

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI**



**TRÜF MANTARININ FINDIK BAHÇELERİNE AŞILANARAK
YETİŞTİRİLMESİNİN EKONOMİK İMKÂNLARI VE
KISITLILIKLARI**

Yüksek Lisans Tezi

Esra TEPEKOĞLU KARABULUT

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Selime CANAN

SAMSUN

2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Esra TEPEKOĞLU KARABULUT tarafından, Dr. Öğr. Üyesi Selime CANAN danışmanlığında hazırlanan “TRÜF MANTARININ FINDIK BAHÇELERİNE AŞILANARAK YETİŞTİRİLMESİNİN EKONOMİK İMKÂNLARI VE KISITLILIKLARI” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 15.9.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Doç. Dr. Zuhale KARAKAYACI Selçuk Üniversitesi Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Selime CANAN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Çağatay YILDIRIM Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

27 / 09 / 2023

Esra TEPEKOĞLU KARABULUT

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: TRÜF MANTARININ FINDIK BAHÇELERİNE AŞILANARAK YETİŞTİRİLMESİNİN EKONOMİK İMKÂNLARI VE KISITLILIKLARI

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 15/9/2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 12

Tek kaynak oranı : % 5 çıkmıştır.

27 /09 / 2023

Dr. Öğr. Üyesi Selime CANAN

ÖZET

TRÜF MANTARININ FINDIK BAHÇELERİNE AŞILANARAK YETİŞTİRİLMESİNİN EKONOMİK İMKÂN LARI VE KISITLILIK LARI

Esra TEPEKOĞLU KARABULUT
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans, Ağustos 2023
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Selime CANAN

Trüf mantarı yetiştiriciliği, kırsaldan kente göç, doğal ormanların tahribi ve iklim değişikliği gibi sebeplerle doğal trüf yataklarındaki trüf varlığının azalmasıyla, trüf mantarına olan talebin karşılanamaması sonucunda, yıllar süren inokülasyon çalışmalarının da başarılı sonuçlar vermeye başlamasıyla ortaya çıkmış olan yeni bir sektördür. Bu çalışmanın amacı trüf mantarı yetiştiriciliği için uygun doğal koşulları ve trüf mantarı sektörünün ekonomik yönlerini irdeleyerek; Türkiye’de trüf mantarı yetiştiriciliği için uygun yöntemlerin tartışılmasıdır. İlaveten, trüf mantarı (*Tuber aestivum*) aşılı meşe fidanları kullanılarak oluşturulan bir trüf mantarı bahçe işletmesi ile yetişkin fındık bahçelerinin sporal aşılama yöntemi ile trüf mantarı (*Tuber aestivum*) aşılama yoluyla oluşturulan trüf mantarı bahçe işletmeciliğinin; kuruluş maliyeti, karlılık oranları bakımından kıyaslanarak, fındık ile trüf mantarı ikili üretiminin ekonomik imkân ve kısıtlılıklarının ortaya konmasını hedeflemektedir. Araştırmanın literatürüne ait ana materyalinde ikincil veri derleme yönteminden faydalanılmıştır. Türkiye’de trüf mantarı yetiştiriciliğine uygun koşullar ve yöntemler ikincil veri derleme yöntemiyle belirlendikten sonra Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan *Trüf Mantarı Bahçe Tesisi Projesi Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi* (2020) mali analizleri TÜİK verileri kullanılarak bileşik faiz yöntemiyle günümüze taşınmıştır. Literatürden ve pazar araştırmalarından faydalanılarak yetişkin fındık bahçelerinin trüf mantarı aşılama için gerekli olan aşı malzemesi için maliyet oluşturulmuş ve iki farklı yöntemle oluşturulan trüf mantarı bahçe tesisi karşılaştırma yöntemiyle kuruluş ve karlılık bakımından analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda fındık projesinin meşe projesine kıyasla daha düşük ilk yatırım maliyetine sahip olduğu; buna bağlı olarak daha kısa sürede başa baş noktaya ulaştığı; bu sebeple ve fındık ikili üretim avantajıyla nakit akışı yönteminin daha kolay olduğu ve daha karlı olduğu değerlendirilmiştir. Fındık ve trüf mantarı ikili üretimini tek bir işletme olarak ele alan bir ekonomik fizibilite çalışması yapılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Trüf mantarı, Trüf mantarı yetiştiriciliği, Trüf mantarı pazarı, Trüf mantarı yetiştireceğinin ekonomik yönleri.

ABSTRACT

ECONOMIC POSSIBILITIES AND LIMITATIONS OF TRUFFLE MUSHROOM CULTIVATION THROUGH INOCULATION IN HAZELNUT ORCHARDS

Esra TEPIKOĞLU KARABULUT
Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate School
Department of Agricultural Economics
Master, August/2023
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Selime CANAN

Truffle mushroom cultivation has emerged as a new industry due to the decrease in natural truffle populations caused by factors such as rural-to-urban migration, deforestation of natural forests, and climate change. This is also a result of the inability to meet the demand for truffles due to successful inoculation efforts over the years. The aim of this study is to examine the suitable natural conditions for truffle mushroom cultivation and discuss the economic aspects of the truffle mushroom industry, as well as to discuss the appropriate methods for truffle mushroom cultivation in Turkey. Additionally, the study aims to compare the establishment costs and profitability rates of a truffle mushroom garden created using grafted oak saplings and a truffle mushroom garden created by spore inoculation of mature hazelnut orchards with truffle mushroom (*Tuber aestivum*), in order to identify the economic possibilities and limitations of hazelnut and truffle mushroom dual production. The primary material for this research was collected through the secondary data compilation method. After determining the suitable conditions and methods for truffle mushroom cultivation in Turkey through the secondary data compilation method, the Feasibility Report and Investor Guide for Truffle Mushroom Garden Projects published by the Ministry of Agriculture and Forestry General Directorate of Forestry (2020) were brought up to date using compound interest method with the use of TURKSTAT (Turkish Statistical Institute) data. By utilizing the literature and market research, the costs for the necessary grafting material for truffle mushroom inoculation in mature hazelnut orchards were determined, and the truffle mushroom garden establishments created by two different methods were analysed in terms of establishment and profitability through a comparative method. As a result of the study, it was evaluated that the hazelnut project had a lower initial investment cost compared to the oak project, thus reaching the break-even point in a shorter period of time. Consequently, it was considered that the cash flow method is easier and more profitable due to the advantages of hazelnut and truffle mushroom dual production. It is recommended to conduct an economic feasibility study that considers hazelnut and truffle mushroom dual production as a single enterprise.

Keywords: Truffle mushroom, Truffle cultivation, Truffle market, Economic aspects of truffle cultivation.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan her sorun yaşadığımda yanına çekinmeden gidebildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Dr. Öğr. Üyesi Selime CANAN'a teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum. Yine çalışmamda kaynak açısından bana sürekli yardımda bulunarak yol gösteren komşumuz Sayın Kadir Muradoğlu'na ve her konuda destek olan Ziraat Mühendisi İbrahim Hakan Gün'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Teşekkürlerin az kalacağı diğer üniversite hocalarımın da bana 4 yıllık üniversite ve 3 yıllık yüksek lisans hayatım boyunca kazandırdıkları her şey için ve beni gelecekte söz sahibi yapacak bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teşekkürlerimi sunuyorum. Ve son olarak çalışmamda desteğini ve bana olan güvenini benden esirgemeyen sevgili eşim Ömür Karabulut'a, beni trüf mantarı ile tanıştıran babam Fahrettin Tepikoğlu'na ve beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren ve benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük şansım olan annem Kezban Tepikoğlu ve kardeşlerime sonsuz teşekkürler.

Esra TEPIKOĞLU KARABULUT

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Materyal -Yöntem.....	3
1.2. Literatür	7
1.3. Trüf Mantarının Tarihi Geçmişi ve Dünyadaki Güncel Durumu.....	9
1.4. Türkiye’de Trüf Mantarı Yetiştiriciliğinin Güncel Durumu.....	13
2. TRÜF MANTARI YETİŞTİRİCİLİĞİNE UYGUN DOĞAL KOŞULLAR	15
2.1. İklim Koşulları	15
2.2. Coğrafi, Jeolojik ve Topografik Özellikler	16
2.3. Toprak Koşulları	17
2.4. Anaç ağaç seçimi; fındık bahçelerine trüf aşılamanın avantajları	18
3. EKONOMİK YÖNLERİ.....	22
3.1. Trüf Mantarı Yetiştiriciliğinin Karlılığı.....	22
3.2. Trüf Mantarı Tedarik Zinciri	22
3.3. Türkiye’de Trüf Mantarı Sektörünün SWOT Analizi.....	24
4. TÜRKİYE’DE TRÜF MANTARI BAHÇESİ (TRÜFERİ) İŞLETMECİLİĞİ İÇİN EN UYGUN YÖNTEMLER	27
4.1. Trüf Aşılı Meşe Fidanlarıyla Trüf Mantarı Bahçe Kurulumu Mali Analizi ve Fizibilite Çalışması	29
4.1.1. Projenin İlk Yatırım Giderleri	29
4.1.2. Yıllara Göre İlaç Giderleri.....	30
4.1.3. İşçilik ve Diğer Giderler Dağılımı	30
4.1.4. Proje Gelirleri	31
4.1.5. Projenin Net Nakit Akışı	32
4.2. Var Olan Fındık Bahçelerine Trüf Mantarı Aşılamaıyla Bahçe Tesisi Oluşturulması	32
4.2.1. Fındık Projesinin İlk Yatırım Giderleri	33
4.2.2. Fındık Projesinin Yıllara Göre İlaç Giderleri	34
4.2.3. Fındık Projesinin İşçilik ve Diğer Giderler Dağılımı	34
4.2.4. Fındık Projesinin Proje Gelirleri.....	35
4.2.5 Fındık Projesinin Net Nakit Akışı	35
4.3. Her iki yöntemin kuruluş maliyeti ve verim bakımından kıyaslanması	36
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	38
KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ.....	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

₺	: Türk lirası
€	: Euro
da	: Dekar
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
km	: Kilometre
lt	: Litre

KISALTMALAR

BM	: Birleşmiş Milletler
BÜGEM	: Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
GSYİH	: Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla
HLPE	: The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition
HORECA	: Hotel, Restoran, Kafe
ICT	: Information and Communications Technologies
INRAE	: National Research Institute for Agriculture, Food and the Environment (France)
MS	: Milattan Sonra
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
T. aestivum	: Tuber aestivum
T. melanosporum	: Tuber melanosporum
T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti
TCMB	: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TRÜFMER	: Trüf Uygulama ve Araştırma Merkezi
TÜFE	: Tüketici Fiyat Endeksi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurum
ÜFE	: Üretici fiyat endeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Sırasıyla T. Magnatum pico., T. Melanosporum vittad., T. borçi vittad., T. estivum vittad.....	1
Şekil 1.2. 1955-2002 yılları arasında İspanya'da siyah trüf üretimi (ton/yıl).....	10
Şekil 1.3. 1903-2002 yılları arasında Fransa'da siyah trüf üretimi	11
Şekil 1.4. Küresel trüf mantarı Pazar payı	12
Şekil 2.1. Tuber melanosporum'un yaşam döngüsü	15
Şekil 2.2. Farklı trüf türlerinin optimum pH aralığı.....	17
Şekil 2.3. Farklı trüf türleri için toprak yapısı.....	18
Şekil 3.1. Trüf mantarı tedarik zinciri.....	23
Şekil 3.2. İspanya'daki Siyah Trüf Mantarının Pazardaki Kullanım Alanlarının Yüzdeliği .	24
Şekil 3.3. Türkiye'de Trüf Mantarı Sektörü ve Bahçe İşletmeciliği GZFT Analizi	25
Şekil 4.1. Türkiye'de Trüf Mantarının Yetişkin Fındık Bahçelerine Aşıl原因arak Yetiştirilmesinin Ekonomik İmkanları ve Kısıtlılıkları.....	28

