum da patentin değerinin bilinmesini gerektirmektedir. Şirket ve proje değerlerinin bilinmesine duyulan ihtiyaç ve amaç belirlenmesinden sonraki adım değerlendirme yönteminin seçimidir.

3.2. Değerleme Yöntemleri

Değerleme süreci farklı aşamalardan oluşur. Öncelikle firmanın faaliyet konusu tanımlanır, sektör ile ilgili genel bilgiler, sektörün geleceği, firmanın sektördeki rekabet durumu ve stratejileri hakkında bilgiler edinilir. Bu tür bilgiler ile değerleme için gerekli finansal tablo bilgileri birlikte değerlendirilir. Şirketin genel değerlemesi dışında bir projesi, süreci ya da patenti değerlenecek ise ona yönelik daha spesifik bilgiler alınır. Değerleme sürecinin en önemli ve sonucu en çok etkileyen aşaması ise değerleme yönteminin seçimidir.

Uygun değerleme modelinin seçiminde genel geçer üç kriter mevcuttur. Bunlar modelin; değerlenecek şirketin/projenin/patentin karakteristik özellikleri ile tutarlı olması, kullanımını için gerekli olan girdilerin kaliteli ve ulaşılabilir olması ve değerleme işleminin hizmet edeceği amaç ile uyumlu olmasıdır (AIMR, 2008).

Birçok farklı değerleme yöntemi bulunmaktadır. Alt başlıklar altında bu yöntemlerden kısaca bahsedilmekte ve sonraki bölümlerde ise iki yöntem üzerinde durulmaktadır. Geleneksel bir değerleme yöntemi olan İndirgenmiş Nakit Akımları (İNA) ile Reel Opsiyonlar yöntemi ayrıntılı olarak incelemekte ve analizlerde kullanılmaktadır.

3.2.1. İndirgenmiş Nakit Akımları (İNA)Yöntemi

Geleneksel yöntemlerin temeli nakit akımlarının değerinin belirli bir oran ile bugüne indirgenmesidir. Geleneksel yöntemlerden en yaygın kullanılan ve uygulaması basit olan yöntem İNA yöntemidir. İNA yaklaşımına göre herhangi bir varlığın değeri o varlıktan gelecekte elde edilecek nakit akımlarının bugünkü değeridir. Yöntemin temeli paranın zaman değerine dayanmaktadır. Gelecekte elde edilecek bu tür nakit akımlarının bugünkü değerine indirmek için kullanılan iskonto oranı ise nakit akımlarının riskinin bir fonksiyonudur. Risk arttıkça yüksek, azaldıkça düşük iskonto oranları bugünkü değer hesaplamalarında kullanılmaktadır (Gürbüz ve Ergincan, 2004). Bu yöntem ve uygulamaları ile ilgili sonraki bölümlerde daha detaylı bilgi verilmiştir.

3.2.2. Piyasa Değeri - Defter Değeri Yöntemi

Piyasa – defter değeri, hisse senedinin piyasa değerinin öz sermayeye bölünmesiyle bulunan orandır (Taner ve Akaya, 2005). Bu oranın düşük ya da yüksek olması sektördeki ortalama sermaye gerekliliğine göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle değerlendirme yapılırken sektörün özellikleri ve bu oranın sektördeki ortalaması da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yöntem kullanılırken, firmaların varlıklarını en iyi şekilde kullanacakları varsayımı yapılmaktadır. Bu yöntemin en zayıf yönü, her şirketin kendine özgü özellikleri ve her şirketin varlıklarını aynı verimlilikte kullanamamasıdır.

Ayrıca, Piyasa değeri/Defter Değeri oranının o sektörde faaliyette bulunan diğer firmalara kıyasla yüksek olması, fiyat şişkinliğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir (Yazıcı, 1997). Farklı çalışmalarda, tek başına bu yöntemin değerlemede kullanılmasının anlamlı olmadığı belirtilmektedir.

3.2.3. Net Aktif Değer Yöntemi

Net Aktif Değer, varlıkların defter değerinden borçların düşülmesi ile elde edilen değerdir. Varlıkların cari piyasa koşullarında satılmaları durumunda elde edilebilecek nakit miktarını ifade etmektedir. Net aktif değer yöntemi ile İNA yöntemi arasındaki fark şirketin şerefiiyesidir (Gürbüz ve Ergincan, 2004). Firmanın işleyen değerini hesaba katmadığı için net aktif değer yöntemi, karlı firmalar için düşük değer tespitine neden olabilir. Net aktif değer, fırsat maliyetlerini de dikkate almaktadır. Bu yöntemin uygulamasında bazı malların değerinin tespiti çok güç olduğu için uygulanması her zaman kolay olmayan bir yöntemdir (İvgen, 2003).

3.2.4. Fiyat/Kazanç Oranı Yöntemi

Fiyat/Kazanç oranı, işletmenin piyasa değerinin yıllık bazda net karın kaç katı olduğunu göstermektedir (Taner ve Akkaya, 2004). Başka bir ifade ile hisse senedi fiyatlarının hisse başına düşen net kara oranıdır. Bu oranın düşük veya yüksek olduğu, aynı sektörde faaliyet gösteren diğer işletmelerin Fiyat/kazanç

oranı ile veya sektörün ortalama fiyat kazanç oranı ile karşılaştırılması sonucunda anlaşılmaktadır. Bunu yanında işletmenin cari fiyat kazanç oranının, işletmenin tarihsel fiyat kazanç oranları ile de karşılaştırılması gerekmektedir. Fiyat/kazanç oranı yönteminin en önemli eksikliği, net karın gösterge olarak alınmasıdır. Bu yöntem Türkiye’de aracı kurumların ve yatırım bankalarının en çok başvurdukları değerlendirme yöntemlerinden biridir.

3.2.5. Varlık Fiyatlama Modeli

Varlık fiyatlama modelinin temelini sistematik risk ile getiri arasındaki ilişkiyi incelemek oluşturmaktadır. Bu yöntem göre bir menkul kıymetin beklenen getirisi, risksiz faiz oranına, pazar risk primine ve menkul kıymetin beta katsayısına bağlıdır. Bu yöntem varlıkların değerlemesinin yanı sıra özellikle Arbitraj Fiyatlama Modeli ile birlikte iskonto oranının belirlenmesinde kullanılmaktadır.

3.2.6. Öz Sermaye Değerleme Modeli

İNA ile ortak noktaları olan bir diğer geleneksel yöntem ise Özsermaye Değerleme Modelidir. Özsermaye değerlendirme modelleri, şirketteki özsermayeye özgü nakit akımlarını belli bir oranda bugüne indirgeyerek özsermayenin değerini hesaplamaya çalışır. Özsermaye değerini belirlemede İndirgenmiş Kar Payı Modeli ve Özsermayeye Özgü Serbest Nakit Akımı Modeli olmak üzere iki farklı yaklaşım vardır.

3.2.7. Ekonomik Katma Değer Yöntemi

Diğerlerine göre daha yeni olan modern yaklaşım olarak adlandırılan yöntemlerden biri Ekonomik Katma Değer Yöntemidir. Bu yöntem ile şirketlerin bir muhasebe dönemindeki karları ölçülmektedir. Yöntemin temelini, bir projenin sermaye maliyeti, o projenin sağladığı getiri oranından küçükse, projenin ekonomik katma değer sağlıyor olması oluşturmaktadır. Yöntemin diğer performans ölçütlerinden en önemli farkı ekonomik kar kavramını ön plana çıkarmasıdır.

3.2.8. Reel Opsiyonlar Yöntemi

Son yıllarda dikkatleri çeken bir diğer modern yaklaşım ise, geleneksel değerlendirme yöntemlerinin bazı yetersizliklerinin giderilebilmesi için üzerinde çalışılan ve firmaların içinde yaşadıkları belirsizlikleri sadece bir risk değil aynı zamanda bir fırsat olarak da ortaya koyan reel opsiyonlar yöntemidir. Reel opsiyonların getirdiği en önemli yenilik değerlendirme sürecini geleneksel metotlardan daha farklı ele almasıdır. Reel opsiyon yaklaşımı, projeyi yöneticilerin teknolojide ve pazarda meydana gelebilecek değişiklikler ışığında devamlı surette yeniden şekillendirebilecekleri bir süreç olarak ele almasını sağlamaktadır (Neely ve Neufville, 2001).

Reel opsiyonlar, finansdaki opsiyon değerlendirme teorisinin gerçek yatırım kararlarına uygulanmasıdır. Nasıl finansal opsiyonlar bir yatırımcıya belirli bir

hisse veya aktifi belirli bir fiyattan alma veya satma hakkı veriyorsa, projelerde de şirketlerin yatırım yapmaya yönelik kararları ve tercih özgürlükleri bulunmaktadır. Reel opsiyonlar tekniğinde, Trigeor'a (1996) göre opsiyon çeşitleri şöyle sıralanmaktadır: Erteleme opsiyonu, Yatırımı aşamalandırma opsiyonu, Terk etme opsiyonu, Genişleme opsiyonu, Durdurma opsiyonu ve Faaliyet zamanını değiştirme opsiyonu. Bu opsiyon türleri projeler farklılaştıkça çeşitlenebilmektedir. Ayrıca birden fazla opsiyon aynı anda oluşabilmektedir.

Reel opsiyonlar, İNA analizinin önemli bir uzantısıdır. Fakat farklı opsiyonları binomial ağaç ile birlikte tanımlayarak reel opsiyonlar modelini kurma ve değerlendirme, diğer değerlendirme tekniklerinden daha zor ve karmaşıktır. Sonraki bölümlerde biyoteknoloji sektöründe reel opsiyonlar ile değerlendirme süreci ayrıntılı şekilde incelenmekte, analizlerde kullanılmakta ve sonuçların İNA yöntemi ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi yapılmaktadır.

3.3. Biyoteknoloji Sektöründe Değerleme

Değerleme çalışmalarının yürütüldüğü sektör spesifik olarak değerlendirilmesi oldukça önemli olup, gerek amacın belirlenmesi gerekse yöntem seçimi ve girdilerin hesaplanması açısından biyoteknoloji sektöründe değerlendirilmenin kullanımı ve yöntemler özel olarak incelenmelidir. Takip eden alt bölümlerde biyoteknoloji sektöründe değerlendirilmenin kullanımı ve yöntemlere ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.3.1. Biyoteknoloji Sektöründe Değerlemenin Kullanımı

Biyoteknoloji şirketleri, birleşme ve devralma, lisanslamalar, ilk halka açılma, teknoloji transferleri, portföy yönetimi, fon artırımı, ortak proje çalışmaları, işbirlikleri ve sektöre yönelik stratejik kararlar verme durumlarında, şirket ya da proje değerlemesine ihtiyaç duymaktadır.

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde biyoteknoloji sektörünün gelişimi için risk sermayesi oldukça önemlidir ve risk sermayeciliğinin gelişimi için ise şirketin ve/veya projenin değerinin bilinmesi vazgeçilmez bir artıdır. Bu nedenle biyoteknoloji gibi yüksek teknolojili ve yeni sektörlerde değerlendirme ihtiyacının en belirgin şekilde ortaya çıktığı durum fon artırımındır ve risk sermayesi gibi araçların kullanımı için finanse edilen proje ya da şirketin değerinin bilinmesi önemli bir gerekliliktir.

Finansal kaynak ve fon artırımı dışında değerlemenin en fazla kullanıldığı ikinci durum ise teknoloji transferleri ve lisans anlaşmalarıdır. Biyoteknoloji sektöründe küçük ve inovasyon temelli firmaların yeni ürün geliştirme sürecine önemli katkıları bulunmaktadır. Fakat bu gibi küçük firmalar Ar-Ge projeleri sonucunda ortaya çıkan inovatif ürünü ticarileştirebilecek ve pazarlayabilecek kapasiteye ve finansal güce her zaman sahip değildirler. Bu durumda ortaya lisans anlaşmaları ve büyük firmalar çıkmaktadır. Lisans anlaşmaları ve buna benzer şekilde yürütülen teknoloji transferlerinin amacına uygun ve her iki taraf için karlı şekilde yürütülebilmesi için proje değerinin doğru şekilde hesaplanması oldukça önemlidir.