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. Dönemlere göre yurt içi üretici fiyat endeksi oranları	4
Tablo 1.2. Dönemlere göre yurt içi üretici fiyat endeksi oranları	4
Tablo 1.3. Dünya'nın ana trüf ülkelerindeki yeni trüf ekim alanları (ha) ve yıllık yeni ekim miktarı 2020 yılı trüf üretimi tahmini için bütün ekili alanlardan alınan verimin 15 kg/ ha. olduğu hesaplanmıştır	11
Tablo 1.4. 2013-2014 yıllarında en önemli trüf pazarları olan Carpentras ve Richerenches'in bulunduğu Fransa'nın güneydoğusundaki Vaucluse kentindeki haftalık trüf hacmi ve fiyatları.....	13
Tablo 2.1. T. Melanosporum yetiştiriciliğinde kullanılan ve T. Melanosporum'un doğal olarak yetiştiği veya kültivasyonda ikincil olarak tercih edilen anaç ağaç türleri .	19
Tablo 2.2. Deneme Sahaları	20
Tablo 2.3. Yıllık trüf üretimi.....	20
Tablo 4.1. Projenin Tesis Giderleri	30
Tablo 4.2. Yıllara Göre İlaçlama Giderleri	30
Tablo 4.3. Yıllara Göre İşçilik ve Diğer Giderler Dağılımı	30
Tablo 4.4. Proje Gelirleri	31
Tablo 4.5. Projenin Net Nakit Akışı	32
Tablo 4.6. Trüf Mantarının Yetişkin Fındığa Aşıl原因arak Oluşturulacak Trüf Mantarı Bahçe Tesisinin İlk Yatırım Giderleri	34
Tablo 4.7. Fındık Projesinin Net Nakit Akışı	35
Tablo 4.8. Projelerin Maliyet ve Karlılık Bakımından Kıyaslanması.....	35

1. GİRİŞ

Trüf mantarı çeşitli ağaç kökleriyle ektomikorizal ilişki içerisinde, toprağın altında büyüyen Pezizales takımına ait Tuberaceae ailesinin meyve veren gövdesidir. Tuberaceae ailesine mensup yer altı mantarları genel olan trüf mantarı olarak adlandırılırsalar da Tuber cinsine ait olan Tuber melanosporum vit., Tuber aestivum gibi bazı türler eşsiz kokusu ve zengin aromasıyla ticari değere sahip olanlar “gerçek trüf” olarak anılırken, diğerleri “sahte trüf” olarak anılmaktadır (Zambonelli et al., 2018). En değerli trüf mantarları ticari değerine göre Tuber Magnatum Pico¹ (İtalyan beyaz trüf), T. Melanosporum Vittad.² (Périgord siyah trüf), T. Uncinatum, T. borchii Vittad (bianchetto trüfü) ³., T. Brumale ve Tuber Aestivum Vittad.’tır ⁴. (Şekil 1.1)



Şekil 1.1. T. magnatum pico¹, T. melanosporum vit.², T. borçi vit³., T. aestivum vit.⁴

Tuber brumale gibi sınırlı olsa da Avrupa'da pazara sahip olan diğer türler, Tuber macrosporum Vittad ve Tuber mesentericum Vittad'tır.

Trüf mantarları diğer mantarlardan farklı olarak ektomikorizal türlerdir. Misellerin farklı alanlarda yayılmasının; dere, akarsu gibi su yataklarının miselleri

taşıması ya da domuz gibi hayvanların trüf mantarını yemesini, sindirmesi ve dışkı yoluyla farklı noktalara taşıması şeklinde olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle trüf mantarı çoğalabilmek için toprağın altından bile hayvanları cezbedecek keskin, güçlü ve eşsiz kokuya sahiptir. Eski zamanlarda toprağın altında büyüyen bu mantarı bulabilmek için insanlar domuzları eğitmiş ve onları kullanmışlardır. Fakat günümüzde artık eğitiminin ve bakımının daha kolay olması nedeniyle genellikle köpekler tercih edilmektedir.

Benzersiz kokuya ve aromaya sahip olan trüf mantarları en yaygın olarak mutfakta kullanılsa da kozmetik, tıp ve trüf avına bağlı turizm turları da önemli kullanım alanlarındandır.

Trüf mantarının kullanım alanlarının ve bilinirliğinin artmasıyla, trüfe olan talep de gün geçtikçe artmaktadır. Ancak insanların kırsalı terk etmesiyle beraber sıklaşan orman, üst bitki tabakasıyla örtülen ve asidikleşen toprak trüfün gelişmesi için zor hale geldiğinden ve bu durumun sonucunda diğer mantarlar kolonileştiğinden doğal trüf mantarı üretimi kayda değer biçimde düşmüştür. Hasadın eksik raporlanması ve hükümet kayıtlarının olmaması nedeniyle (Olivier, 2000), toplam trüf mantarı üretimine ilişkin güvenilir tahminler elde etmek zor olsa da (Ciani ve diğerleri 1992), 20. yüzyılın başlarında 1,000 tonun üzerinde olan siyah trüf üretimi, 1. Dünya Savaşı'ndan sonra 100 tonu geçmemiştir ve düşüş devam etmektedir (Serra ve ark., 2015).

Trüf mantarı üretimindeki düşüş ve trüf mantarına olan talepteki artışı takiben konak ağaçların ya da fidanlarının aşılması yoluyla trüf mantarı bahçeleri (trüferi) oluşturulması ve işletmeciliği 1900'lü yılların ikinci yarısında popüler hale gelmiştir ve sadece Avrupa'da değil, Avrupa dışı ülkelerde de büyük bir ivme kazanmıştır. Önümüzdeki 20 yıl içerisinde 6 milyar dolarlık ticaret hacmine ulaşması beklenen trüf mantarının yetiştiriciliği yapılarak üretimi artırılrsa bile trüf pazarında fiyatların düşmesi tehlike olarak düşünülmemektedir (OGM, 2013). Bu nedenle dünyada ve Türkiye'de de trüferi oluşturulması çalışmaları yoğunlaşmıştır. Türkiye son yıllarda trüf mantarı toplayıcılığı ve yetiştiriciliği ile ilgili Orman Genel Müdürlüğü'nün uygulamaya koymuş olduğu *Trüf Ormanı Eylem Planı (2014- 2019)* kapsamında çalışmalar yapmaya başlamıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü tarafından *Trüf Mantarı Bahçe Tesisi Projesi Fizibilite Raporu* ve

Yatırımcı Rehberi oluşturulmuştur. Bu proje kapsamında trüf aşılı meşe fidanlarının uygun arazilere dikilmesiyle uzun vadede trüf üretimi amaçlanmaktadır.

Özellikle 2021-2022 yıllarında yaşanan döviz artışı tarımdaki maliyetleri de doğrudan etkilemiştir. Artan maliyetler fındık üreticisini alternatif ürünleri de yetiştirmeye ya da farklı ürünlere yönelmeye zorlamaktadır. Trüf mantarının fındık türleri (*Corylus avellana* ve *C. Colurna*) ile de doğal ortamda simbiyotik olarak büyüdüğü bilinmektedir (Morcillo ve ark., 2015) ve dünya fındık dikim alanlarının ortalama %75'i Türkiye'dedir (TMO, 2021). Trüf mantarının yetişkin fındık bahçesine aşılınması ile ilgili yöntemler mevcut olduğundan ve trüf mantarı yetiştiriciliği fındık üreticisine ek gelir sağlayabilecek, ekonomik değeri yüksek bir ürün olması sebebiyle, aşılı meşe fidanlarının yanı sıra var olan fındık bahçelerine aşılınarak trüf üretilmesi birçok konuda yararlanmayı artıracaktır. Bu nedenle bu tez çalışması trüf mantarı yetiştiriciliği için uygun doğal koşulları ve trüf mantarı sektörünün ekonomik yönlerini irdeleyerek; Türkiye'de trüf mantarı yetiştiriciliği için uygun yöntemleri tartışmakta; ilaveten, trüf mantarı (*Tuber aestivum*) aşılı meşe fidanları kullanılarak oluşturulan bir trüf mantarı bahçe işletmesi ile yetişkin fındık bahçelerinin sporal aşılama yöntemi ile trüf mantarı (*Tuber aestivum*) aşılınması yoluyla oluşturulan trüf mantarı bahçe işletmeciliğinin; kuruluş maliyeti, karlılık oranları bakımından kıyaslanarak, fındık ile trüf mantarı ikili üretiminin ekonomik imkân ve kısıtlılıklarının ortaya konmasını hedeflemektedir.

1.1. Materyal -Yöntem

Çalışmanın literatürüne ait ana materyalini, Morcilla ve ark. (2015) tarafından yapılan araştırmadan elde edilen ikincil veriler oluşturmaktadır. Ayrıca trüf mantarı sektörünü ve yetiştiriciliğini irdeleyen diğer literatür çalışmalarında da ikincil veri derleme yönteminden yararlanılmıştır.

Türkiye'de trüf mantarı yetiştiriciliği işletme tesisi için ekonomik yönden en uygun yöntemlerin belirlenebilmesi için öncelikle trüf mantarı yetiştiriciliğine uygun doğal koşullar belirlenmiş ve Karadeniz bölgesi gibi her iki yöntem için de uygun koşulları sağlayan bölgeler için iki farklı yetiştiricilik yöntemi olan Trüf Mantarının (*Tuber aestivum*) Sporal Aşılama Yöntemi ile Yetişkin Fındık Ağaçlarına Aşılınması ve Trüf Mantarı (*Tuber aestivum*) Aşılı Meşe Fidanları Kullanılarak Trüf Mantarı Bahçe Tesisi oluşturulması yöntemleri ekonomik yönden kıyaslanmıştır. Yetişkin

findık ağaçlarının trüf mantarı aşılınması yoluyla oluşturulacak olan işletmeye findık projesi, trüf aşıllı meşe fidanlarından oluşturulacak trüf mantarı bahçe işletmesi ise meşe projesi olarak anılmıştır. Kıyaslama verilerinin ana materyalini OGM tarafından 100 da arazi için yapılmış olan Trüf Mantarı Bahçe Tesisi Projesi Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi oluşturmaktadır (2020). Öncelikle projenin küçük ölçekli findık üreticilerine de hitap edebilmesi amacıyla proje alanı 10 da olarak daraltılmış ve OGM verileri bu ölçekte küçültülmüştür. Daha sonra kaynağın 13. Bölümü olan Projenin Mali Analizi ve Fizibilitesi bölümündeki Projenin İlk Yatırım Giderleri, Yıllara Göre İlaç Giderleri, İşçilik ve Diğer Giderler Dağılımı, Proje Gelirleri ile Projenin Net Nakit Akışlarını oluşturan mali veriler bileşik faiz hesaplama yöntemi ile 2023 Mart ayına taşınmıştır. Bileşik faiz hesaplamada TÜİK'ten elde edilen TÜFE ve ÜFE oranları kullanılmıştır. Sürüm, Toprak işleme, dikim yeri işaretleme, fidan bedeli, ilaçlama, işçilik, diğer gider kalemleri 2023 Mart ayına taşınırken tablo 1.1'deki ÜFE oranları kullanılmıştır.

Tablo 1.1. Dönemlere göre yurt içi üretici fiyat endeksi oranları (TÜİK, 2023)

Dönem	ÜFE oranı
Aralık 2020-2021 (12 aylık)	% 43,86
Aralık 2021-2022 (12 aylık)	% 128,47
Aralık 2022- Mart 2023 (3 aylık)	% 4,15

Kafes tel- ihata, damlama sulama sistemi, proje bedeli, mekanizasyon- alet, ekipman bedelleri günümüze taşınırken tablo 1.2'de verilen TÜFE oranları kullanılmıştır.

Tablo 1.2. Dönemlere göre yurt içi tüketici fiyat endeksi oranları (TÜİK, 2023)

Dönem	TÜFE oranı
Aralık 2020-2021 (12 aylık)	% 19,60
Aralık 2021-2022 (12 aylık)	% 72,31
Aralık 2022- Mart 2023 (3 aylık)	% 6,65

Proje gelirleri 2023 senesine taşınırken öncelikle gelirleri oluşturan trüf mantarının birim fiyatı belirlenmiştir. Trüf mantarı (Tuber aestivum) kilogram fiyatı belirlenirken bileşik faiz hesaplama yöntemi yerine; İtalya, Türkiye ve Bulgaristan piyasaları incelenmiş ve güncel piyasalarla tutarlı en doğru yöntemin OGM tarafından 2020 yılında belirlenmiş olan kilogram fiyatının 2020 yılı Euro kuruna

dönüştürülerek birim Euro fiyatının 2023 Mart ayındaki Türk Lirası kuruna dönüştürülmesi olduğuna kanaat getirilmiştir. Kur hesabı yapılırken Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Döviz Kurları efektif satış oranları kullanılarak 2020 yılı için yıllık Euro (€) kur ortalaması 8,0435 olarak hesaplanmıştır; 2023 Mart ayı ortalaması Euro kuru ise 20,7816 olarak hesaplanmıştır. Proje gelirleri hesaplandıktan sonra üretim başlayana kadarki 0-5 yıllık dönem için projenin net nakit akışı yıllık bazda ve üretim başladıktan sonraki yıllar için 5 yıllık olacak şekilde projenin net nakit akışı hesaplanarak, tablo haline getirilmiştir. Bu projenin mali değerlerinin günümüze taşınmasının temel sebebi yetişkin fındık bahçelerinin aşılınması yoluyla trüf mantarı bahçe işletme tesisinin kuruluş maliyeti ve karlılık açısından kıyaslanması olduğundan OGM tarafından yapılmış olan Proje Fayda /Masraf Analizleri ve Projenin Net Bugünkü Değeri bölümlerindeki mali değerler günümüze taşınmamış karşılaştırmaya konu alınmamıştır. Projelerin net bugünkü değeri hesaplanacak ve kıyaslanacak olursa aşılınan fındık bahçesinde üretilen fındık ve trüf mantarı mahsullerinin tamamı değerlendirmeye katılarak yapılacak olan ikili üretim için ayrı bir ekonomik fizibilite raporu oluşturulmalıdır.

Yetişkin fındık bahçelerinin trüf mantarı aşılınarak trüf mantarı işletme tesisi kuruluşunun maliyetleri hesaplanırken, aynı olan maliyet kalemleri, maliyetlere etki edebilecek arazi eğimi gibi unsurlar aynı kabul edilerek hesaplanmıştır. Projenin ilk yatırım giderlerindeki Kafes tel-ihata, damlama sulama sistemi, sürüm, toprak işleme, proje bedeli ve mekanizasyon- alet maliyetleri arazi koşulları gibi unsurlar aynı kabul edildiğinde aynı olacağından bu gider kalemleri aynı hesaplanmıştır. Kafes tel- ihata, damlama sulama sistemleri yetişkin fındık bahçelerinde hali hazırda bulunması maliyetleri eksi yönde etkileyeceğinden bir avantaj olarak görülmüş ve bulunmaması ihtimaline karşın giderlere eklenmiştir. Yetişkin fındık bahçesinden trüf mantarı bahçe işletmesi kurulurken fidan dikimi olmayacağından bu ve buna bağlı olan çukur açımı ve fidan dikimi maliyetleri projenin ilk yatırım giderleri arasından çıkartılıp yerine trüf mantarı aşı malzemesi maliyeti ve aşılama işçilik maliyetleri eklenmiştir. Trüf mantarı aşı çözümü maliyetleri hesaplanırken Morcillo ve arkadaşlarının fındık ağaçlarını Tuber brumale ve Tuber melanosporum aşılarken kullandığı materyal metodu benimsenmiş ayrıca farklı kaynaklardan yararlanılmıştır (2007; Iotti ve ark., 2012; Zambonelli ve ark., 2012). Aşılama maliyetleri hesaplanırken fındık ocaklarının trüf mantarı üretimi için uygun olan 5x6

metre aralıklarla dikili olduğu varsayılmış; buna ilişkin olarak, bir dönümdeki fındık fidanı sayısı: $1000 \text{ m}^2 / 30 \text{ m}^2/\text{fidan} = 33,33$ fidan (yaklaşık olarak) olarak hesaplanmış; işlemler 33 fındık ocağı üzerinden yapılmıştır. (Morcillo ve ark., 2015). Sulama sistemi maliyetler arasında olduğundan, aşılama için gerekli olan su kaynağı ve su tankı var kabul edilmiştir. Trüf mantarı aşısı malzemesi maliyeti hesaplanırken litrede 10.000.000 spor bulunduran INRAe kontrol sertifikasına sahip Robin Pepinieres marka *Tuber aestivum* inokülüm kullanılmıştır. Her fındık ocağı için en az 1.000.000 spor uygulanacak şekilde (Weden 2004: Hall ve ark., 2007) 33 litre inokülüm hesap edilmiştir. Firmanın dijital satış platformundaki 1 litre inokülüm fiyatı 17.49 € olarak piyasaya sunulmuştur (Robin Pépinières EARL, 2023). Toplam 33 litre aşısı malzemesinin kargo ve vergiler dahil maliyeti € 627,27 ‘ya tekabül etmektedir. Bu fiyatlar aşısı malzemesi maliyeti hesaplanırken T.C Merkez Bankası mart ayı Euro kuru üzerinden Türk lirasına çevrilerek tabloya aktarılmıştır (TCMB, 2023). Aşısı malzemesinin Türkiye’den toplanmış olan trüf mantarından elde edilerek hazırlanmasının hem maliyeti düşürmesi hem de bölgeye ait genotiplerin kullanılmasının başarıyı artırması beklense de bu konuda Türkiye’de akademik veya ticari bir çalışma bulunmamaktadır. Morcillo ve arkadaşlarının çalışmasında detaylıca açıklanmış olan aşısı solüsyonunun bahçeye uygulanması işlemi için gerekli toprak işleme, sürüm ve mekanizasyon maliyetleri toprak işleme, sürüm ve mekanizasyon kalemlerinde verilmiştir. Bu maliyetler fındık bahçelerinin hali hazırda işlenen toprak olması ve fidan dikim işlemi olmaması sebebiyle yalnızca aşılama maksatlı kullanılacağından meşe fidanlarından trüf mantarı işletme tesisindeki fidan dikimi için gerekli toprak hazırlama ve işlemeye ilişkin maliyetler, fındık tesisinde ise trüf mantarı aşısı solüsyonunun uygulanmasına eş değer görülmüştür. Trüf mantarı aşılama uygulaması ilkbahar ve sonbahar aylarında yapıldığından fındık verimi için toprağın işlendiği döneme denk gelmekte ve aynı dönemde aşılama yapılması fındık çiftçisi için kuruluş maliyetini düşürebilir. Trüf mantarı solüsyonun 1 günde 10 dönümlük bahçeye kaynakta belirtilen yöntemlerle uygulanması için 2 kişilik iş gücü gereklidir. Günlük işçilik maliyeti diğer işçilik maliyetleriyle fark oluşturmaması açısından tablo 1.1’de belirtilen ÜFE oranlarına göre aşılı meşe fidanlarından trüf mantarı işletme tesisi kurulumu fizibilite çalışmasında sunulan veriler esas alınarak 2023 yılı Mart ayı için kişi başı günlük 684,63 ₺ olarak hesaplanmıştır (Morcillo ve ark., 2012; OGM, 2020). Ortaya çıkan giderlerle kuruluş maliyeti hesaplanmış ve aşılı meşe fidanlarından trüf mantarı işletme tesisinin

gelirleri hesaplanırken kullanılmış olarak trüf mantarı (*Tuber aestivum*) birim(kg) satış fiyatı aynı şekilde hesaplanmıştır. Literatüre göre *Tuber aestivum* aşılı fındık bahçelerinden yıllık ortalama 35-50 kg/ha verim beklenirken, Macaristan'da 8 yaşında yıllık 150 kg/ha ve hatta 200 kg/ha üretim yapan bahçeler bulunmaktadır (Morcillo ve ark., 2015). Verim koşullara göre değişkenlik gösterdiğinden her iki proje için verim aynı kabul edilmiş ve çıkan mahsulün kalitesi de standart hesaplanmıştır. Trüf mantarından elde edilecek gelir hesaplanırken fiyatın piyasaya uygunluğunun sağlanması yapılması açısından piyasa araştırması yapılmış olsa da meşe projesi ile gider-gelir kıyaslamasının güvenilir olabilmesi açısından meşe projesinde 2020 yılında kg fiyatı 750 ₺ olarak hesaplanan trüf mantarı TCMB efektif satış oranları 2020 yılı Euro (€) kur ortalaması 8,0435'e bölünerek 2020 yılı için 750 Türk Lirası'nın 93,24 €'ya denk olduğu saptanmış ve TCMB efektif satış oranları verilerine göre 2023 yılı Mart ayı ortalama Euro kuru olan 20,7816 ile çarpılarak günümüz trüf mantarı (*Tuber aestivum*) fiyatının ortalama 1937,27 ₺ olduğu belirlenmiştir ve proje gelirleri bu doğrultuda hesaplanmıştır. Proje gelirleri hesaplandıktan sonra üretim başlayana kadarki 0-5 yıllık dönem için projenin net nakit akışı yıllık bazda ve üretim başladıktan sonraki yıllar için 5 yıllık olacak şekilde projenin net nakit akışı hesaplanarak, tablo haline getirilmiştir. Her iki proje için hesaplanan gelir gider tabloları kıyaslanarak ekonomik yönden çıkarımlarda bulunulmuştur.