Ayrıca son yıllarda artan birleşme ve satın alma faaliyetleri için de değerlendirme göz ardı edilemez bir gerekliliktir. Özellikle biyoteknoloji şirketleri gibi en önemli varlıklarının tamamladıkları ya da yürütmekte oldukları Ar-Ge projeleri olan bir sektörde projelerin değerlerinin doğru şekilde hesaplanması ve şirket değerine katılması oldukça önemlidir.

Değerleme, yaşam bilimi ile ilgilenenler ve bu alandaki uzmanlar için yeni ve sıcak bir konudur. Henüz değerlendirme yöntemlerinin nasıl kullanılacağı ve girdi parametrelerinin belirlenmesi ile ilgili kesin yargılar yoktur. Ayrıca biyoteknoloji sektöründe değerlendirme yapmak; uzun araştırma ve ürün geliştirme süreçleri, yüksek riskler ve pazar koşullarının değişimine yüksek duyarlılık nedeniyle oldukça zordur. Değerleme ile ilgili temel kaygılar, doğru değerlendirme yöntemini seçmek, şirkete ve sektöre özgü olarak girdileri belirleyebilmek ve sonuçları doğru yorumlamaktır.

3.3.2. Biyoteknoloji Sektöründe Değerlemede Kullanılan Yöntemler

Biyoteknoloji sektöründe uygulanan iki temel kantitatif değerlendirme yöntemi bulunmaktadır. Bunlar İNA ve Reel Opsiyonlar Yöntemleridir. İNA yıllardır kullanılan standart bir yöntem olmasına rağmen reel opsiyonlar ile değerlendirme son yıllarda fazlasıyla önem kazanmış ve yaşam bilimlerinde değerlendirme için uygun bir alternatif olarak görülmüştür.

Şirketler lisanslama, birleşme ya da devralma durumlarına geldiklerinde başlangıç ya da gelişim aşamalarındaki projelerinin değerlerini doğru gösteren bir değerlendirme yöntemine ihtiyaç duyarlar (Bodgan ve Villiger, 2008). Reel opsiyonlar, İNA yönteminin eksikliklerini gidermek amacı ile geliştirilmiş bir yöntem olup uygulaması kolay olan İNA yöntemine göre oldukça komplekstir. Reel opsiyonlar temelde İNA'nın gerçek yönetsel esnekliği hesaba katan genişletilmiş halidir. Literatürde biyoteknoloji gibi yüksek teknolojik sektörler ve Ar-Ge değerlemesinde İNA yönteminin yetersizliklerinden dolayı Reel opsiyonların kullanımını teşvik eden çalışmaların sayısı son yıllarda artmış olsa da, gerçek yaşamda kullanımına bakıldığında farklı sonuçlar gözlenmektedir. Biostrat (2009) çalışmasına göre biyoteknoloji sektöründeki değerlendirme ile ilgili kişilere yapılan bir anket sonuçlarında en fazla kullanılan değerlendirme yöntemi İNA çıkmıştır. Reel opsiyonlar yönteminin kullanılma payı sadece %13'tür. Bunun en önemli nedenlerinden birisi ise İNA'nın kullanım kolaylığıdır. Bu yaygın kullanımın sonuçları ve dolayısıyla sektörü nasıl etkilediği sonuçlar bölümünde ayrıca tartışılmaktadır.

3.3.2.1. Biyoteknoloji Sektöründe İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi ile Değerleme

Diğer birçok sektörde olduğu gibi biyoteknoloji sektöründe değerlemede en fazla kullanılan yöntem İNA'dır. Değerleme sürecinin basit tasarımı ve sonuçlara hızlı ulaşılması İNA'yı en çok kullanılan yöntem haline getirmiştir.

Biyoteknoloji sektöründe büyük firmaların yanı sıra küçük ve orta ölçekli firmaların yoğun olarak yer almasından dolayı değerlendirme sürecinin en az veri ihtiyacı ile basit tasarımı önem taşımaktadır. Küçük ve orta ölçekli firmalar projeleri ve proje sonucunda oluşan ürün ile ilgili detaylı verileri bulundurmakta ya da tahmin etmekte çoğu zaman zorlandığından dolayı değerlendirme için basit bir yöntem kullanımını tercih etmektedirler.

İNA yönteminin temelini beklenen nakit akımları ile maliyetleri karşılaştırarak projenin karlı olup olmadığına karar vermek oluşturmaktadır. İNA ile değerlendirme süreci şu aşamalardan oluşmaktadır:

- i. Araştırma, ürün geliştirme ve ürünün pazar aşamaları süresince oluşan maliyetlerin her yıl için sıralanması
- ii. Geliştirilen ürünün pazara girdiği yıldan itibaren beklenen satış rakamlarının her yıl için sıralanması
- iii. Beklenen nakit akımları ve maliyetler arasındaki fark alınarak net nakit akımlarının bulunması
- iv. Tahmin edilen başarı oranları ile net nakit akımlarının çarpılarak risk ile düzenlenmiş net nakit akımlarının bulunması
- v. Firma ve sektör spesifik olarak hesaplanan iskonto oranı ile gerçekleşme olasılıkları ile düzenlenmiş net nakit akımlarının çarpılarak bugünkü değerinin hesaplanması
- vi. Net nakit akımlarının bugünkü değerlerinin toplanarak sonucun bulunması

Bu aşamalar sonucunda tek bir değer elde edilmekte ve bu değer pozitif ya da negatif olmasına göre projeye başlanıp başlanmamasına karar verilmektedir. Projenin farklı aşamalarında farklı kararlar alınabilecek olması, proje ve ürün süreçleri ile ilgili riskler ve tercihler göz ardı edilmektedir (Bogdan ve Villiger, 2008).

3.3.2.2. *Biyoteknoloji Sektöründe Reel Opsiyonlar Yöntemi ile Değerleme*

Projenin araştırma ve geliştirme süresince ekonomik beklentiler, deney sonuçları gibi farklı nedenler ile proje durdurulabilir, ertelenebilir ya da aşamalandırılabilir. İNA yöntemi ile değerlendirme sonucunda elde edilen tek değer proje süresince gerçekleşebilecek değişiklikleri ve dolayısıyla yönetim esnekliğini kapsamamaktadır. Bu nedenle proje süresince farklı kararları göz önünde bulunduran bir yöntem olan Reel opsiyonlar yöntemi, temeli İNA yöntemine dayandırılarak geliştirilmiş ve son yıllarda artarak biyoteknoloji sektörü değerlendirme süreçlerinde kullanılmaya başlamıştır.

Geleneksel yatırım planlaması metotları (İNA gibi) yöneticilerin karar almadaki özgürlüğünü atlamakta, böylece bu projenin gerçek değerinden daha az gözükmeye neden olmaktadır. Buna karşılık yatırım projelerine reel opsiyon analizi uygulaması karar alma esnekliğini de hesaba katarak proje değerlemesinin yapılmasını sağlamaktadır (Schulmerich, 2005). İNA temelli yaklaşımlara bir büyük eleştiri de firmanın gelecek kararları tarafından projenin sonucunun

etkilenmeyeceği varsayımı hakkındadır (Bostan, 2007). Bu nedenle yaklaşım yönetsel esneklikten gelen herhangi bir değeri yok saymaktadır. Yönetsel esneklik beklenen getirilerin maksimize veya beklenen kayıpların minimize edilmesi için bir projenin yürütülmesi süresince karar alma yeteneğidir.

Biyoteknoloji sektörü gibi yüksek ve uzun dönemli Ar-Ge yatırımları gerektiren bir sektör için reel opsiyonlar sadece stratejik kararların değerlendirilmesinde değil, aynı zamanda yatırım kararlarında da önemli bir stratejik iş aracı olarak kullanışlıdır. İNA yöntemi ile sürecin durağan ve tek aşamalı karar süreci olarak değerlendirilmesinden dolayı cevap bulamayan bazı yatırım kararı soruları reel opsiyonlar analizi ile cevaplandırılabilir. Reel opsiyon yaklaşımı belirsizlik altında, stratejik yönetimin esnekliğini kullanarak elverişli zamanlarda opsiyonları kullanma ve/veya vazgeçme seçeneklerini göz önüne almaktadır (Mun, 2006). Biyoteknoloji sektöründe değerlendirme çalışmalarının sayısı, sektörün kısa geçmişinden ve veri eksikliğinden dolayı yüksek olmasa da kullanılan yöntemler farklılık göstermektedir. Gustafsson'un (2000) çalışmasında olduğu gibi çoğu zaman tek bir model kullanmak yerine birden fazla yaklaşımın karışımı şeklinde çalışmalar yürütülmektedir. Reel opsiyonlar yaklaşımında çözümler Black-Scholes Modeli ya da Binominal Ağaç ile yapılmaktadır.

Sonraki bölümlerde uygulamaları detaylı şekilde görüleceği gibi bu çalışmada, reel opsiyonların çözümünde binomial ağaç yöntemi kullanılmıştır. Binomial yöntemin tercih edilmesinin nedeni proje sürecinde her aşamanın takip edilebilir olması ve değerlendirme sonuçlarının daha rahat değerlendirilebilmesidir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

VERİ

Türkiye’de biyoteknoloji sektöründe yer alan firmaların Ar-Ge projelerinin ekonomik değerlemesine bir model oluşturulması amacıyla, biyoteknoloji sektöründen bir firmanın projesi üzerine örnek olay çalışması yapılmıştır. Örnek olay çalışması literatürde niteliksel bir araştırma yöntemi olarak tanımlanmakta olup, çalışma kapsamında farklı veri toplama yöntemleri kullanılabilir. Bunlar; gözlem, anket ve derinlemesine mülakat şeklinde yapılan görüşmelerdir (Baxter ve Jack, 2008). Biyoteknoloji sektöründen bir firma ve projesinin örnek olarak seçildiği çalışmamızda veri toplama yöntemi olarak derinlemesine mülakat tercih edilmiş olup sorular ve firmadan alınması gereken veriler görüşmeler

öncesinde belirlenmiştir. Firma biyoteknoloji uygulamaları ile sağlık sektörüne hizmet etmekte olup, tez çalışmasını sürdürdüğümüz zaman zarfında farklı projelerini devam ettirmektedir. Biyoteknoloji sektöründe projeler için örnek bir değerlendirme modeli oluşturmak amacıyla, firmanın 2010 yılında başlamış ve devam eden bir Ar-Ge projesi seçilmiştir. Proje süresince firmanın alması gereken önemli kararlar ve seçimler bulunmaktadır. Değerleme süreci sonuçlarının da bu karar ve seçimlere katkı sağlaması beklenmektedir.

Seçilen projenin değerlendirme sürecinde İNA ve Reel Opsiyonlar yöntemleri için gerekli olan veriler firma ile görüşmeler yapılmadan önce, ilgili literatüre dayanarak, ana başlıklar halinde belirlenmiştir. Ayrıca bu başlıkların altında sorulması gereken sorular netleştirilmiş ve düzenlenmiştir. Görüşmeler firma yönetim kurulu başkanı ile yapılmış olup ilgili departmanlardan yardım alınmıştır. Görüşmeler, daha önceden belirlenmiş olan başlıklar altında açık uçlu sorular ile yürütülmüştür. Veri başlıkları şu şekilde sıralanabilir: Firmanın faaliyet gösterdiği sektör/alt sektör ile genel bilgi, firmanın sektördeki durumu/pazar payı, firmanın pazardaki ürün sayısı, ürün gelişim ve Ar-Ge süreci, değerlemesi yapılan projenin finansman türü, projenin aşamaları, proje aşamalarının uzunlukları, projenin sonucunda hedeflenen ürünün pazarı ile ilgili genel bilgi, proje tamamlanıp ürün piyasaya girdikten sonra, benzeri çıkana kadar kaç yıl boyunca tek başına satılabileceğinin tahmini, proje aşamalarının maliyetleri, proje sonucunda hedeflenen ürünün pazara giriş maliyetleri, üründen beklenen satış

rakamları ve gerekleŒme olasılıkları, proje aŒamaları için baŒarı oranları, projenin riskleri ve firmanın risk profiline iliŒkin bilgi.

Veri sureci toplamda  ay kadar surmŒ, bu sure zarfında farklı aralıklar ile grŒmeler yapılmıŒtır.  aylık surede 22 Ocak 2010, 3 Œubat 2010, 16 Œubat 2010, 12 Mart 2010, 7 Nisan 2010 ve 15 Nisan 2010 tarihlerinde altı grŒme yapılmıŒ olup grŒmeler birlikte alıŒma Œeklinde srdrlmŒtr. Soru-cevap Œeklinde yapılan mülakatlar dıŒında firmada hazır bulunmayan değerlemesi yapılan projenin aŒamalarının baŒarı oranları, beklenen satıŒ değerleri, satıŒların gerekleŒme olasılık verileri firma yetkilileri ile birlikte önceki proje verileri de değerlendirilerek hesaplanmıŒtır. GrŒmeler ile alınan veri ve bilgiler dıŒında projenin ve firmanın maliyetlerine iliŒkin detaylı veriler elektronik posta aracılığı ile tarafımıza ulaŒtırılmıŒtır. Değerleme sureci için gerekli firma ve proje verilerinin tamamı hazır Œekilde bulunmadığından dolayı firma ile grŒme sureci beklenenden uzun surmŒ, var olan verilerin üzerinden gerekli veri ve bilgilerin oluŒturulması için hesaplama, tahmin ve projeksiyonlar yapılmıŒtır. Bu alıŒmalar projenin aŒamalarının baŒarı oranları, beklenen satıŒ değerleri, satıŒların gerekleŒme olasılıklarının diğer proje verileri ve alt sektöre iliŒkin bilgilerin değerlendirilerek hesaplanmasını kapsamaktadır. Değerlemesi yapılan proje ile ilgili bilgiler ve değerleme sureci için edinilen veriler takip eden bölümlerde anlatılmıŒtır.

4.1. Ar-Ge Projesi

Proje, henüz tamamlanmamış bir Ar-Ge projesidir. Projenin Ar-Ge giderleri şirketin özkaynaklarından karşılanmıyor olup bir kamu kurumu tarafından fonlanmaktadır. Projenin Ar-Ge süreci temel olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci Ar-Ge süreci tamamlandığında ortaya pazara sunulabilecek bir ürün çıkmakta, fakat bu ürün ile pazara girme tercih edilmeyerek ikinci Ar-Ge aşamasına gidildiğinde ürüne ek farklı özellikler katılmakta ve yeni bir ürün olarak pazara sunulabilmektedir. Çalışma boyunca metinde firma gizliliğinin korunması amacıyla birinci Ar-Ge süreci sonucunda oluşan ürün Ürün A, devam eden ikinci Ar-Ge süreci sonucunda geliştirilen ürün ise Ürün B olarak adlandırılacaktır. Ar-Ge süreci devam ederken alınması gereken karar, projenin değerlendirilmesinde İNA ve Reel opsiyonlar metodları arasındaki uygulama farklılıklarını ortaya koyduğundan, bu proje çalışmanın amacına uygun bir örnek oluşturmaktadır.

Proje Ar-Ge süreci 2010 yılında başlamış olup, birinci Ar-Ge süreci altışar aylık sürelerle sahip üç farklı aşamadan oluşmaktadır. 2011 yılının ilk yarısında projenin birinci Ar-Ge aşaması tamamlanmış olup bundan sonraki süreçte ürün olarak pazara girmesi için validasyon ve belgelendirme aşamasına geçme ya da ikinci Ar-Ge aşamasına devam ederek ürünün farklılaştırılması ve geliştirilmesi kararının verilmesi gerekmektedir. İkinci Ar-Ge aşamasına devam edildiği takdirde bu süreç de altışar aylık üç farklı aşamadan oluşmaktadır.

İkinci Ar-Ge aşaması da tamamlandıktan sonra ürünün validasyon ve belgelendirme aşamasına geçmesi ve 2014 yılında pazara girişe hazır hale gelmesi beklenmektedir.

Tamamlanmamış Ar-Ge projesi için herhangi bir değerlendirme çalışması söz konusu olmadığı durumda, kararlar sektöre yönelik beklentilere ve öngörülere göre verilecektir. Birinci Ar-Ge aşaması tamamlandıktan sonra ilk ürünle pazara girildiği takdirde ürünün pazarda kalış süresinin kısa olması beklenmektedir, ayrıca satış beklentileri de daha düşüktür. İlk ürünler pazara girilmeyip ikinci Ar-Ge aşamasına devam edildiğinde özellikleri geliştirilmiş, rekabet gücünü arttıracak bir ürünle pazara girilmesi mümkün olacaktır. Bu beklentiler sektöre yönelik derinlemesine bilgilere sahip olan firma yetkililerinin tecrübeye dayalı tahminleri olup somut verilere dayanmamaktadır. Değerleme sürecinde kullanılmak üzere firmadan alınan veriler, bilgiler ve hesaplamalar sonucunda ortaya konulan veriler bir sonraki bölümde detaylı şekilde açıklanmaktadır.

4.2. Firma ve Proje Verileri

Firma yetkilisi ile yapılan ilk görüşmede firmanın yer aldığı sektör ve alt sektörler ile ilgili bilgi alınmış, firmanın pazar payı, pazarda yer alan ürün grupları ve devam eden projeleri ile ilgili veriler edinilmiştir. Bu genel bilgiler değerlendirme sürecinde kullanılan risk priminin sektör ve firma spesifik olarak hesaplanması açısından önem taşımaktadır.

Ayrıca firmanın önceki projelerinin başarı durumu, projelerden yüzde kaçının ürün olarak pazara sunulabildiği gibi veriler de değerlemesi yapılan tamamlanmamış Ar-Ge projesinin başarı oranlarının belirlenmesi açısından gereklidir.

Proje ile ilgili veriler alınmadan önce ise proje sürecinin aşama aşama tanımlanması ve proje sonucunda oluşması beklenen ürün ve ürün pazarı ile ilgili bilgi alınması önemlidir. Bu nedenle firma yetkilisi ile ilk görüşmede proje süreçlerinin tanımlanması ile ilgili veriler alınmış ve ilgili proje dokümanları incelenmek üzere edinilmiştir. Firma ve proje ile ilgili bu tür genel veriler dışında değerlendirme sürecinin temelini oluşturan veriler ve hesaplamalar aşağıda sıralanmıştır.

4.2.1. Maliyetler

Maliyetler, değerlendirme sürecinde hem İNA hem de Reel opsiyonlar yöntemleri için temel verilerdendir. Projenin birinci Ar-Ge süreci 2010 yılında başlamış olup bu tarihten itibaren proje maliyetleri söz konusudur. Üç farklı aşamadan oluşan birinci Ar-Ge sürecinde en yüksek maliyet oluşturan kalem alet, teçhizat, yazılım ve yayındır. Bunun dışında diğer kalemler; personel, seyahat, diğer kurumlara yaptırılan laboratuvar işleri, danışmanlık hizmeti ve genel yönetim giderleridir.

Ar-Ge projesi giderleri proje yazım aşamasında hesaplanmıştır. Bu nedenle firmada maliyet verileri hazır bulunmaktadır. Bu giderlere ek olarak hesaplanması gereken proje süresince işletme giderleridir. Proje işletme personel ve genel yönetim giderlerinden pay almaktadır. Bu pay işletmenin cirosundan Ar-Ge'ye yüzde kaçlık bir pay ayırdığı ve bu payın büyüklüklerine göre var olan Ar-Ge projelerine nasıl dağıtıldığı bulunarak hesaplanmıştır. Elde edilen oran ile değerlendirilen Ar-Ge projesinin Ar-Ge sürecindeki giderlerine işletme giderleri de eklenmiştir. Projenin ikinci Ar-Ge sürecinde de aynı maliyet kalemleri söz konusudur ve ek işletme giderleri de benzer şekilde kullanım oranı hesaplanarak eklenmiştir.

Diğer bir maliyet kalemi ise validasyon ve belgelendirme süreci giderleridir. Firmanın daha önce yürüttüğü benzer büyüklükteki projelerin validasyon ve belgelendirme maliyetleri göz önünde bulundurularak tahmin edilmiştir. Projenin birinci Ar-Ge aşaması tamamlandığında ilk ürün olarak pazara girmesi durumunda var olan validasyon ve belgelendirme giderleri ile ikinci Ar-Ge aşaması ile geliştirilerek yeni başka bir ürün olarak pazara sunulması durumunda var olan validasyon ve belgelendirme maliyetleri birbirinden farklıdır. İki durum için de bu maliyetler belirlenmiştir.

Son maliyet kalemi ise ürünün pazara girmesinden itibaren üretim ve satış-pazarlama giderleridir. Bu kalem de validasyon ve belgelendirme maliyetlerine benzer şekilde Ürün A ve Ürün B olmak üzere iki ürün için de ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Ürünlerin pazarda kalacağı süre zarfındaki bu giderler yılda kaç ürün

satılabileceği, pazarın yapısı ve hedef müşteriler değerlendirilerek projekte edilmiştir. Satış ve pazarlama maliyetleri ise ürünlerin satışı için çalıştırılacak personel sayısı, firmalara seyahat giderleri, reklam ve promosyon giderleri hesaplanarak tahmin edilmiştir. Projenin toplam maliyeti, yukarıda alt kalemleri belirtildiği şekilde yıllara göre Ar-Ge süreci maliyetleri, validasyon ve belgelendirme maliyetleri ve üretim, satış ve pazarlama maliyetleri toplamı alınarak hesaplanmıştır.

4.2.2. Beklenen Satışlar ve Gerçekleşme Olasılıkları

Proje sonucunda geliştirilecek ürünün pazar yapısı ve rakiplerin durumu satış rakamlarını tahmin etmek açısından oldukça önemlidir. Ürün A ve Ürün B için ayrı ayrı olmak üzere beklenen satış tahminleri firma yetkilisinden alınmıştır. Bu tahminlerin gerçekleşme olasılıkları ise daha önce sürdürölen benzer projeler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir.

Değerleme sürecinde farklı senaryolar tasarlanmış olup sonraki bölümlerde de bahsedileceği gibi bu senaryolardan bazılarında firma yetkilisinin satış tahminleri ve gerçekleşme olasılıkları kullanılırken bazı senaryolarda ise karşılaştırmalı bir analiz yapabilmek açısından literatürde kullanılan yöntemler ile ürünlerin satış rakamları ve olasılıkları hesaplanmıştır. Hesaplanan verilere ve yönteme sonraki bölümlerde detaylı şekilde yer verilmektedir.

4.2.3. İskonto Oranı

İskonto oranı değerlendirme sürecinde sonuçları önemli derecede etkileyen bir değişken olup çalışmanın yapıldığı ülkeye, sektöre, firmaya ve projeye göre değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle iskonto oranının hesaplanması değerlendirme sürecinin en önemli adımlarındandır ve oranı etkileyen bir çok faktör göz önünde bulundurularak hesaplanmalıdır.

İskonto oranı, değerlendirme sürecinde firmanın net nakit akımlarının bugünkü ya da karar noktası yılındaki değerinin hesaplanması için kullanılmaktadır. İskonto oranının farklı hesaplama yöntemleri vardır. Fakat henüz yeni bir sektör olan biyoteknoloji sektöründe yer alan küçük ve orta ölçekli firmalar için her yöntemi kullanmak mümkün olmamaktadır. Yöntemler için gerekli veriler bu firmalarda hazır şekilde tutulmadığından dolayı biyoteknoloji sektörüne uygun ve uygulanabilir bazı yöntemler kullanılmaktadır. Aşağıda iskonto oranının hesaplanmasında sıklıkla kullanılan iki yöntem açıklanmaktadır.