1.2. Literatür

Dünya'da ve Türkiye'de trüf mantarı ile ilgili farklı alanlarda birçok çalışma yapılmaktadır. Dünya'da yazılmış öne çıkan kitaplar ve akademik makaleler trüf mantarı ve trüf yetiştiriciliği; İspanya'da trüf mantarı yetiştiriciliğinde ve ticari amaçla kullanılan trüf mantarı; trüf mantarının biyolojisi, trüf türlerinin ekolojisi ve habitatı; ekim alanı oluşturulması; ekim alanının yönetilmesi; fındık, lavanta gibi diğer ekinlerle birlikte yetiştirilmesi; doğal trüf alanlarının yönetimi ve yetişkin ağaçların inokülasyonu; trüf hasatı; trüf yetiştiriciliğinin ekonomik yanları; trüf mantarının filojenisi, biyotik ve abiyotik ortamı, spor dağılımı ve biyokimyası; trüf mantarının tarihi, trüf türleri, ticari değere sahip türlerin doğal yetişme ortamı; farklı ülkelerde trüf mantarı, trüf avı, trüf köpeği ve domuzu, trüf alımı, mutfağı ve trüf rehberliği hakkında bilgi vermektedir (Morcillo ve ark., 2015; Zambonelli ve ark., 2016; Hall, Ian Robert ve ark., 2007; Renowden, 2015; Delmas ve ark., 1982; Sourzat, 1997;

Jaillard ve ark., 2016; Reyna, 1992; 1999; 2000; 2007; Reyna ve Barreda, 2007; Reyna ve ark. 2014; Collinas ve ark., 2007). Ayrıca, yetişkin ağaçların trüf aşılması (Reyna ve ark., 2002) fındık çekiklerinin T. Melanosporum ile aşılması ve etkileri (Santelices, Rómulo, ve Palfner, 2010), var olan fındık (Coryllus avellana) bahçelerinin T. Brumale ve T. Melanosporum türleri ile inokülasyonunun yöntemi (Iotti ve ark., 2012; Zambonelli ve ark., 2012) ve yıllara göre fındık kökündeki mikoriza oluşumunun yüzdeleri (Morcillo ve ark., 2007; 2008), inokülasyon için tuber brumale vitt. türünün seçilmesi için sebepler ve ortam hazırlığı (Johann ve Hall, 2011) ve trüf mantarının beslenme ve aromatik profil bakımından kimyasal özellikleri, bunları antioksidan, antiviral anti-mikrobiyal, anti-inflamatuar gibi potansiyel biyolojik aktiviteleri, biyocoğrafyası gibi konularda laboratuvar çalışmaları ve araştırmalar da bulunmaktadır (Gajos ve Hilszczanska, 2013). Trüf mantarı yetiştiriciliğinin ekonomik getirisi ve market hacmi hakkında sınırlı kaynak bulunmaktadır (Letizi ve ark., 1999; Bonet ve Colinas, 2001; Alvis, 2001; Oliach ve ark. 2005; Fischer ve ark., 2017; Serra, Morcillo ve ark., 2015; Truffland, 2020; Oliach, Daniel ve ark., 2021; OGM, 2013; FAO ve CFE, 2020).

Trüf mantarı Türkiye için yeni sayılabilecek bir alandır ve kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Türkiye’de trüf ile ilgili çalışmaların ilk kez nasıl başladığını kaleme alan bir dergi yazısı bulunmaktadır (Sourzat, 2011) Türkiye’de trüf mantarı ile ilgili biyolojik çalışmalar Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü ve aşılı fidan çalışmaları Trüfmer bünyesinde yapılmaktadır. Türkiye’de trüf ile ilgili yazılmış tek bir kitap bulunmaktadır ve Türkiye’de doğal olarak yetişen 48 trüf türünü tanıtmalarının yanı sıra; trüf mantarının önemi, ekolojik özellikleri, kültivasyonu, trüferi kurulumu, yönetimi ve hasadı hakkında bilgi vermektedir (Türkoğlu, 2015). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Türkiye’de trüf mantarından faydalanmayı sürdürülebilir şekilde artırmak için, kırsal alanda istihdam yaratmak, trüf türleri bakımından envanter oluşturulması, “Doğal Trüf Ormanları” oluşturulması ve potansiyeli yüksek alanların gen kaynağı olarak koruma altına alınması, “Yapay Trüf Ormanları” oluşturulması, trüf avcılığı ve trüf mantarı tanıtım eğitimlerinin verilmesi konularını içeren Trüf Ormanı Eylem Planı 2014-2018 gündeme getirilmiştir ve Türkiye’de yayılış gösteren trüf mantarı alanları, ülkemizin trüf mantarı üretiminde avantajı, trüf mantarının önemi, trüfe duyulan ihtiyaç ve büyüme potansiyeli, trüferi kurulumu ekolojik gereksinimleri, trüf kültivasyonu ve

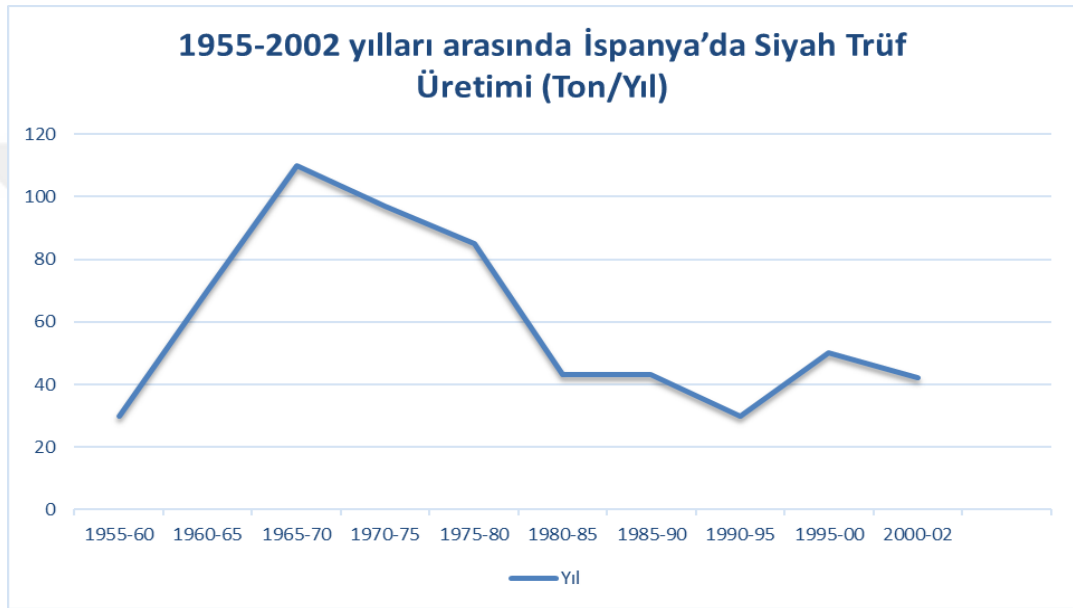
trüferi, trüf hasadı, katma değeri, kullanıldığı alanlar, destekler ve trüf aşılı meşe fidanlarıyla oluşturulmuş trüferi tesisinin mali analizi ve fizibilitesi ile ilgili bir rehber bulunmaktadır (OGM, 2013; 2020). Bunun haricinde hazırlanan projeler hazırlanarak Türkiye'nin trüf florası ortaya çıkararak, ülkemizin biyoçeşitliliğine katkı sağlamayı ve Türkiye'deki trüf türlerinin tanıtımını, trüf toplanmasını, trüf pazarının oluşturulmasını ve trüf kültivasyonunu teşvik etmeyi amaçlamıştır (Azizoğlu, 2011; 2013; 2014; 2015; 2015a; Şen ve ark., 2016., Çaka ve Türkoğlu, 2016.). İlaveten trüf mantarı yetiştiriciliğinin ve avcılığının güncel durumu; trüf ve ektomikorizal ilişkisi, trüf mantarının kültivasyonu, fındık türünün trüf ile inokülasyonu ile ilgili yapılmış çalışmalar (Saka ve ark. 2016; Özkan, 2021) ve Bartın ilinde trüfün doğal yayılış gösterdiği alanlarda ekim yapılarak oluşturulacak trüf bahçelerinin uygunluklarını çalışmış olan bir tez bulunmaktadır (Çetin, 2021). Türkiye'de trüf mantarının yetişkin fındık ağaçlarına aşılması ile ilgili bir çalışma bulunmamakta ancak fındık, iklim, toprak koşulları gibi trüf mantarının yetişmesi ile ilgili çıkarım yapmayı sağlayacak birçok kaynak bulunmaktadır (TEPGE, 2019; TMO, 2021). Türkiye'de trüf mantarının yetişkin fındık bahçelerine sporal aşılması yöntemiyle aşıl原因 olarak yetiştirilmesi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla trüf mantarının yetişkin fındık ağaçlara aşılması yoluyla oluşturulacak trüf mantarı bahçe tesisinin kuruluş maliyeti, proje karlılığı gibi konularda da bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışma meşe projesi (OGM,2020) ile kıyas temel alınarak yetişkin fındık bahçesinde trüf mantarı bahçe işletmeciliği tesisinin kuruluş maliyeti, proje bazlı karlılık oranı gibi ekonomik imkan ve kısıtlılıklarını inceleyerek, literatürdeki bu boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

1.3. Trüf Mantarının Tarihi Geçmişi ve Dünyadaki Güncel Durumu

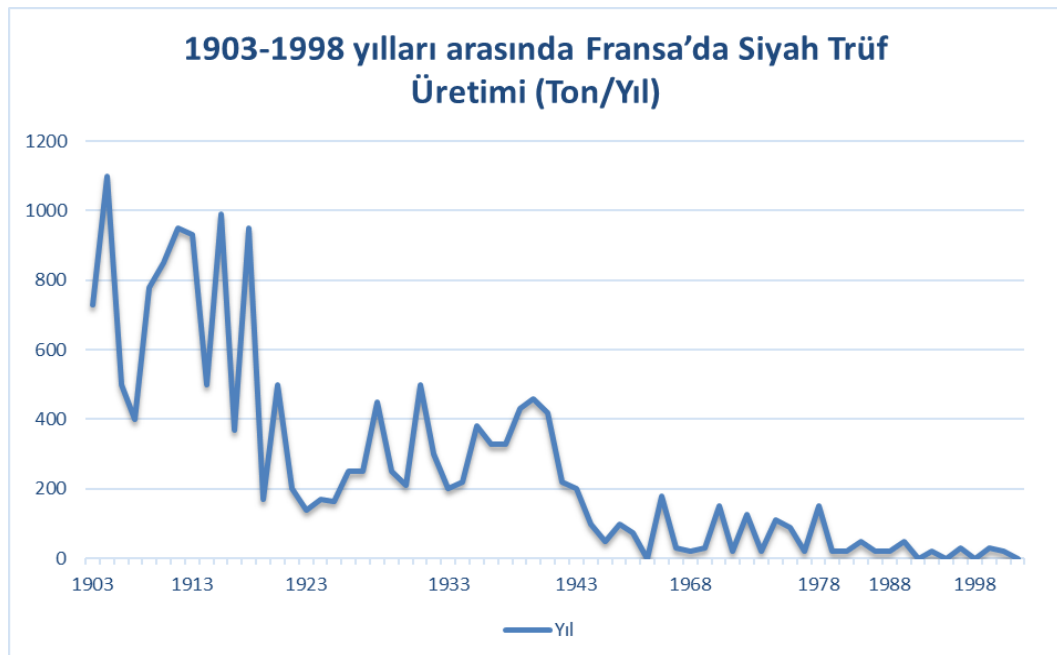
Trüf mantarı antik çağlardan beri bilinmesine rağmen, bulunan ilk yazılı referans, MS 77-79 yılları arasında yapılmıştır. Sonraki yazılı referanslar ise Müslüman İspanya'da trüf mantarının et ile nasıl hazırlanacağına ve pişirileceğine dairdir (Morcillo ve ark., 2015). Trüfe adanmış ilk yazılı kitap olan Opusculum De Tuberibus Ceccarelli tarafından 1564 yılında yazılmıştır.