4.2.3.1. *Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti Modeli*

Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti, firmanın yatırım ve faaliyetlerini finanse etmek için çıkardığı tahvil, banka kredileri ve öz sermaye gibi çeşitli finansal yükümlülüklerin ağırlıklı ortalama maliyetidir (Arman, 2005). Ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin hesaplanması, öz kaynaklar ve yabancı kaynakların maliyetlerin ağırlıklarına göre hesaplanmasını gerektirmektedir.

İskonto oranı, kullanılan bütün kaynakların ağırlıklı ortalama maliyetinden oluşur (Yazıcı, 1997):

$$\text{Ağırlıklı Ort. Sermaye Maliyeti} = \omega_d k_d (1 - \tau) + \omega_p k_p + \omega_e k_e \quad (4.1)$$

Formülde yer alan k_d borçlanma maliyeti oranını, τ vergi oranını, ω_d borçlanmanın sermaye içindeki oranını, k_p imtiyazlı hisse senedi maliyeti oranını, ω_p imtiyazlı hisse senedinin sermaye içindeki oranını, k_e adi hisse senedi maliyetini ve ω_e adi hisse senedinin sermaye içindeki oranını ifade etmektedir.

4.2.3.2. Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli

Sermaye varlıklarını fiyatlama modeli, riskin ölçülmesi ve beklenen getiri oranının riskin derecesiyle ilişkilendirilmesi için temel bir model olup yaşam bilimleri değerlendirme çalışmalarında da sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu model ile sistematik risk ve sistematik olmayan risk farklılaşmaktadır (Bodgan ve Villiger, 2008). Sistematik risk pazar riskini kapsamakta ve pazardaki yatırımların getirisini etkileyen faktörlerdeki değişimler sonucu oluşmaktadır. Ayrıca getirilerdeki toplam değişimin, ekonomik, politik ve sosyal değişimlere atfedilen kısmıdır (Oral, 2006). Sistematik risklerin önemli olanları, faiz oranı riski, enflasyon riski, pazar riski, kur riski gibi risklerdir. Toplam riskin firmaya ya da firmanın ilgili olduğu endüstri kolu ile ilgili kısmına ise sistematik olmayan risk adı verilir. Sistematik olmayan risk, finansal risk, likitide riski, vade riski ve işletme riski şeklinde ayrılarak değerlendirilebilmektedir (Turanlı, Özden ve Demirhan, 2007).

Sermaye varlıklarını fiyatlama modeli şu şekilde gösterilmektedir (Cockburn ve Lerner, 2009):

$$\text{İskonto oranı} = \text{Risksiz faiz oranı} + (\text{Beta} * \text{Risk primi}) \quad (4.2)$$

Formülde, risksiz faiz oranı hazine bonusu ve devlet tahvillerinin faiz oranıdır. Bu, ülkelere göre farklılık göstermekte dolayısıyla ülke riskini de içerisinde barındırmaktadır. Ayrıca ülkenin içinde bulunduğu ekonomik durum da risksiz faiz oranının değişimine neden olmaktadır.

Beta'nın finansal terim olarak farklı tanımları bulunmakla birlikte burada kullanımında firma spesifik risk katsayısını ifade etmektedir. Firmanın büyüklüğüne, yer aldığı sektöre ve projeye göre değişmektedir. $\beta = 1$ olduğu durumda büyük ve farklı sektörlerde yıllardır yer alan, ürün çeşitliliğine sahip bir firmadan bahsedilirken, $\beta = 2$ olduğunda riskli yeni bir sektörde yer alan küçük bir firma söz konusudur. Formülde yer alan risk primi ise pazarın risk primini ifade etmektedir (Cockburn ve Lerner, 2009). Değerlemesi yapılacak proje ya da firmanın yer aldığı sektöre ve ülke spesifik olarak sektörün şartlarına bağlı olarak pazar risk primi değişiklik göstermektedir. Bu yöntemin kullanıldığı durumlarda projenin ya da yatırımın firmanın öz sermayesi ile finanse edildiği varsayımı söz konusudur.

4.2.3.3. İskonto Oranı Hesaplanması

İskonto oranı, yaşam bilimlerinde yaygın olarak kullanılan bir yöntem olan sermaye fiyatlama modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Yöntemin seçilmesinin

nedeni örnek çalışmalarda kullanılmış olması ve elimizde var olan veriler ile iskonto oranının hesaplanmasına olanak sağlamasıdır. Bu modelin girdilerine ilişkin veriler biyoteknoloji sektörü değerlendirme literatüründe de yer almaktadır. Gerek literatürdeki veriler, gerekse firmadan alınan veriler ve firma bilgileri kullanılarak iskonto oranı hesaplanmıştır. Ayrıca hesaplama formülündeki girdilerin farklı etkenlerden dolayı değişkenlik gösterdiği durumlarda iskonto oranının değişiminin izlenmesi amacıyla girdiler farklılaştırılarak da hesaplamalar yapılmıştır.

Değerlemesini yapılan firma için Türkiye'deki biyoteknoloji sektörü şartları göz önünde bulundurularak iskonto oranı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

- i. Risksiz faiz oranı, Türkiye'de 2007 yılında %5'lerde iken ekonomik durumun değişmesiyle birlikte 2008 ve 2009 yıllarında %7'nin üzerine çıkmıştır. 2010 yılında ise %7'ye yakın oranlarda seyretmiştir. Bu nedenle risksiz faiz oranı ortalama % 7 olarak kullanılmıştır (Hazine Müsteşarlığı, 2010).
- ii. Pazarın risk primi ülke spesifik olarak belirlenmektedir. Farklı ülkelerin biyoteknoloji sektörleri için risk primi verisi literatürden farklı kaynaklar karşılaştırılmalı olarak değerlendirilerek alınmış ve kullanılmıştır. Yüksek gelir grubundaki ülkeler için risk primi % 1'in altında iken Türkiye için risk primi % 5,25 olarak kullanılmıştır (OECD, 2010).

iii. β katsayısı ise biyoteknoloji sektöründe yer alan küçük firmalar için 2 olarak alınmıştır (Cockburn ve Lerner, 2009). Bu girdiler ile beklenen getiri oranı:

$$\text{İskonto oranı} = \%7 + (2 * \%5,25) = \%17,5 \quad (4.3)$$

Sermaye fiyatlama modeli ile hesaplanan %17,5 değeri proje finansmanının firmanın öz sermayesi ile sağlandığı durum için geçerlidir. Bu tez çalışmasında seçtiğimiz örnek projenin bir kısmı kamu tarafından finanse edilirken, bir kısmı öz sermaye ile finanse edilmektedir. Oranlarına bakıldığında %40'ının öz sermaye ile finanse edildiği görülmektedir. Kamu kurumları tarafından sağlanan finansmanda herhangi bir faiz ya da geri ödeme söz konusu olmadığından dolayı, hesaplanan %17,5 değerinin %40 oranı ile çarpılması sonucunda örnek projeye ilişkin yeni bir iskonto oranına ulaşılabilmektedir. Bu durumda elde edilen %7 iskonto oranı ile hesaplanan sonuçlara, farklı iskonto oranlarının kullanıldığı duyarlılık analizleri bölümünde değinilmektedir.

Risk primi ve beta katsayısı değiştirildiği durumda farklı iskonto oranları ortaya çıkmaktadır. Risk priminin değişimi farklı gelir grubundaki ülkeler alınarak yapılabilir. Beta katsayısı ise firmanın küçük bir firma değil de büyük ve sektörde öncül firmalardan olduğu varsayımı ile değiştirilebilir. Aynı zamanda biyoteknoloji sektörü gibi ileri teknoloji grubundaki sektörlerde değil de farklı bir sektörde yer alan bir firma ile çalışıldığı durumda da beta katsayısı değişecektir. Bu değişimler sonucunda hesaplanan olası iskonto oranları Tablo 1'de gösterilmektedir. Ayrıca değişik kaynaklardan derlenen biyoteknoloji sektörünün

farklı alanlarına hizmet eden büyüklükleri farklı firmalar için kullanılan iskonto oranlarına bakıldığında, bazı riskli projeler ve küçük firmalar için bu oranın % 20'nin de üzerine çıkabildiği görülmektedir (Bodgan ve Villiger, 2008). Uygulanan yöntemlerin, senaryo ve duyarlılık analizlerinin anlatıldığı bölümlerde iskonto oranının farklı kullanımının sonuçları nasıl etkilediği detaylı şekilde tartışılmaktadır.

Tablo 1 Farklı girdiler ile hesaplanan iskonto oranları

	Risksiz faiz oranı	β katsayısı	Risk Primi	Beklenen Getiri Oranı
Türkiye'de Biyoteknoloji sektöründe yer alan küçük ölçekli firma	% 7	2	%5,25	% 17,5
Türkiye'de Biyoteknoloji sektöründe yer alan büyük ölçekli firma	% 7	1	%5,25	% 12,25
Türkiye'de düşük teknoloji sektörlerinden birinde yer alan küçük ölçekli firma	% 7	1	% 4	% 11
Gelişmiş ülkelerden birinde yer alan Biyoteknoloji sektöründe yer alan küçük ölçekli firma	% 4	1,5	% 1	% 5,5
Gelişmiş ülkelerden birinde yer alan Biyoteknoloji sektöründe yer alan büyük ölçekli firma	% 4	1	% 1	% 5

Not: Diğer ülkeler için risksiz faiz oranları Damodaran A. (2008) çalışmasından alınmıştır.

4.2.4. Volatilite

Volatilite, reel opsiyonlar ile değerleme sürecinde önemli bir girdidir. Beklenen satış rakamları hareketlerinin ne kadar belirsiz olduğunun bir ölçütüdür (Villiger ve Bogdan, 2005). Volatilite değeri sıfır olan bir varlığın değeri herhangi bir belirsizlik söz konusu olmadan tahmin edilmiş demektir. Reel opsiyonların binomial ağaç tekniği ile çözümünde kullanılan volatilite değerinin hesaplanması için birkaç farklı yaklaşım bulunmakla birlikte volatilitenin hesabı ve tahmini oldukça zordur. Genellikle ürünün pazar bilgisine, firmanın benzer ürün bilgilerine ve yatırımcıların görüşlerine dayanarak tahmin edilmektedir. Volatilite değeri ürün ile ilgili sonuçların belirsizliğinden, firmanın performansından, firmanın risk profilinden ve ürün pazar koşullarından doğrudan etkilenmektedir (Bodgan ve Villiger, 2008). Literatürde farklı sektörler için volatilite değer aralıklarını bulmak mümkündür. Biyoteknoloji sektörü gibi riskin fazla ve getiri süresinin uzun olduğu sektörlerde volatilitenin yüksek olması beklenmektedir. Biyoteknoloji sektöründe yer alan firmaları için volatilite değerleri % 20 ile % 70 arasında değişmektedir (Bodgan ve Villiger, 2008). Aralığın oldukça geniş olmasının nedeni ülke ve pazar koşulları ile firma performans ve büyüklüğünün volatilite değerini değiştirmesidir. Küçük biyoteknoloji firmaları için satış hareketlerinin belirsizliği % 50-60'lara kadar çıkabilmektedir. Yöntemler bölümünde de anlatıldığı gibi değerlemesi yapılan proje için volatilite firma yetkilisinin görüşüne dayanarak % 40 olarak seçilmiştir. Ayrıca duyarlılık analizinde % 30 ve % 50 alınarak değişimin sonuçlara etkisi gözlenmiştir.

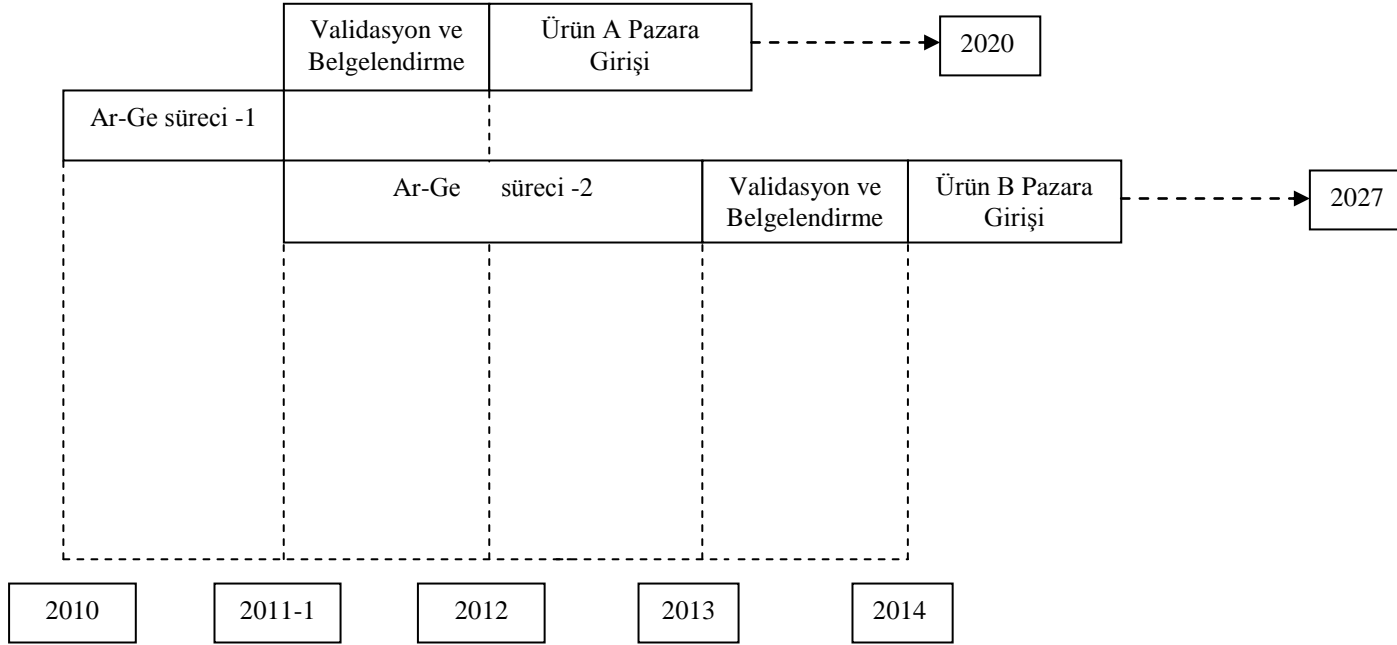
BEŞİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Türkiye’de biyoteknoloji sektöründe yer alan bir firmanın Ar-Ge projesi değerlendirme sürecine örnek bir model oluşturulması amacıyla gerçek yaşantıdan alınan projenin değeri İNA ve Reel opsiyonlar yöntemi belirlenmektedir.. Projenin anlatıldığı önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, proje henüz tamamlanmamış bir Ar-Ge projesidir ve süreç içerisinde önemli bir karar noktası bulunmaktadır. Projenin ilk Ar-Ge süreci tamamlandığında Ürün A olarak pazara 2012 yılında sunulabilecek ya da ikinci bir Ar-Ge sürecine devam edilerek 2014 yılında Ürün B olarak pazara girebilecektir. Bu kararın birinci Ar-Ge süreci tamamlandığında yani 2011 yılı sonunda uygulamaya konulması gerekmektedir.

Fakat projenin başlangıcında yani 2010 yılında ürünün Ürün A ya da Ürün B olarak geliştirilmesi kararının alınmış olması oldukça önemlidir. Bu karar alınmadan başladığında finansman, kapasite ya da personel gibi planlama sorunları ile karşılaşılabilir. Karar sürecine katkı sağlayabilecek şekilde İNA ve Reel opsiyonlar yöntemleri ile proje değerlendirilerek nasıl devam edilmesi gerektiği tartışılacaktır. Firma yetkililerinin karara yönelik bir öngörüsü vardır fakat değerlendirme süreci sonrasında sonuçlar bu kararı doğrular nitelikte olmayabilir. Bu nedenle iki yöntem arasındaki farkın, karara etkisinin ve firma yetkililerinin öngörüsünün doğruluğunun sonuçlar ile birlikte değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Değerleme süreci İNA ve Reel opsiyonlar yöntemleri ile Ürün A ve Ürün B için ayrı ayrı yürütülmüştür ve sonraki bölümlerde yöntemlerin detayları açıklanmaktadır. Yöntemlerin uygulanma aşaması öncesinde ise proje sürecinin Şekil 1 üzerinden incelenmesi önem taşımaktadır.



Şekil 1 Proje Süreci

5.1. Reel Opsiyonlar Yöntemi ile Değerleme

Biyoteknoloji sektöründe değerlendirme alanında son yıllarda önem kazanan bir yöntem olan reel opsiyonların çözümünde binomial ağaç yöntemi kullanılmıştır. Binomial yöntemin tercih edilmesinin nedeni proje sürecinde her aşamanın takip edilebilir olması ve değerlendirme sonuçlarının daha rahat incelenebilmesidir. Ayrıca konu ile ilgili literatür incelendiğinde biyoteknoloji sektöründe reel opsiyonlar ile değerlemenin çözüm sürecinde özellikle binomial ağaç yönteminin tercih edildiği görülmüştür (Gustafsson, 2000 ve Olli, 2001). Yöntem projenin farklı iki devam opsiyonu olan Ürün A ve Ürün B için ayrı ayrı uygulanmıştır. Ayrıca sonraki bölümde detayları açıklanan varsayımsal senaryo ile de tüm projenin değeri reel opsiyonlar ve İNA ile hesaplanarak değerlendirilmiştir.

Satış beklentileri ve olasılıkları, biyoteknoloji sektöründe değerlendirme literatürüne paralel şekilde binomial ağaç yöntemi ile hesaplanmıştır. Ağacın oluşturulduğu proje başlangıç yılı olan 2010 yılı için kullanılan değer, firma yetkilisinin ürünün bu yıl pazara girmiş olduğu durumdaki tahminine dayandırılmıştır. Bu başlangıç değeri kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucu yıllara göre satış beklentileri ve olasılıkları elde edilmiş, binomial ağacın uç yaprak değeri hesaplandıktan sonra ağacın her yaprağı için geriye doğru hesaplama yapılmıştır. Bu şekilde 2010 yılı için proje değerine ulaşılmıştır. Yöntem aşamaları detayları ile aşağıda sıralanmaktadır:

- i. Ürün A ve Ürün B için binomial ağaç oluşturulurken satış beklentileri için başlangıç değeri firma yetkilisinin tahmini olarak kullanılmıştır. Bu rakam Ürün A için 300.000 TL, Ürün B için ise 700.000 TL'dir. Literatüre paralel şekilde başlangıç değerleri, aşağıda hesaplanma formülleri verilen aşağı ve yukarıya doğru faktörler olan, sırasıyla, u ve d katsayıları ile çarpılarak pazara giriş yılına kadar ilerletilmiştir. Firma yetkilisinin öngörüsüne göre ürün Ürün A olarak pazara girdiğinde 2020 yılına kadar, Ürün B olarak pazara girdiğinde ise 2027 yılına kadar pazarda kalabilecektir.

u ve d katsayıları volatilité değeri kullanılarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır:

$$u = e^{\sigma \sqrt{\Delta t}} \quad d = 1/u \quad (5.1)$$

Formülde “ σ ” volatilitéyi, Δt geçen süreyi ve “r” risksiz faiz oranını ifade etmektedir. Volatilité ilk hesaplamada “Veriler” bölümünde de açıklandığı şekilde % 40 olarak alınmış, duyarlılık analizlerinde ise % 30 ile % 50 arasındaki değerler kullanılarak yöntem tekrarlanmıştır. Satış rakamları her yıl için hesaplandığından dolayı Δt “1” olarak alınmıştır. “u” satış rakamının binomial ağaçtaki yukarıya doğru olan katsayısını, “d” ise aşağıya doğru olan katsayısını ifade etmektedir. Satış rakamlarının olasılıkları ise u ve d katsayıları kullanılarak hesaplanmıştır:

$$p = (e^{r\Delta t} - d) / (u - d) \quad (5.2)$$

Başlangıç değerinden itibaren binomial ağaç satış beklentilerini ve olasılıkları Şekil 2 ve 3'de Ürün A ve Ürün B için gösterilmektedir.

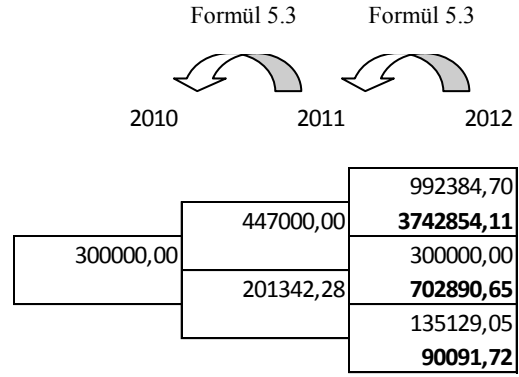
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
		992384,70	992384,70	992384,70	992384,70	992384,70	992384,70	992384,70	992384,70	992384,70
	447000,00	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
300000,00	0,49	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00
1,00	201342,28	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	0,51	135129,05	135129,05	135129,05	135129,05	135129,05	135129,05	135129,05	135129,05	135129,05
		0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26

Şekil 2 Ürün A Binomial Ağaç Satış Beklentileri

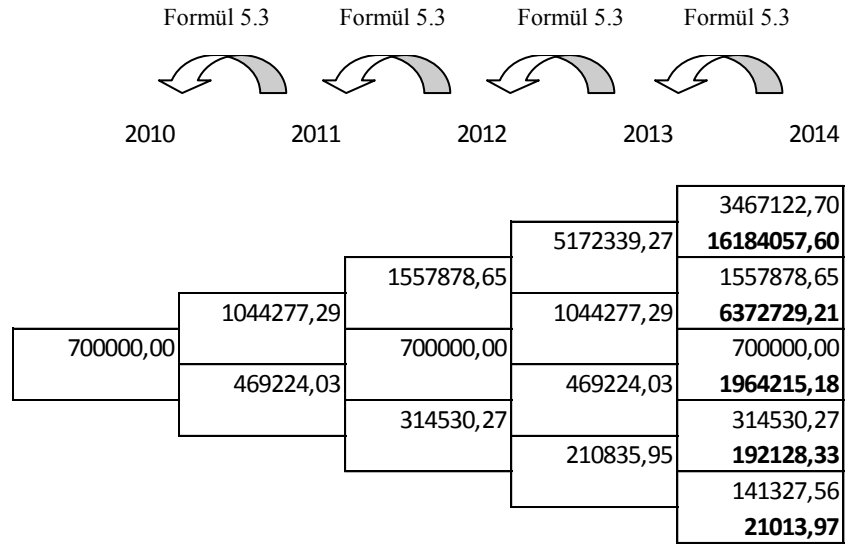
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
				3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70	3467122,70
			5172339,27	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	1557878,65	0,12	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65	1557878,65
	1044277,29	0,24	1044277,29	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
700000,00	0,49	700000,00	0,36	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00
1,00	469224,03	0,50	469224,03	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
	0,51	314530,27	0,38	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27	314530,27
		0,26	210835,95	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
		0,14	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56	141327,56
			0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Şekil 3 Ürün B Binomial Ağaç Satış Beklentileri

- ii. Binomial ağaç yöntemi ile satış rakamları ve olasılıkları hesaplandıktan sonra pazara giriş yılından itibaren beklenen satış rakamları maliyetler ile düzenlenerek net nakit akımı değerleri elde edilmiştir. Net nakit akımları Ürün B için pazara giriş yılı olan 2014 yılına, Ürün A için ise 2012 yılına iskonto oranı ile indirgenmiştir. 2014 ve 2012 yıllarında pazar değerleri için indirgenmiş net nakit akımları toplanmış ve bu şekilde binomial ağacın pazara giriş yılları olan uç yapraklarındaki değerler elde edilmiştir. İskonto oranı “İskonto oranının hesaplanması” bölümünde açıklandığı şekilde, Türkiye’ye özel küçük biyoteknoloji şirketleri için % 17.5 olarak belirlenmiştir. Duyarlılık analizlerinde farklı iskonto oranları ile aynı yöntem uygulanarak değerler hesaplanmaktadır.
- iii. Şekil 4 ve 5’te Ürün B ve Ürün A için hesaplanan uç yaprak değerlerinin yerleştirildiği binomial ağaç yer almaktadır.