Orta Çağ'da Avrupa'da trüf mantarı hemen hemen hiç anılmasa da Rönesans döneminde İtalya ve Fransa'da ün kazanmış, varlıklı insanlar tarafından tüketimi artmıştır (Reyna, 2007). 20. Yüzyılda 1. ve 2. Dünya Savaşı'nın da etkisiyle insanlar

kırsal alanları terk edip şehre göç etmeye başlamıştır (Reyna ve Barreda, 2007). Bu durum ekolojik zincir olarak bilinen bir doğa olayına sebep olmuş ve bunun sonucunda ormanlar sıklaşmış, üst bitki tabakası toprağı sarmış; humus birikmesiyle asitliği artan toprak trüf mantarı için yaşanması zor hale gelmiştir (Morcillo ve ark., 2015). Tüm bu sebeplerden dolayı dünyanın en önemli doğal olarak oluşmuş trüf alanlarına sahip olan İspanya, İtalya ve Fransa’da trüf mantarı üretimi 1. ve 2. Dünya Savaşı’ndan önce 1000 ton iken, 100 tona kadar düşmüş ve bu ciddi düşüş devam etmiştir (Şekil 1.2; Şekil 1.3).



Şekil 1.2. 1955-2002 yılları arasında İspanya’da siyah trüf üretimi (ton/yıl) (Reyna vd., 1999)



Şekil 1.3. 1903-2002 yılları arasında Fransa'da siyah trüf üretimi (Dessolas, 1998)

Trüf mantarı üretimindeki düşüş ve fiyatlarındaki artış trüf mantarının kültivasyonu çalışmalarına önem ve hız kazandırmıştır. 20. Yüzyılın sonlarında Talon'un metodu olarak bilinen trüf ektomikorizalı fideler üretiliyordu ancak bu yöntemde trüf mantarı ile rekabet eden diğer ektomikorizal türlerde desteklendiğinden yöntem güvenilirmez ve çoğunlukla da başarısızdı. Sonuç olarak, 1970'lerin başında güvenilirliği ve nihayetinde verimi artırmak için fide kök sistemlerinde trüf ektomikoriza sentezini kontrol etmeye yönelik teknikler geliştirilmiştir (Lefevre ve ark., 2001). Yapay olarak aşılınmış ağaçların altında üretilen ilk trüf mantarı 1978'de hasat edilmiştir (Lefevre ve ark., 2001).

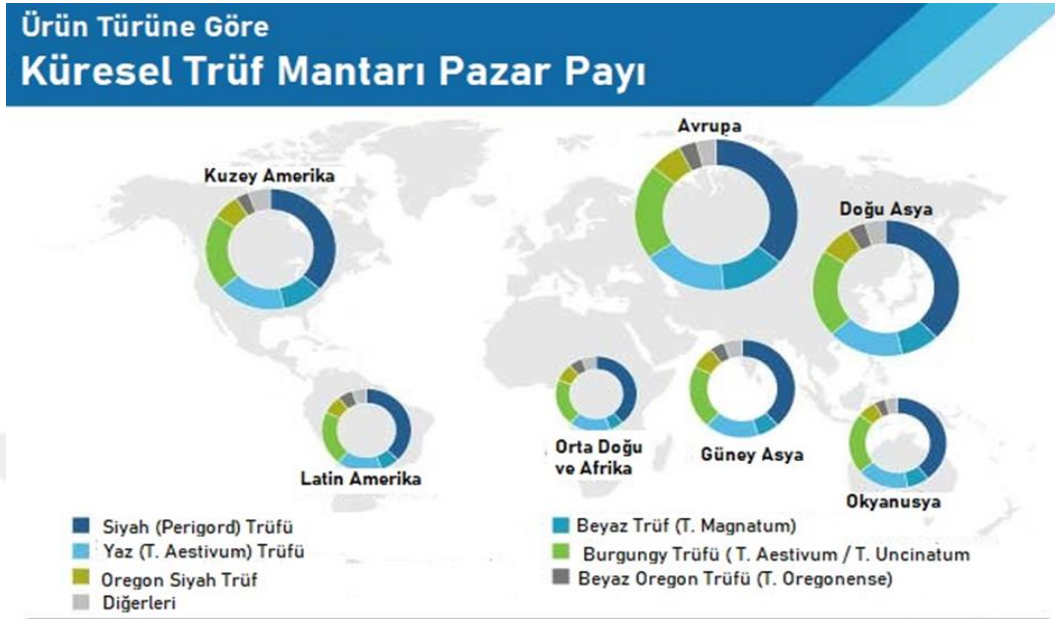
Yapay trüf mantarı bahçesi kurulumu gelişen teknolojiyle birlikte daha başarılı sonuçlar vermeye başlamıştır ve Avrupa'daki doğal trüf alanlarının azalmasıyla birlikte trüferi kurulumuna ilgi artmıştır. 2015'te yayınlanan Truffle Farming Today kitabına göre yıllık yeni ekilen alan 2200 hektar, toplam ekili alan 37000 hektardı ve 2020 yılında hektar başına 15 kilo üretimden toplamda 41,8 hektarlık bir alanın ekili olması beklenmekteydi (Tablo 1.3). Ancak Technavio firması tarafından yapılmış olan trüf mantarı market analizini incelendiğinde 2020 yılında toplam ekili alanın beklentinin üzerine çıkarak 46000 hektara ulaştığı görülmektedir ve 2025 yılında 55.200, 2030 yılında ise 66.240 hektara ulaşması beklenmektedir.

Tablo 1.3. Dünya'nın ana trüf ülkelerindeki yeni trüf ekim alanları (ha) ve yıllık yeni ekim miktarı

	2020 yılı üretimi (ton)	Toplam Alan (ha)	Yıllık yeni ekim alanı (ha)
İspanya	195	13.000	500
Fransa	300	20.000	1.000
İtalya	90	6.000	350
Diğer Avrupa Ülkeleri	4,5	300	100
ABD	7,5	500	200
Avustralya, Yeni Zelanda ve Çin	15	1.000	150
Toplam	627 + %5,6 (yıllık)	37.000	2.200

Toplam ekili yapay trüf mantarı alanlarının artması, trüf mantarı fiyatlarını aşağı yönde etkilememiştir ve etkileyeceği de öngörülmemektedir. Fact.MR araştırma firmasının verilerine göre küresel trüf mantarı pazarı şu anda 325 Milyon ABD doları değerinde olup, bunun %8,9'luk belirgin bir yıllık bileşik büyüme oranı 2031 yılına kadar 764 Milyon ABD dolarına ulaşması beklenmektedir (Anonim,

2022). Trüf satışları küresel yenilebilir mantar pazarının %11,4'ünü oluşturmaktadır ve küresel trüf mantarı pazarında ise dünyanın farklı noktalarında birçok ülke ve farklı trüf türleri yer almaktadır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Küresel trüf mantarı Pazar payı (Anonim, 2022)

Trüf mantarı fiyatları türüne, sezonuna, kalitesine ve bunlarla ilişkili olarak arz- talebe göre haftalık olarak değişmektedir. Her sezonun başında ilk hasadı yapılan trüflerin aromasının az kalitesinin düşük olması sebebiyle fiyatı da düşüktür, fakat bu talebin artmasına sebep olur (Morcillo ve ark., 2015). T. Melanosporum türü için Noel döneminde talep en yüksek noktasına ulaşır ve trüf mantarının ana tüketicilerinden olan Micheline yıldızlı restoranların ocak ortasında tatile girmesi ve yüksek fiyatlar sebebiyle talepte ve fiyatlarda ani düşüş yaşanır (Morcillo ve ark., 2015). Şubat ayının en kaliteli olduğu dönem olması sebebiyle tüccarlar işlemek ve konserve yapmak için yüklü miktarlarda trüf alımı yaparlar (Tablo 1.4).

Tablo 1.4. 2013-2014 yıllarında Vacluse kentindeki haftalık trüf hacmi ve fiyatları (Morcillo vd., 2015)

Hafta	Kilo	Minimum Fiyat (€)	Maksimum Fiyat (€)
46	742	120	130
47	790	120	200
48	1,222	200	250
49	1,410	220	280
50	2,176	280	400
51	1,530	300	460
52	960	280	350
1	990	240	280
2	1, 572	250	360
3	1,344	390	450
4	1,600	400	450
5	1,746	350	450
6	1,980	300	400
7	1,866	300	320
8	1,116	280	330
9	644	300	330
10	334	320	350
11	280	430	450

1.4. Türkiye’de Trüf Mantarı Yetiştiriciliğinin Güncel Durumu

Pierre SOURZAT tarafından *Les Truffes de Turquie* isimli dergideki Les Truffes de Turquie (Türkiye’nin Trüf Mantarları) isimli makalesine de konu aldığı üzere Türkiye’de trüf serüveni 2002 yılında, bir köylünün Pamukkale Üniversitesi’ne garip siyah yuvarlak bir nesneyi getirmesiyle başlamıştır. Niyazi Uluçoban tarafından trüf mantarı türlerinden olan Tuber Aestivum olduğu anlaşılmamasıyla Mayıs 2004’ten itibaren Prof. Dr. Aziz Türkoğlu ile Türkiye’de trüf mantarı envanteri oluşturma çalışmalarına başlamışlardır.

Mevcut literatüre göre Türkiye’de 15 familya içerisinde 23 cinse ait 67 trüf mantarı yetişmektedir (Şen ve ark. 2016). Birçok kaynakta “True Truffles” yani gerçek trüf olarak da adlandırılan Tuber taksonuna ait 12 türün Türkiye’nin farklı bölgelerinde doğal yetiştiği farklı çalışmalarla kanıtlanmıştır (Türkoğlu, 2015a). Ticari değeri en yüksek tür olan T. Magnatum Pico’ya Türkiye’de daha önce rastlanmamıştır fakat T. borchii Vittad. Ve T. Aestivum Vittad. türlerinin doğal olarak yetişmesi, bu türün de yetişiyor olabileceğinin bir göstergesidir (Çaka ve Türkoğlu, 2016) T. Magnatum’dan sonra en yüksek ticari değere sahip olan siyah trüf olarak da bilinen T. Melanosporum’a da Türkiye’de rastlanmamış olup

kültivasyon çalışmalarına devam edilmektedir. Türk Tarım Orman Dergisi 2021 yılında yayınlanan *Kara elmas: Trüf mantarı* başlıklı habere göre 2020 yılı itibarıyla ülkemizde yaklaşık 200'e yakın trüf avcısı tarafından değişik cinslerde trüf mantarının doğadan trüf faydalanması 50 ton civarına ulaşmıştır (Özkan, 2021). Ülkemizde 2020 yılında trüf mantarı ticari hacmi ise 180 milyon ₺ civarındadır. Prof. Dr. Aziz Türkoğlu'na göre Fransa'nın bir buçuk katı büyüklüğündeki ülkemiz, trüf üretimi açısından Fransa, İspanya ve İtalya'nın toplam üretimi kadar trüf üretebilecek potansiyele sahiptir. Türkiye'de her bölgede üretimi yapılabilecek trüf türleri mevcuttur. Ilıman iklimin hâkim olduğu bölgelerde T. Melanosporum, kış ayları daha sert geçen bölgelerde T. Aestivum, toprak pH'ının düşük olduğu her türlü iklim koşulunda T. Borchii üretimi yapmak mümkündür (Türkoğlu, 2015). Türkiye'de trüf mantarının doğal olarak yetişiyor olması, fidan aşılama yöntemlerinin başarılı olma olasılığının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Bu nedenle yapay trüf mantarı bahçesi oluşturulmak istenen bölgenin doğal koşulları incelenmeli ve trüf mantarının türüne bağlı olarak doğal yetiştirme koşullarıyla karşılaştırılarak bölge tayin edilmelidir.