Şekil 4 Ürün A Binomial Ağacı Uç Nokta Değerleri



Şekil 5 Ürün B Binomial Ağacı Uç Nokta Değerleri

iv. Binomial ağacının uç noktalarındaki değerlerin eldesinden sonra ağaçta geriye doğru hesaplamalar ile 2011 yılındaki değere gidilmektedir. 2011 değerinin hesaplanması için uç nokta değerinden birer yıl geriye o yılın olasılıkları kullanılarak gidilmektedir. Bunun için daha önce volatiliteler kullanılarak elde edilen u ve d katsayıları ile hesaplanan olasılıklar kullanılmaktadır. Ayrıca firma yetkilisinin görüşüne dayanarak elde edilen gerçekleşme olasılığı ve her aşama için başarı oranları ile iskonto oranı da hesaplama için gereklidir. Aşağıdaki formül ile uç noktadaki değerlerden bir önceki yıla ait değerler hesaplanmaktadır:

$$V = (1 + r)^{-1} * P * (pV_{up} + (1 - p)V_{down}) - C \quad (5.3)$$

Burada “r” değeri yukarıda da bahsedildiği şekilde hesaplanan % 17,5 olarak alınmıştır. “P” ağacın o aşamasının gerçekleşme olasılığıdır ve firma yetkilisinin başarı oranı öngörüsü dikkate alınarak kullanılmıştır. V_{up} ve V_{down} değerleri için Şekil 6 ve Şekil 7’de gösterildiği gibi hesaplanan uç nokta değerleri kullanılmaktadır. Diğer yıllar hesaplanırken ise bir sonraki yıla ait hesaplanmış değerler V_{up} ve V_{down} değerleridir. “C” hesaplanan yıllarda gerçekleşen maliyetlerdir. Bunu döneme göre değiştirmekle birlikte Ar-Ge maliyetleri oluşturmaktadır. “p” ve “1-p” olarak gösterilen olasılıklar ise daha önce anlatılan u ve d katsayıları ile hesaplanan aşağıya ve yukarıya gidiş olasılıklarıdır. Yüzde 40 volatiliteler değeri için “u” 1.49 ve “d” 0.67 olarak hesaplanmıştır.

Bunlar kullanılarak da “p” ve “1-p” olasılıkları için formül 5.2 ile hesaplanarak yüzde 49 ve yüzde 51 değerleri elde edilmiştir.

- v. Yukarıda bahsedilen girdiler kullanılarak Formül 5.3 ile hesaplanan değerler Ürün A ve Ürün B için binomial ağaca yerleştirilmiştir ve Şekil 6 ve 7’de görülmektedir. Bazı noktalarda elde edilen negatif değerler literatürde de belirtildiği şekilde “sıfır” olarak alınarak işleme devam edilmektedir (Bogdan ve Villiger, 2008). Bunlar tercih edilmeyecek opsiyonlar olduğundan dolayı reel opsiyonlar ile değerlendirilme sürecinde negatif değerler “sıfır” olarak alınmaktadır.
- vi. Sonuçlar sonraki bölümde İNA sonuçları ile karşılaştırmalı olarak projenin farklı devam opsiyonları olan Ürün B ve Ürün A için değerlendirilmektedir.

2010	2011	2012
	447000,00	992384,70
	1094997,30	3742854,11
300000,00	201342,28	300000,00
30550,58	0,00	702890,65
		135129,05
		90091,72

Şekil 6 Ürün A Binomial Ağaç Çözümü

2010	2011	2012	2013	2014
			5172339,27	3467122,70
		1557878,65	7413320,36	16184057,60
	1044277,29	3309704,39	1044277,29	1557878,65
700000,00	1253173,19	700000,00	2304709,54	6372729,21
139141,50	469224,03	523400,19	469224,03	700000,00
	0,00	314530,27	86357,12	1964215,18
		0,00	210835,95	314530,27
			0,00	192128,33
				141327,56
				21013,97

Şekil 7 Ürün B Binomial Ağaç Çözümü

5.1.1. Varsayımsal Senaryo için Reel Opsiyonlar Uygulaması

Proje değerlemesini yaptığımız firma yetkilisi, projenin başlangıcında Ürün A ve Ürün B olmak üzere her iki opsiyona sahip olduğunu bilmektedir. Bu bağlamda, yukarıda bu opsiyonların ayrı ayrı değerleri tespit edilmektedir. Öte yandan, Ürün A ve B'nin süreçleri beraber değerlendirildiğinde, bu iki ürünün Ar-Ge süreçlerinin ilk bir buçuk yıllık kısmının aynı olması, Ürün B'nin birinci Ar-Ge aşaması sonrasında Ar-Ge'ye devam opsiyonu olarak ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle varsayımsal senaryo kapsamında, projeye Ürün A'yı geliştirmek amacı ile başlandığı düşünülerek birinci Ar-Ge süreci sonunda Ürün A için validasyon-belgelendirme, ikinci Ar-Ge aşamasına devam ve başarısızlık olmak üzere üç opsiyonun olduğu değerlendirilmiştir. Bu bağlamda projenin tamamı tek bir proje olarak değerlendirilmiş ve farklı opsiyonların değerleri de sürece katılmıştır. Bu bölümde Ürün A ve Ürün B karşılaştırması dahil edilmeyerek projenin tüm değerinin hesaplanmasına gidilmiştir.

Reel opsiyonlar ile proje değerlendirme sürecinde tüm opsiyonların değerleri toplanarak proje değeri elde edilmektedir. Bölüm 5.1'de uyguladığımız yöntem ile Ürün A opsiyonunun değeri hesaplanmıştır. Ürün B opsiyonunun değeri de, 1. Ar-Ge süreci başlangıcından itibaren ürün pazara giriş ile birlikte var olan değer olarak alınmaktadır. Bu durumda Ürün A ile ortak olan birinci Ar-Ge süreci maliyetleri Ürün B opsiyon değeri hesaplamasına katılmamaktadır.

Ürün A ve Ürün B dışında diğer opsiyon olan birinci Ar-Ge sürecinde başarısızlık opsiyonunun da değeri bölüm 5.1’de hesaplanan ile aynı olmaktadır. Sonuçlar bölümünde bu varsayımla tüm projenin değerlemesinin yapılması İNA ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir.

5.2. İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi ile Değerleme

Değerleme süreçlerinde en fazla kullanılan yöntem olan İNA, biyoteknoloji sektörü için de basitlik ve kolay sonuç verebilirlik açısından tercih sebebidir. Bu çalışmada, Reel opsiyonlar yöntemi ile sonuçların karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilmesi için kullanılmıştır. İNA yönteminin aşamaları aşağıda sıralanmıştır:

- i. İNA yöntemi için firma yetkilileri ile görüşmeler sonucunda elde edilen satış rakamları tahminleri ve gerçekleşme olasılıkları kullanılmıştır. Ürün B ve Ürün A için ayrı ayrı olmak üzere yıl bazında beklenen satış rakamları sıralanmış, maliyetler ile aralarındaki fark alınarak net nakit akımları elde edilmiştir.
- ii. Elde edilen net nakit akımları gerçekleşme olasılıkları ile çarpılarak olasılık ile düzenlenmiş net nakit akımları oluşturulmuştur.
- iii. Reel opsiyonlar yönteminde de kullanıldığı gibi Türkiye biyoteknoloji sektörü için hesaplanan % 17.5 değeri burada da iskonto oranı için kullanılmıştır.

Ürün B ve Ürün A için olasılık ile düzenlenmiş net nakit akımları, iskonto oranı ile indirgenerek 2010 yılına çekilmiş ve toplanmıştır. Şekil 8 ve 9'da yıllara göre indirgenmiş nakit akımı değerleri yer almaktadır.

- iv. Sonuçlar takip eden bölümde açıklanarak Reel opsiyonlar yöntemi ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
İndirgenmiş net nakit akımları	-357921,6	-419418,9	69526,2	177664,8	197590,3	150120,2	97598,8	47801,8	17703,1	3015,9	-6422,2

Şekil 8 Ürün A İndirgenmiş Nakit Akımı Değerleri

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
İngirgenmiş net nakit akımları	-357922	-165856	-272878	-421131	84073,82	171871,5	213521,8	228229,4	206936,1	148877,5	105948,7	60173,71	39140,4	23813,83	8113,739	2879,663	1471,719	0

Şekil 9 Ürün B İndirgenmiş Nakit Akımı Değerleri

ALTINCI BÖLÜM

SONUÇLAR

Bu çalışmada Türkiye’de biyoteknoloji sektöründe yer alan bir firmanın tamamlanmamış Ar-Ge projesinin değerlemesi Reel opsiyonlar ve İNA yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Tamamlanmamış bir Ar-Ge projesi için iki farklı devam opsiyonu Ürün B olarak ya da Ürün A olarak pazara giriştir. Reel opsiyonlar ve İNA yöntemlerinin her ikisi ile bulunan sonuçlarda Ürün B değeri ile pazara giriş opsiyonunun Ürün A ile pazara giriş opsiyonuna göre daha değerli olduğu görülmüştür. Reel opsiyonlar yöntemi ile binomial ağaç kullanılarak yapılan hesaplamada Ürün B ile pazara giriş değeri 139.141 TL olurken Ürün A 30.550 TL’dir. Proje anlatılırken de belirtildiği gibi firma yetkililerinin projenin

Ürün A ile sonlandırılması ya da ikinci Ar-Ge aşamasına devam edilerek bir Ürün B haline dönüştürülmesinin kararı konusunda tecrübelere dayalı öngörülerini bulunmaktadır. Reel opsiyonlar ile değerlendirme sonuçları da sektör, pazar bilgisine ve tecrübeye dayalı bu öngörüye destekler niteliktedir. Ürün B ile pazara giriş opsiyonunun değeri, Ürün A ile pazara giriş opsiyonunun değerinin beş katı kadar olduğundan dolayı değerlendirme sonuçlarına göre verilmesi gereken karar açıktır. Firmanın birinci Ar-Ge aşaması tamamlandıktan sonra ikinci Ar-Ge aşamasına devam ederek proje değerinde arttırmaya gitmesi gerekmektedir.

Bir diğer durum ise Reel opsiyonlar yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlar ile İNA yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçların farklılığıdır. Reel opsiyonlar yöntemi binomial ağaç ile çözümlenmiş ve İNA'dan farklı olarak binomial ağaç ortaya konarak farklı opsiyonlara yönelik yönetim esnekliği de yöntemin bir parçası olmuştur. Sonuçlara bakıldığında Reel opsiyonlar yöntemi ile hesaplanan sonuçların İNA yöntemi ile hesaplanan sonuçların üzerinde olduğu görülmektedir. Ürün B için Reel opsiyonlar ile elde edilen değer 139.141 TL iken, bu değer İNA sonuçlarına göre 77.265'tir. Bu aradaki farkı etkileyen bir başka faktör ise İNA yöntemi için firma yetkililerinin satış tahminleri ve gerçekleşme olasılıklarının kullanılmasıdır. Bu proje için satış tahminleri ve gerçekleşme olasılıkları, firmanın daha önce tamamlanmış benzer projelerinde gerçekleşen satışların büyüme oranlarına göre yapılmıştır. Ürün A için ise Reel opsiyonlar yöntemi ile değer 30.550 TL olarak hesaplanırken, İNA ile 22.742 TL gibi bir negatif değer olarak hesaplanmıştır.

6.1. Varsayımsal Senaryo Sonuçları

Bölüm 5.1.1’de tüm projenin değerinin hesaplanmasını içeren varsayımsal senaryo açıklanmıştır. Bu senaryo ile reel opsiyonlar uygulamasında Ürün A opsiyonu, Ar-Ge’ye devam etme opsiyonu ve başarısızlık opsiyonları yer almaktadır. Reel opsiyonlar ile proje 5.1 ve 5.1.1 bölümlerinde açıklandığı şekilde değerlendirildiğinde proje değeri 527.443 TL olmaktadır.

Aynı varsayımlar ile birlikte projenin İNA ile değerlemesinde, proje başlangıcında Ürün A amacı bilindiğinden dolayı sadece Ürün A’nın değerinin hesaplanması mümkün olmaktadır. İNA yöntemi proje süresince karşılaşılabilecek farklı opsiyon olan Ürün B’yi değerlememektedir. Literatürde de bahsedildiği şekilde İNA yönteminin en büyük eksiği proje süresince oluşabilecek değişiklikleri ve yönetsel esnekliği göz ardı etmesidir (Bogdan ve Villiger, 2008). Bu nedenle proje başlangıcında değerlendirme yaparken farklı opsiyonlar sürece dahil edilmediğinden dolayı İNA ile tüm proje değeri Ürün A değerine eşit olmaktadır. Yukarıdaki bölümde de açıklandığı şekilde Ürün A İNA değeri -22.742 TL’dir.

Reel opsiyonlar ile tüm projenin değeri 527.443 TL hesaplanırken İNA ile bu değer -22.742 TL hesaplanmıştır. Projeye başlamadan önce karar verilmesi durumunda İNA ile değerlendirme sonuçlarına bakılarak negatif değerden dolayı başlamama kararı alınabilecekken, Reel opsiyonlar ile değerlendirme sonuçları

projenin karlı olduğunu ortaya koymaktadır. Yöntem seçimi bu projenin kamu ya da risk sermayedarları tarafından finanse edilip edilmeyeceğini önemli derecede etkilemektedir. Proje, fon verilmeden önce İNA ile değerlendirildiğinde finanse edilmeyebilirken, Reel opsiyonlar ile değerlendirme projenin fon teminini kolaylaştırabilecektir.

6.2. Duyarlılık Analizleri

Sonuçların ve sonuçlara etki eden faktörlerin daha iyi değerlendirilebilmesi için volatilité ve iskonto oranı için farklı değerler kullanılarak duyarlılık analizleri yapılmıştır. Konu ile ilgili literatürde Reel opsiyonlar yönteminin en fazla volatilité ve iskonto oranı değişimlerine duyarlı olduğu belirtilmektedir (Bogdan ve Villiger, 2008). Benzer şekilde İNA yönteminde de sonuçlar en fazla iskonto oranının değişiminden etkilenmektedir. Aşağıdaki Tablo 2 ve 3'te farklı volatilité ve iskonto oranı değerleri için reel opsiyonlar ve İNA yöntemi kullanılarak elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 2 Değerlerin İskonto Oranı Değişimine Duyarlılığı

	İskonto oranı değişimi					
	%7	%10	%15	%17.5	%20	%25
Ürün B-Reel opsiyonlar	1.144.256	797.348	292.952	139.141	16681	-132.536
Ürün A-Reel opsiyonlar	427.914	274.743	93.710	30.550	-25.123	-104.121
Ürün B-İNA	1.053.261	780.107	260.249	77.265	-74.593	-270.381
Ürün A-İNA	345.605	209.642	39.590	-22.742	-79.266	-162.545

Not: Rakamlar parasal birim olarak TL'dir.

Tablo 3 Değerlerin Volatilite Değişimine Duyarlılığı

	Volatilite değişimi		
	%30	%40	%50
Ürün B-Reel opsiyonlar	79.543	139.141	178.191
Ürün A- Reel opsiyonlar	-57.436	30.550	112.904
Ürün B-İNA	77.265	77.265	77.265
Ürün A-İNA	-22.742	-22.742	-22.742

Not: Rakamlar parasal birim olarak TL'dir.

Değerleme sürecinde iskonto oranı sonuçları önemli şekilde etkileyen başlıca girdilerdendir. İNA ile değerlemede iskonto oranı ile net nakit akımlarının indirgenmesi yöntemin temelini oluştururken reel opsiyonlar yönteminde de iskonto oranının önemini yadsınamaz. İskonto oranı içerisinde ülkenin, sektörün ve firmanın risk primini barındırdığından dolayı farklı iskonto oranlarının kullanımı sonuçları ve dolayısıyla kararları doğrudan etkilemektedir. Bu çalışma kapsamında Türkiye biyoteknoloji sektöründe yer alan bir KOBİ'nin Ar-Ge projesi için iskonto oranı hesaplanmıştır. Önceki bölümlerde farklı iskonto oranları gösterildiği şekilde ülke riskinin değişimi, sektörün yüksek teknolojlili sektörlerden orta ya da düşük sektöre geçişi ve firmanın büyüklüğünün değişmesi iskonto oranını değiştirmektedir. Yukarıdaki tabloda da gösterildiği gibi ülke daha riskli artıkça ve/veya sektör ve firma riski büyüdükçe projenin reel opsiyonlar değeri ile İNA değeri arasındaki fark açılmaktadır. İskonto oranının % 20 olduğu durumda sadece İNA ile değerlendirme yapılmış olursa, hem Ürün A hem de Ürün B için sonuçlar negatif olduğundan dolayı projeye başlamamak alınması gereken karar olmaktadır. Fakat, % 20 iskonto oranında, İNA yöntemi değerinden farklı olarak, reel opsiyonlar ile değerlendirme sonucunun Ürün B için pozitif olduğu görülmektedir. Bu sonuç reel opsiyon yöntemi altında Ürün B'yi üretmeyi tercih edilir kılmaktadır.

İskonto oranına benzer şekilde volatilité oranı da değerlendirme için oldukça önemlidir. Volatilité değerinin değişimi reel opsiyonlar yönteminde satış beklentilerinin tahmini ve olasılıkların hesaplanmasında kullanıldığından dolayı

değerleme sonuçlarını doğrudan etkilemektedir. İNA ile değerlemede ise volatilité kullanılarak hesaplanan olasılıklar ile binomial ağaç oluşturulmadığından dolayı süreç net olarak gözlenememekte ve yönetim esnekliği göz ardı edilmektedir. Volatilité oranı biyoteknoloji sektörü gibi uzun Ar-Ge sürecine sahip yüksek teknolojili ve riskli sektörlerde artmaktadır. Bu çalışmada firma yetkililerinin görüşlerine de dayanarak volatilité % 40 alınmıştır. Yukarıdaki tabloda da görüldüğü şekilde volatilité arttıkça reel opsiyonlar ile İNA yöntemi sonuçları arasındaki fark açılmaktadır. Volatilitéyi kullandığımız aralık olan % 30-50 değerlerinde Ürün B'nin seçimini gerektiren bir karar değişikliği sonucu gözlenmemiştir.

6.3. Genel Değerlendirme

Biyoteknoloji süreçlerinin başta sağlık, enerji ve tarım olmak üzere farklı sektörlerde kullanımının artması ile birlikte biyoteknoloji şirketlerinin de sayıları artmış ve bu da beraberinde değerleme ihtiyacını getirmiştir. Biyoteknoloji şirketlerinin genellikle temeli Ar-Ge'ye dayandığından dolayı patent süreçleri, teknoloji transferleri, lisans anlaşmaları ve ortak projeleri ön plana çıkmaktadır. Ayrıca yüksek maliyetli ve uzun bir Ar-Ge sürecine sahip bu sektörde birleşme ve satın almalar da gittikçe yoğunlaşmaktadır.

Tez çalışması ile Türkiye biyoteknoloji sektöründe yer alan bir firmanın tamamlanmamış Ar-Ge projesi için bir değerleme modelinin geliştirilmesi

amaçlanmıştır. Bu kapsamda örnek bir biyoteknoloji firması seçilmiş ve Ar-Ge projesi verileri firmadan derinlemesine mülakat yöntemi ile elde edilmiş ve değerlendirme analizinde kullanılmıştır. Bir değerlendirme modelinin geliştirilmesi doğrultusunda Reel opsiyonlar ve İNA yöntemleri karşılaştırmalı olarak uygulanmıştır. Biyoteknoloji sektöründe bir Ar-Ge projesinin Reel opsiyonlar ile değerlendirme sürecinin sonraki çalışmalara örnek teşkil edebilecek nitelikte olması bir diğer amaçtır. Ar-Ge projesindeki süreç gereği firma, birinci Ar-Ge aşaması sonrasında ürüne yönelmek ya da Ar-Ge'ye devam etmenin kararını vermek durumundadır. Birinci Ar-Ge aşaması bitiminde Ürün A ile pazara girme durumu bir opsiyon oluştururken ikinci Ar-Ge aşamasına devam ederek Ürün B ile pazara giriş diğer opsiyondur. İNA uygulama kolaylığı ve hızlı sonuç alınabilir olmasından dolayı yıllardır değerlendirme süreçlerinde kullanılan bir yöntemdir. Reel opsiyonların ise son yıllarda özellikle biyoteknoloji sektörü gibi yüksek teknoloji sektörlerinde değerlendirme için kullanımları artmaktadır. İNA yöntemine göre uygulaması daha zor ve veri gerekliliği daha fazla olsa da, reel opsiyonlar ile değerlendirme farklı opsiyonları göz önüne sunarak, binomial ağaç analizi ile birlikte daha açık süreç sunmakta ve İNA ile değeri göz ardı edilen bazı opsiyonların ve yönetim esnekliğinin proje değerine katılmasını sağlamaktadır.

Bu çalışma kapsamında Ar-Ge projesinin değeri İNA ve Reel Opsiyonlar yöntemi ile hesaplanmış ve literatürde belirtildiği şekilde Reel opsiyonlar yöntemi ile sonuçların Ürün B için İNA'ya göre 1.8 kat daha değerli olduğu,

Ürün A için de Reel opsiyonlar değeri pozitif iken İNA değerinin negatif olduğu görülmüştür (Bodgan ve Villiger, 2008).

Biyoteknoloji sektörü Türkiye için gelişmiş ülkelere göre daha yeni bir sektör olmakla birlikte sahip olduğu genetik çeşitlilik ve biyolojik kaynaklar potansiyeli ile gelecek vaat etmektedir. Türkiye biyoteknoloji sektöründe yer alan firmaların büyük çoğunluğu küçük ve orta büyüklükteki işletmelerdir. Bu firmalarda Ar-Ge sürecinin gelişimi ile sektörde katma değer yaratan ürünlerin geliştirilmesi, ticarileştirilmesi ve üretimi oldukça önemlidir (UNCTAD, 2005). Küçük firmalarda bu gelişim sürecinde, proje ve ürün ticarileştirilmesi için desteklerin katkı payı büyüktür. Ayrıca henüz Türkiye’de çok aktif olarak çalışmayan risk sermayesi kavramı da biyoteknoloji sektörünün gelişimi için oldukça önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerde destek için Ar-Ge projelerinin seçimi üzerinde önemle durulmalıdır. Ticarileştirilebilecek ve katma değer yaratacak ürünlere yönelik projelerin desteklenmesi sektörün gelişimi için bir gerekliliktir. Bu durumda destekler verilmeden proje seçimi aşamasında projelerin değerlerini ve süreçteki farklı opsiyonları bilmek önem kazanmaktadır. Ayrıca değerlendirme yönteminin seçimi de bir sektörün gelişimi için kritik rol oynamaktadır. Varsayımsal senaryo sonuçlarında da gösterildiği gibi bir Ar-Ge projesinin İNA ile değerlendirme sonucu negatif olurken Reel opsiyonlar ile değerlemede projenin oldukça karlı olduğu ortaya çıkmaktadır. Önceki bölümlerde de bahsedildiği şekilde Biostrat (2009) çalışmasında ortaya çıkan gerçek yaşamda halen özellikle uygulama kolaylığından dolayı İNA yönteminin

biyoteknoloji sektöründe değerlendirme için tercih edilmesidir. Yöntem seçiminin önemi ve getirilerinin üzerinde durulması ve sektörün bu konuda bilgilendirilmesi Türkiye’de yüksek teknolojili sektörlerin risk sermayesi ile birlikte gelişimi için oldukça önemlidir.