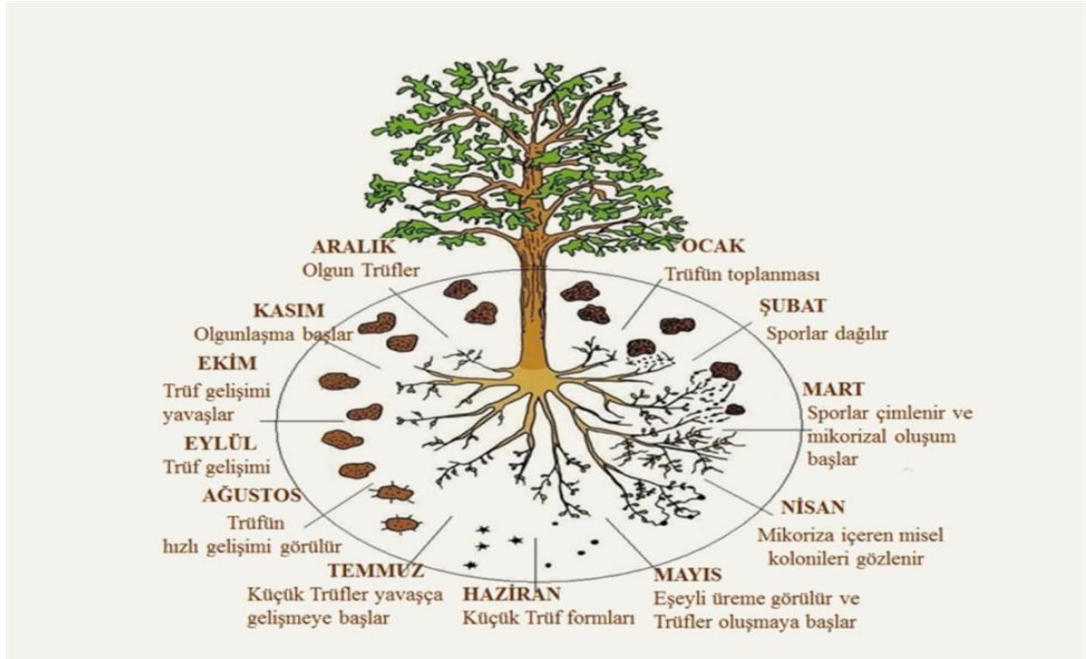
Böylece hem başarı yüzdesi artırılabilecek hem de yetiştirilmesi esnasındaki masraflar minimum düzeye indirilecektir.

2. TRÜF MANTARI YETİŞTİRİCİLİĞİNE UYGUN DOĞAL KOŞULLAR

Her bir trüf türü farklı dönemlerde farklı yetiştirme koşullarına ihtiyaç duymaktadır. Her ne kadar koşullar mutlak olarak bilinmese de optimal koşulların sağlanması hem aşılamanın başarılı olma olasılığını artıracaktır hem de ilerleyen dönemlerde sağlıklı misel gelişimini ve trüfün olgunluğa erişmesini destekleyecektir. Kültivasyonu yapılabilen, ticari anlamda en değerli tür olan *T. Melanosporum* güçlü toprak suyu açığı olan kurak yazlar, nispeten nemli ve ılıman kış ayları ile karakterize olan Akdeniz ikliminde doğal olarak yetişmektedir. Ancak Akdeniz iklimi ile karakterize olan yağış, rakım, topografya gibi birçok değişken de yetiştirme koşullarında rol oynamaktadır (Zambonelli ve ark., 2018).

2.1. İklim Koşulları

T. Melanosporum'un doğal dağılımını sınırlayan başlıca faktörler yaz kuraklığı ve kış donlarıdır. *T. Melanosporum* yaz kuraklığı ve kış donlarına karşı çok dirençli olmasına karşın, meyve verme süreci çok hassastır. İlkbaharın sonunda doğan genç askomata, yaz aylarında yavaş yavaş gelişir ve takip eden yılın Kasım ayından Mart ayına kadar olgunlaşır (Zambonelli ve ark., 2018) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Tuber melanosporum'un yaşam döngüsü (OGM, 2020)

Kış türüfö ya da siyah türf olarak da anılan bu tür için yıllık ortalama sıcaklığın 8.6°C- 14.8°C olması idealdir. Yılın en sıcak geçen ayının sıcaklık aralığı ise 16.5°C- 25.5 °C olmalıdır. Öte yandan en soğuk ay için bu aralık 1°C- 8.2°C şeklindedir. T. Melanosporumun yetişmesi için aşırı sıcak kabul edilen ortalama 35°C- 42°C derece aralığındayken aşırı soğuk aralığı (-9°C)- (-25°C) ‘tir. -8°C’nin altında seyrettiği dönemlerde don riski olacağından toprak örtülmeli ve donmaması için kuru tutulmalıdır. Eğer sıcaklık ortalaması yazın 23.5°C, kışın ise 8°C’nin üzerindeyse ekim alanındaki ağaçların sıklığı artırılabilir fakat bu türf mantarının aromasını etkileyecektir. Nisan ortasından sonra yaşanan donlar siyah mantarın gelişim evresini olumsuz etkiler (Morcillo ve ark., 2015).

Doğal türf alanlarında yıllık yağış miktarı 425-900 mm aralığındadır ve yağış anlamında en kritik dönem Hazirandır. Haziran’dan Ağustos sonuna kadarki dönemde düzensiz olsa da aylık yaklaşık 48-64 mm yağışa ihtiyaç duymaktadır. Eylül ortasından Ekim’e kadarki dönemde yaşanılan aşırı yağış ise üretimi olumsuz etkilemektedir (Morcillo ve ark., 2015).

2.2. Coğrafi, Jeolojik ve Topografik Özellikler

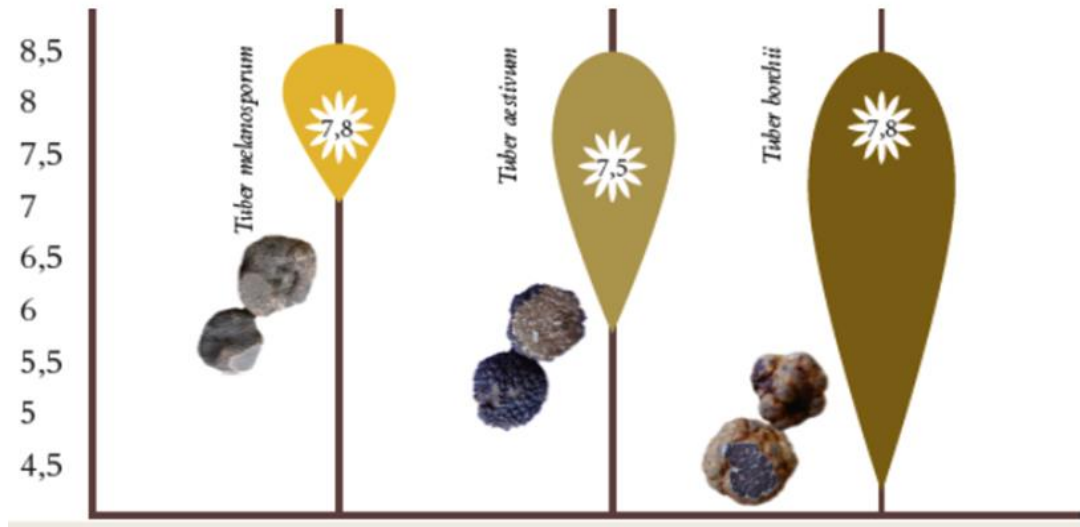
Coğrafi konum türf mantarlarının dağılımını belirleyebilir, ancak coğrafi parametrelerin kendileri tek başına belirleyici değildir ve iklim ile değerlendirilmelidir (Fischer ve ark., 2017). Aynı şekilde plantasyonun kurulabilmesi için rakım önemli bir parametredir fakat enlem- boylam özellikleri ile değerlendirilmelidir (Fischer ve ark., 2017). Türf mantarı doğal ortamında 100-1500 metre rakımda görölmektedir (Morcillo ve ark., 2015). Türf mantarının çevreye uyumunda maruz kaldığı hâkim rüzgarlar da etkilidir.

Doğal türf alanların büyük çoğunluğu güneye bakan yamaçlarda bulunmaktadır (Reyna 1992). Ancak İspanya’daki daha düşük enlemlerde bulunan doğal türf alanlarına daha serin ya da kuzeye bakan yamaçlarda rastlanmaktadır (Reyna, 2000).

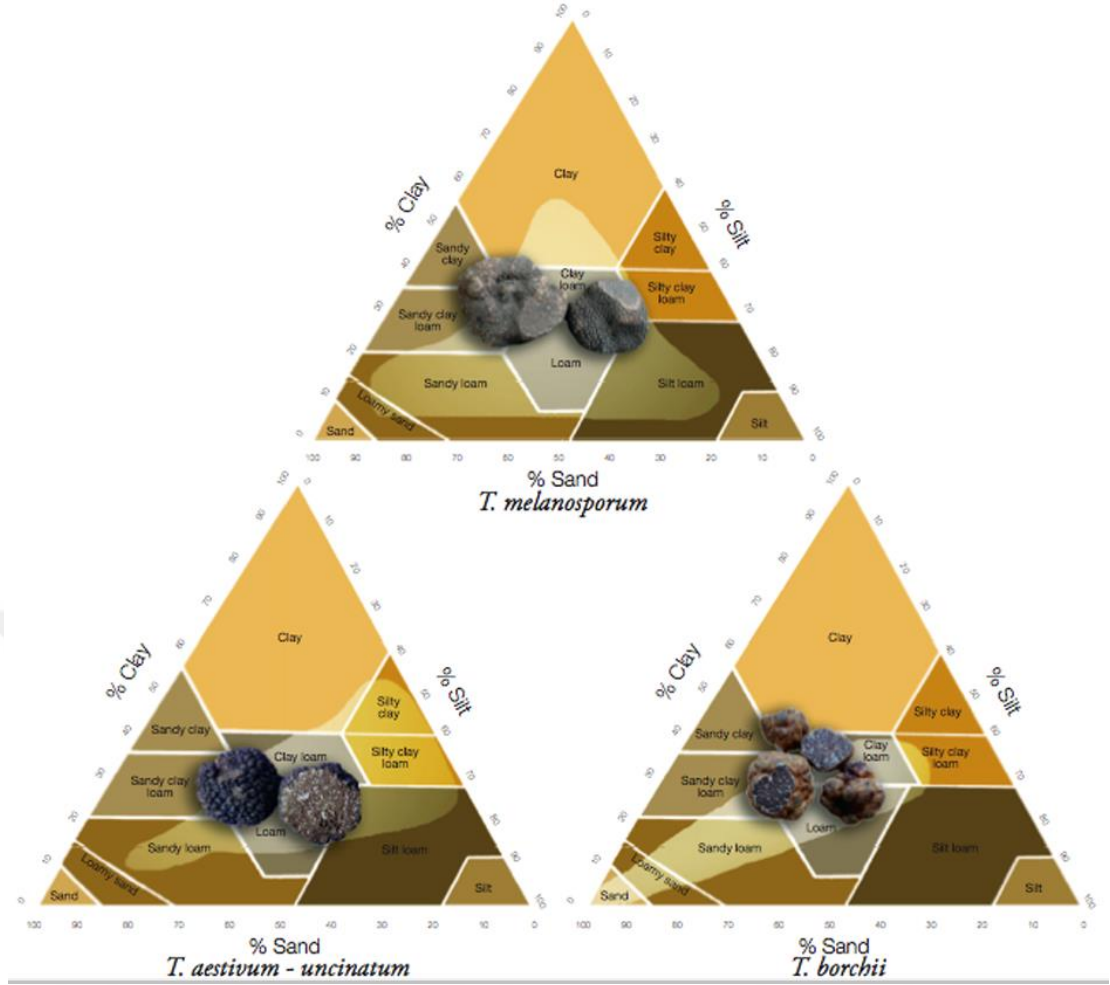
Alt toprağı iyi drene olmayan düz arazilerde yaşanan su birikmesi (drenaj) sorununa karşın, türf mantarının yetiştiği alanlarda hafif eğim olmalıdır. Erozyon ile ilişkilendirilen çok dik yamaçlar ise toprağın kurumaya yatkın olması ve makine kullanımının zor olması sebeplerinden ötürü türf yetiştiriciliğinde kaçınılmalıdır (Morcillo ve ark., 2015).