Reel opsiyonlar ile değerlendirme yöntemi projeler fon sağlayan kamu kurumları ya da risk sermayecileri için bu ihtiyacı karşılar niteliktedir. İNA ile değerlendirme süreci ile daha kolay sonuç alınabilir fakat bu şekilde bazı durumlar göz ardı edilmekte ve farklı opsiyonların değeri, belirsizlikler, yönetim esneklikleri ve proje süresince meydana gelebilecek değişiklikler yok sayılmaktadır. Biyoteknoloji sektöründeki Ar-Ge süreçleri göz önüne alındığında, ekonomik değer yaratabilecek var olan opsiyonların değerinin göz ardı edilmemesi önemlidir. Ayrıca bu çalışmadaki örnekte İNA ile değerlendirme yapılırken satış tahminleri proje sahibinin öngörüsü ile belirlenmiştir. Reel opsiyonlar yönteminde uygulanana benzer şekilde volatilité değeri ile satışların tahminine yönelik bir binomial analiz yapılmamaktadır. Biyoteknoloji gibi uzun Ar-Ge süreçlerine sahip yeni bir sektör için ise satışların tahmini oldukça zordur. Ayrıca Türkiye’de biyoteknoloji firmalarını genellikle yeni kurulmuş KOBİ’ler oluşturduğundan dolayı satışları öngörmeleri daha zordur ve yanılgıları daha olasıdır. Bu nedenle bu tür projelerin desteklenmesi kararı verilirken Reel Opsiyonlar yöntemi ile değerlendirme yapılması fonların etkin kullanılması ve geliştirilen ürünler ile katma değer yaratılması açısından doğru kararlar için önemlidir.

TÜBİTAK, TTGV gibi çeşitli kurumlar tarafından finanse edilen projelerin seçimi ve önceliklendirilmesinde Reel opsiyonlar yönteminin kullanımı, doğru yani ekonomik değeri yüksek Ar-Ge projelerinin seçimi açısından büyük önem taşımaktadır.

Diğer yandan, Türkiye kapsamında reel opsiyonlar değerlendirme modelini oluşturmak konusunda farklı açılardan bazı zorluklar ile karşılaşmaktadır. Bunlardan biri ülke ve sektöre özel olarak iskonto oranının hesaplanmasıdır. İskonto oranı hesaplanırken kullanılan Beta faktörü farklı ülkelerde her sektör için firma büyüklüğü ayırımında çalışmalar ile ortaya konmuş iken Türkiye’de biyoteknoloji sektörünün profili çok açık olmadığından dolayı yeterli veri yoktur. İskonto oranı değerlendirme süreci için sonuçları oldukça fazla etkileyen bir girdi olmakla birlikte Beta faktörü de iskonto oranının hesaplanması için oldukça önemlidir. Benzer bir durum satış beklentilerindeki belirsizliği ve oynaklığı içeren volatilité oranının belirlenmesinde de yaşanmaktadır. Reel opsiyonlar yönteminin kamu kurumları ve firmalar tarafından sık kullanılır hale gelebilmesi için yöntemde önemli bir girdi olan volatilitenin Türkiye ve sektör koşullarını tam anlamıyla ifade edecek şekilde belirlenmesini sağlayan veri setlerinin oluşturulması gerekmektedir.

Gelişmekte olan bir ülke ve sektör için değerlemenin önemi birleşme ve devralma işlemlerinde de yadsınmaz. Türkiye son yıllarda ilaç sektöründe ve buna hizmet eden biyoteknoloji sektöründe birleşme ve devralmaları yoğun şekilde yaşamaktadır (Deloitte, 2006). Bu tür işlemlerde şirketlerin ve/veya

projelerin değerinin olduğundan düşük olarak belirlenmemesi önemlidir. Bu nedenle biyoteknoloji sektöründe yoğun olan özellikle Ar-Ge temelli Şirketler için Şirket değerine tamamlanmamış Ar-Ge projelerinin de katılması uygun olmaktadır. Birleşme ve devralmalarda sektörün gelişimi ve giriŐimlerin desteklenmesi göz önünde bulundurulduğunda, var olan arge çalışmalarının ve ilgili opsiyonların ekonomik değerlerinin tespiti ve bu değerler üzerinden satın alma ve birleşmelerin yapılması önem taşımaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi bu çalışma ile Türkiye biyoteknoloji sektöründe yer alan firmaların tamamlanmamış Ar-Ge projelerinin değerlemesi için örnek bir model hazırlanması amaçlanmıŐ, bunun için uygun yöntem olarak Reel Opsiyonlar seçilmiş ve İNA ile karşılaştırmalı olarak, gerçek yaŐamdan alınan örnek ile, uygulanarak değerlendirilmiştir. Türkiye’deki biyoteknoloji firmalarının, danışmanlık firmalarının ve projeleri finanse eden kamu kurumlarının proje seçimi ve değerlendirmesi gibi amaçlar ile kullanabileceği bir yöntem sunulması ve bu Şekilde sektörün geliŐimine katkı sağlanması bir diğer amaçtır. Ayrıca çalışmanın literatüre katkısı olarak biyoteknoloji firmalarının tamamlanmamış Ar-Ge projelerinin değerlemesinin Türkiye zeline yapılmış olması görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Allansdottit, A., A.Bonaccorsi, A.Gambardella, M.Mariani, L.Orsenigo, F. Ponomolli, and M.Riccoboni. 2002. "Innovation and Competitiveness in European Biotechnology", Enterprise Directorate-General European Commission.
- Akbulut, S.B. 2006. An Overview of company valuation techniques with implementation to major Turkish companies. Yüksek lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi
- Akyüz, M. ve N. Ertel. 1990. Ansiklopedik Ekonomi Sözlüğü, Dünya Yayınları, 3. Baskı, İstanbul.
- Amram, M. and N. Kulatilaka. 1999. Real Options Analysis.
- Arovarji, O. 2001. How to value biotechnology firms: a study of current approaches and key value drivers. Helsinki School of Economics and Business Administration.
- Basaga, H. ve D. Çetindamar. 2006. Uluslar arası Rekabet Stratejileri: Türkiye’de Biyoteknoloji İşbirlikleri. No: TÜSİAD-T/2006/06-421, İstanbul: Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
- Basaga, H. ve D. Çetindamar. 2000. Uluslar arası Rekabet Stratejileri: Biyoteknoloji. No: TÜSİAD-T/2000/12-289, İstanbul: Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
- Baxter,P and S. Jack. 2008. Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers.
- Benniga, S. and E. Tolkowsky. 2002. Real Options-An introduction and an application to R&D valuation. The Engineering Economist Vol.47 no:2

- Bogdan, B. and R. Villiger. 2005. Pitfalls of valuation in biotech.
- Bogdan, B. and R. Villiger. 2008. Valuation in Life Sciences. 2nd edition, Springer.
- Bolak, Mehmet. 1998. Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi, Beta Basım Yayın, İstanbul.
- Cakar, S. ve A.H. Ozdemir. 2006. İrlanda Biyoteknoloji Çalışma Gezisi Raporu, Ankara: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı.
- Capital, 2002. “Şirket evlilikleri artıyor”, <http://www.capital.com.tr> (Erişim tarihi: 20.03.2009).
- Cockburn, I. and J. Lerner. 2009. The Cost of Capital for Early-Stage Biotechnology Ventures, Boston University and Harvard University
- Cooper, R.G. and E.J. Kleinschmidt 1996. Winning Businesses in Product Development:the Critical Success Factors. Research Technology Management.
- Critical Limited, 2006. Comparative Statistics for the UK, European and US Biotechnology Sectors-Analysis Years 2003&2004.
- Deloitte, 2005. Future of Life Sciences, Deloitte.
- Demain, L.A. 2007. “The business of biotechnology” Gen Publishing Inc., A May Liebert Inc. Company
- Damodaran A. 2008. What is the riskfree rate? A Search for the Basic Building Block, Stern School of Business, New York University.
- Doğan, Muammer, 1989. İşletme Ekonomisi ve Yönetim, İzmir.
- DPT, 1988. Bilim-Araştırma-Teknoloji Ana Planı, Ankara, DPT.
- DPT, 2000. Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu. No: DPT 2015-ÖİK:533, Ankara, DPT.
- Ercan, M.K. ve A. Üreten. 2000. Firma Değerinin Tespiti ve Yönetimi, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Ernst and Young Economics Consulting and Quantitative Analysis, 2000. The Economic Contributions of the Biotechnology Industry to the U.S. Economy
- Gitman, J. Lawrence.1988. Principles of Managerial Finance,Harpers Row Publishers.

- Gustafsson, Janne, 2000. Risk Management in Finnish Biopharmaceutical Companies, Master's thesis, HUT, Helsinki.
- Gürsoy, N. 2005. Comparison of the U.S. and the E.U. Biotechnology Approaches and Policies for Prediction of Prospects for Turkey. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi.
- Gürbüz, O. ve Y. Ergincan. 2004. Şirket Değerlemesi Klasik ve Modern Yaklaşımlar, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Hsu, C.J. ve S.E. Schwartz. 2003. A Model of R&D Valuation and the Design of Research Incentives, Master Thesis, University of California, Los Angeles.
- İvgen H. 2003. Şirket Değerleme, Finnet Yayınları.
- Liao, S. 2002. Risk Management and Decision Analysis.
- Mandelson, P. 2007. Biotechnology and EU, European Biotechnology Info Day, Brussels.
- Moses, V ve R.E. Cape. 1999. Biotechnology: The Science and the Business, Harwood Academic Publishers, Amsterdam.
- Neufville, R. and J.E. Neely. (2001). Hybrid real options valuation of risky product development projects, International Journal of Technology, Policy and Management.
- Nielsen, N. H. 2009. Financial valuation methods for biotechnology, Biostrat Biotech Consulting.
- OECD, 1999. Modern Biotechnology and the OECD, Paris.
- OECD, 2003. Accessing Agricultural Biotechnology in Emerging Economies, OECD, Paris.
- OECD, 2005. A Framework for Biotechnology Statistics, OECD, Paris.
- OECD, 2009. The Bioeconomy to 2030, OECD, Paris.
- OECD, 2010. Workshop on Biotechnology For Environment In Future, Paris.
- Oliver, Richard W. 2000. The Coming Biotech Age: the Business of Biomaterials. McGraw-Hill, New York.
- Olli, A. 2001. How to Value Biotechnology Firms: A Study of Current Approaches and Key Value Drivers. Helsinki School of Economics and Business Administration

- Ozogul, S.A. 2006. Yatırım Kararlarının Değerlemesinde Reel Opsiyonlar: Bilişim Teknolojileri Yatırım Uygulaması. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Prevezer, M. and D. Stout.1998. The Dynamics of Industrial Clustering: International Comparisons in Computing and Biotechnology. Oxford University Press, Oxford.
- Rautiainen, Tanja, 2000. Critical Success Factors in Biopharmaceutical Business: Finland vs. California. Master's thesis, HUT, Helsinki.
- Schwartz, S.E. and Z.C. Gorostiza. 2000. Valuation of Information Technology Investments as Real Options.
- Schulmerich, M. 2005. Real Options Valuation, Springer.
- Senel, K. 2004. The New Valuation Paradigm: Real Options, İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Senker, Jacqueline, 1998. Biotechnology and Competitive Advantage: Europe. Elgar, Cheltenham.
- Sheehan, Peter. 2002. Health Costs, Innovation and Ageing, Centre for Strategic Economic Studies, Victoria University of Technology.
- Taner, B. ve C. Akkaya. 2005. İşletme Değerini Belirleme Yöntemleri ve Farklı Sektörlerdeki İşletmeler Üzerine Yeni Bir Uygulama.
- TTGV, 2006. İrlanda Biyoteknoloji Çalışma Gezisi Raporu, Ankara.
- Turko, R.M. 1999. Finansal Yönetim, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Unlu, S. 2008. Firma Değerlemesi ve Alternatif Değerleme Yöntemleri. Yüksekisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Van Beuzekom, B. ve A. Arundel. 2009. OECD Biotechnology Statistics 2009, OECD, Paris.
- Yazıcı, K. 1997. Özelleştirmede Değerlendirme Yöntemleri ve Değerlendirme Kriterleri, DPT, Ankara.