2.3. Toprak Koşulları

Trüf kültürü için daha önce analiz edilen parametrelerin çoğu günümüzde kullanılmamaktadır. Toprak dokusu, karbonatlar, demir, magnezyum, potasyum gibi özellikler büyük değişkenlik gösterdiğinden öncelikle toprak yapısı, tabakası ve biyolojik aktivite incelenmektedir. Bu nedenle, bir toprakta trüf mantarı yetiştirip yetiştiremeyeceğimizi bilmek için, katmanları incelemeli, karbonatların varlığını doğrulamalı ve pH'ı analiz etmeliyiz (Morcillo ve ark., 2015). Siyah trüf mantarı yetiştiriciliği için önerilen pH aralığı 7,5 ile 8,5 arasındadır (Delmas ve ark., 1982; Sourzat, 1997; Jaillard ve ark., 2016) (Şekil 2.7). Toprak su geçirmez olmamalı, su ve havanın oluşu boşaltmasına izin vermelidir. T. Melanosporum diğer uygun koşullar sağlandığında her türlü toprak yapısında yetişse de en uygun toprak yapısı kurduğunda bile gevşek olan killi, kumlu-killi, kumlu-killi-balçık topraklardır (Colinas ve ark. 2007) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Farklı trüf türlerinin optimum pH aralığı (Morcillo vd., 2015)



Şekil 2.3. Farklı trüf türleri için toprak yapısı (Morcillo vd., 2015)

2.4. Anaç ağaç seçimi; fındık bahçelerine trüf aşılamanın avantajları

Trüf mantarı hem doğal ortamında hem de yapay yetiştiriciliğinde anaç ağaç köklerinde mikorizal simbiyoz oluşturarak ortak yaşam faaliyetlerini sürdürür. Bu nedenle trüferi tesis kurulumundaki başlıca önemli hususlardan bir tanesi anaç seçimidir. *T. Melanosporum* doğal yaşam ortamında birçok farklı ağaç türü ile simbiyotik yaşam sürdürebilmektedir (Tablo 2.3). Ancak kültivasyon için çalı meşesi (*Quercus ilex* ssp. *Ballota*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*) ve yaygın olarak bilinen fındık türü (*Corylus Avellana*) kullanılmaktadır (Morcillo ve ark., 2015).

Tablo 2.1. T. Melanosporum yetiştiriciliğinde kullanılan ve T. Melanosporum'un doğal olarak yetiştiği veya kültivasyonda ikincil olarak tercih edilen anaç ağaç türleri (Morcillo vd., 2015)

T. Melanosporum Yetiştiriciliğinde Kullanılan Anaç Ağaç Türleri	T. Melanosporum'un doğal olarak yetiştiği veya kültivasyonda ikincil olarak tercih edilen anaç ağaç türleri
Pırnal Meşesi (Quercus ilex ssp. ilex, Q. ilex ssp. ballota)	Çam (Pinus nigra, P. sylvestris)
Meşe (Quercus pubescens Q. cerriodes, Q. petrae, Q. Robur, Q. faginea)	Türk Fındığı (Corylus colurna)
Kermes Meşesi (Q. coccifera)	Huş Ağacı (Betula pendula)
Fındık (Corylus avellana)	Gürgen Ağacı (Östrya carpinifolia)
	İhlamur (Tilia)
	Mantar Meşesi (Quercus suber)
	Kavak (Populus)
	Söğüt (Salix)
	Kayın (Fagus sylvatica)
	Kestane (Castanea sativa)
	Sedir (Cedrus)
	Laden (Cistus albidus, C. incanus, C. laurifolius, C. Salvifolius, Fumana sp)

Trüf mantarı bahçesi tesisi kurulumu için trüf aşılı tohumlar ya da ağaç fideleri kullanılmaktadır. Türkiye'deki yapay olarak oluşturulmuş trüf mantarı bahçeleri incelendiğinde trüf aşılı meşe fidanları kullanıldığı görülmektedir ve aşılı meşe fidanı satın almak mümkündür.

Dünya fındık dikim alanlarının ortalama %75'ine sahip olan ülkemizde (TMO, 2021), yapay olarak trüf aşılınmış fındık bahçesi veya fındık fidesi bulunmamakla beraber, Samsun ilinde fındık anacında doğal olarak T. Brumale cinsinin yetiştiği bilinmektedir (Türkoğlu, 2015a). Trüf aşılı fındık fidesini Avrupa ülkelerinden 15\$-130\$ aralığında satın almak mümkündür. Fiyat aralığının bu kadar geniş olmasının sebebi inokülasyon için farklı yöntemlerin kullanılması ve bunun trüf üretiminin başarı yüzdesini etkilemesidir. İnokülasyon yöntemlerinin yanı sıra, trüf üretimini etkileyen birden fazla faktör olduğundan trüf bahçesi hiç trüf vermeyebilir ya da en iyi ihtimalle ilk 5 yıl sonra trüf verecektir ve hasadın ticari boyuttaki miktara ulaşması için en az 6 yıl gerekmektedir. Bu nedenle sıfırdan trüf bahçesi kurulumunun yatırımcılar tarafından riskli ve maliyetli olduğu düşünülmektedir.

Trüf mantarı aşılamanın en eski bilinen yöntemi trüf mantarı üreten alanlardan spor veya toprak alıp yeni alana aşılamaştır. Her ne kadar sonuçlar karmaşık olsa da en iyi ihtimalle 1-2 yıl içerisinde trüf üretimi başlar. Reyna ve arkadaşları, 2002'de yaptığı bir çalışmada olgun meşelere sporal aşılama ile trüf mantarı aşılama

ve 17 örneğin 10'unda mikoriza oluşumu gözlemlenmiştir. 2007'de yapılan bir çalışmada ise daha ucuz, hızlı ve kolay olması amacıyla farklı yaş aralığında, yükseklikte ve yönelimdeki 1300 fındık ağacı *T. melanosporum* ve 3230 fındık ağacı *T. brumale* ile aşılanmıştır. Fındık ağacının çok sayıda, yüzeye yakın ince kökleri olması nedeniyle mikorizaları aşılama ve daha sonra mikoriza oluşumunu kontrol etmek kolay olmuştur (Morcillo ve ark., 2007). Araştırma bulgularına göre ilk aşılama 6 ay sonra mikoriza oluşumu incelenmiş ve ikinci bir aşılama yapılmıştır. İkinci aşılama 1,5 yıl sonra fındık ağaçlarının %7.1 ila %17.6 doğal olarak *Tuber melanosporum* mikorizası gözlemlenmiştir. Tüm deneme alanlarında birinci ve ikinci aşılama 4 ay boyunca yağmur yağmamasına rağmen artış görülmüştür. (Tablo 2.2; tablo 2.3).

Tablo 2.2. Deneme Sahaları (Morcillo vd., 2007)

Deneme sahası	Ağaç sayısı	Yaşı	Rakım	Yön	2 yıl sonra mikoriza oluşumu
A	110	35	950	Güneybatı	%55
B	40	17	908	Güney	%69
C	235	24	995	Batı	%50

Tablo 2.3. Yıllık trüf üretimi (Morcillo vd., 2007)

Deneme sahası	1. yıl	2. yıl	3. yıl
A	400g (3 fındık)	580g (3 fındık)	150g (2 fındık)
B	30 g (1 fındık)	450g (5 fındık)	310g (6 fındık)
C	0 g*	0 g*	0g*

*Üretim yok. 4 yıl sonraki mikoriza oluşumu %75

Yapılan çalışmalar göstermektedir ki trüf mantarı yetiştiriciliği için iklim, yağış toprak yapısı, rakım gibi doğal yetiştirme koşulları sağlandığında yetişkin fındık ağaçlarına yapılan aşılama en uygun maliyetle hızlı ve olumlu sonuçlar göstermektedir. Türkiye'de fındık bahçelerinin kapladığı alan göz önünde bulundurulduğunda, trüf aşıllı fidan yetiştirerek trüf ormanı kurulmasından ziyade doğal olarak trüf mantarının yetiştiği bölgelerde var olan fındık bahçelerinin trüf aşılanarak trüf mantarı üretim tesisine dönüştürülmesi hem riski hem de maliyeti kayda değer biçimde azaltacaktır.

Öte yandan trüf mantarı anaç ağaç ile simbiyotik ilişki kurduğundan anaç türün topraktaki mikro ve makro elementleri topraktan alımını kolaylaştırarak fayda

sağlamaktadır. Bu bakımdan fındık üretiminde kullanılan forfor gübresinin kullanımı azaltarak daha sürdürülebilir ve az maliyetli bir fındık üretim modeline katkıda bulunabilir. Ayrıca, trüf mantarının yabancı otlar ile doğal olarak rekabet içerisinde. Trüf mantarının bulunduğu bölgede 'burn' olarak anılan anaç ağacın çevresinde meydana gelen dairesel yanıklar oluşur. Bu nedenle trüf mantarı yetiştiriciliğinin yapıldığı fındık bahçelerinde trüf mantarı mikorizasını korumak için ilk 3 yıl yabancı ot mücadelesi uygulanır ve ürün alınmaya başladıktan sonra yabancı ot mücadelesine ihtiyaç duyulmaz. Trüf mantarının anaç bitkiye sağladığı faydalardan dolayı fındık verimine de olumlu yönde etki ettiği bilinmektedir (Morcillo, 2015).



3. EKONOMİK YÖNLERİ

3.1. Trüf Mantarı Yetiştiriciliğinin Karlılığı

Yapay olarak oluşturulmuş olan trüf mantarı bahçelerinin ortalama üretim miktarını tahmin etmek oldukça güçtür. Tek bir meşe ağacının 10 kg, yıllık bazda ise 200 kg/ha üretim olduğuna dair referanslar olmasına rağmen, üretime hiç başlamayan trüferiler de bulunmaktadır (Letizi ve ark., 1999).

İspanya’da yatırım masraflarının karşılanabilmesi için yıllık minimum 8-10 kg/ha üretim olması gerekmektedir (Bonet ve Colinas, 2001). Yatırım maliyeti yüksek olan diğer ülkelerde başa baş noktasına gelinebilmesi için trüf üretiminin daha yüksek olması beklenmektedir. Bazı Fransız çiftçilere göre üretimden alınan verim 50 yıl sonra düşmektedir. Ancak yüz yıl sonra 12m çapta bruleye sahip hala tam verim veren birçok bahçe bulunmaktadır (Morcillo ve ark., 2007).

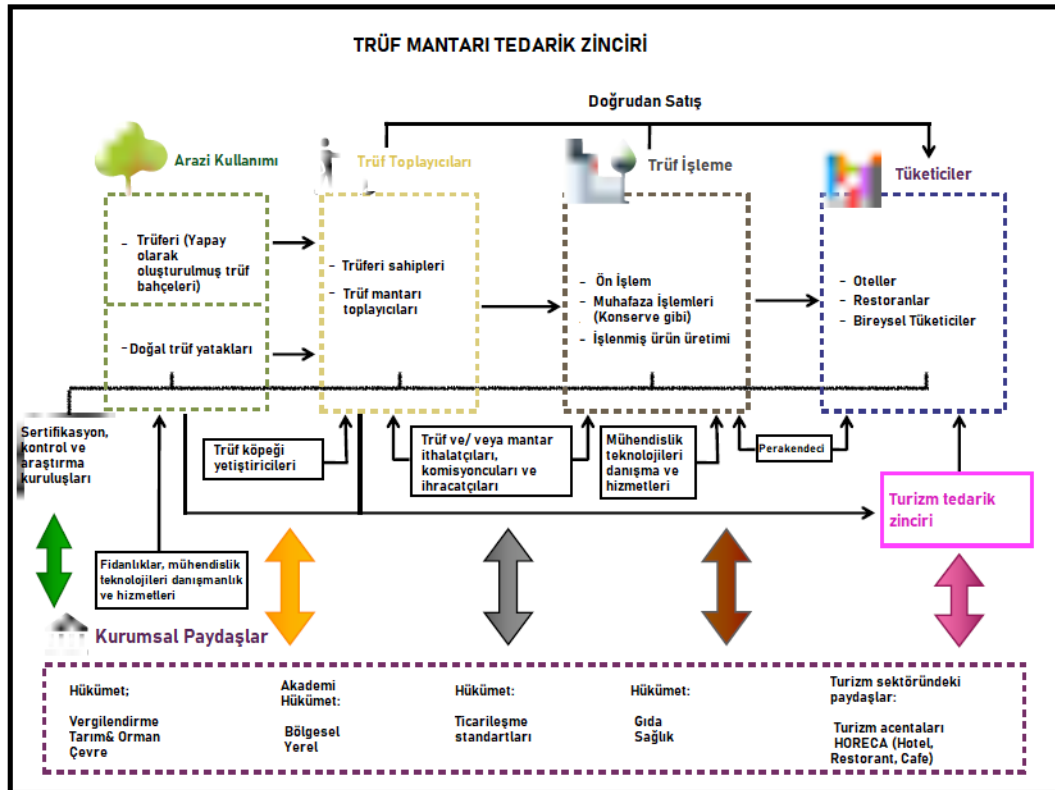
İspanya, Fransa ve İtalya’da bir hektardan elde edilen ortalama kazanç €19,424 ila €66,974 arasındadır. Ortalama iç karlılık oranı %9 ve yatırımın geri kazanılması en az 10 yıl olarak hesaplanmıştır (Oliach ve ark. 2005).

Trüf Mantarı Bahçe Tesisi Projesi, Fizibilite ve Yatırımcı Rehberi’ne (OGM, 2020) göre Türkiye için trüferi kurulumu ilk yatırım giderleri sürüm, toprak İşleme, dikim yeri işaretleme, kafes tel, çukur açımı, damlama sulama sistemi, fidan bedeli, fidan dikimi, proje bedeli, kullanılan fidan, mekanizasyon-alet-, ekipman ve sabit gider kalemlerini içerecek şekilde 695.500 ₺ olarak hesaplanmıştır. Olan Trüf Mantarı Bahçe Tesisi Projesi, Fizibilite ve Yatırımcı Rehberi’nde bulunan projenin fayda/masraf analizine göre ilk kez üretimin başladığı 6. Yıldan itibaren gelir elde etmeye başlaması ve 11-15 yıllık dönemde kuruluş maliyeti ve bu döneme kadarki tüm masraflar toplamı olan 1.544.650 ₺’nin bu döneme kadarki toplam gelir olan 3.000.000 ₺’den karşılanarak başnoktaya ulaşılması ve kara geçmeye başlaması beklenmektedir. 45 yıllık proje döneminin bitiminde 8.190.978 ₺ indirgenmiş brüt kar elde edeceği ön görülmektedir.

3.2. Trüf Mantarı Tedarik Zinciri

Tarihten beri trüf mantarı doğal trüf yataklarını barındıran ormanlık alanlardan, fındık bahçelerinden domuz ya da köpek yardımı ile avcılar tarafından toplanmaktadır. Domuz bakımı ve eğitimi köpeğe göre daha zor olduğundan son

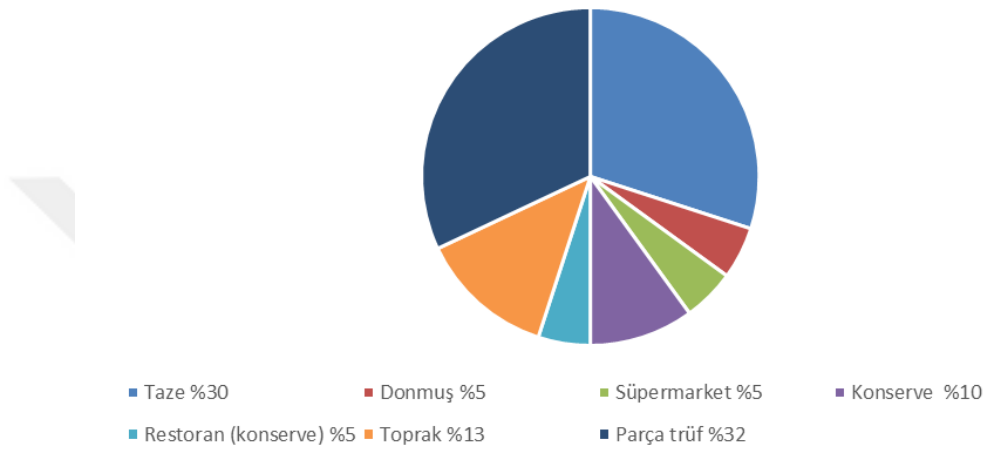
yıllarda avcılar yalnızca köpek eğitimi tercih etmektedir. Türkiye’de 2020 yılında OGM tarafından yayınlanan Trüf Mantarı Hasadı ile Satış Usul ve Esasları konulu tamim uyarınca trüf mantarı avcılığı yalnızca eğitilmiş köpeklerle yapılmaktadır. Trüf avı öncesinde avlanılacak Orman Genel Müdürlüğü’ne bağlı ise il- ilçe müdürlüklerinden izin alınması gerekmektedir. Eğer av fındık bahçesi gibi özel mülkte yapılacaksa, özel izin alınması gerekmektedir. Avcılar bazen izinli bazen ise izinsiz avlandıkları ve vergi diliminin dışında kaldıkları için hem Türkiye’de hem de Avrupa ülkelerinde trüf mantarı toplam ticaret hacmi verileri yanıtlanabilmektedir. Avcılar avlandıkları trüfü direk tüketiciye ulaştırabilmekle birlikte, genellikle toptancıya satmakta ve bu toptancılar da trüf mantarını son tüketiciye ulaştıracak olan perakendecilere satmaktadır. Oliach ve arkadaşlarının 2021 yılında yaptıkları Trüf Mantarı Pazar Analizinde gösterilen trüf mantarı tedarik zinciri Türkiye’deki güncel durumla yorumlanarak şekildeki gibi gösterilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Trüf mantarı tedarik zinciri

Tabloya göre trüf mantarı arzı trüf mantarı bahçe işletmeleri ve doğal trüf yataklarından trüf toplayıcıları tarafından ağılanır. Trüf toplayıcıları yalnızca kendi işletmesindeki mahsulü toplayan trüferi sahipleri ve profesyonel meslek olarak trüf mantarı toplayıcılığı yapanlar olarak ikiye ayrılır. Trüf mantarı toplayıcıları taze trüf

mantarını, ihracat firmalarına, trüf mantarını çeşitli şekilde işleyen toptancılara ya da perakendecilere toptan satabilirken; otel, restoran ya da bireysel tüketiciler gibi doğrudan tüketiciye de ulaştırabilmektedir. Trüf mantarının %30 ila %50'si taze olarak satışı gerçekleştirilirken kalan kısmı tazeliğini koruması için dondurulmakta, kurutulmakta, konserve yapılmakta ya da trüf mantarlı zeytinyağı, peynir gibi işlenmiş son ürün haline getirilmektedir (Şekil 3.2).



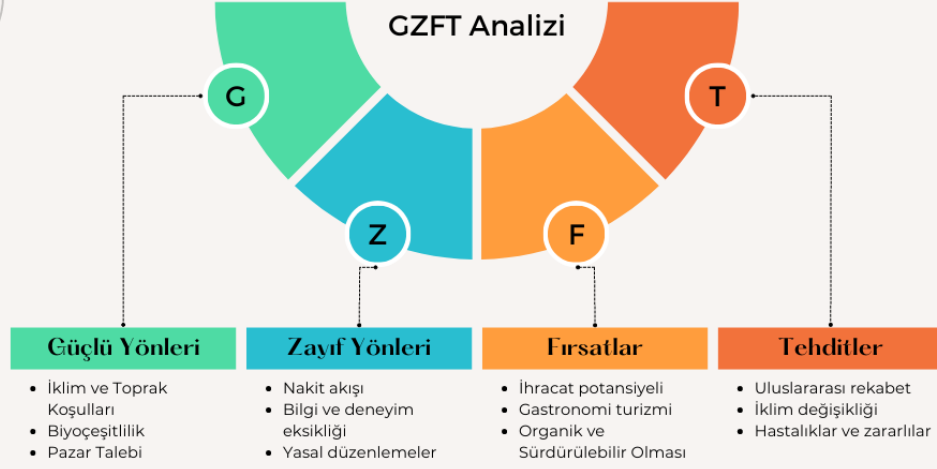
Şekil 3.2. İspanya'da siyah trüf mantarının pazardaki kullanım alanı oranları (Morcillo vd., 2015)

Trüf mantarı eğitimi veren köpek yetiştiricileri de tedarik zincirinin önemli bir yapı taşıdır. Paydaşlardan diğerleri ise sertifikasyon, vergilendirme, ticarileştirme standartları gibi konularda hükümet; turizm sektöründe ise turizm acentaları ve HoReCa'dır.

3.3. Türkiye'de Trüf Mantarı Sektörünün SWOT Analizi

Türkiye'de trüf mantarı sektörünün ve buna bağlı olarak trüf mantarı bahçe işletmeciliğinin güçlü yanları ile fırsatları olduğu gibi zayıf yanları ile tehditleri de bulunmaktadır (Şekil 3.3)

Türkiye'de Trüf Mantarı Sektörü ve Bahçe İşletmesi



Şekil 3.3. Türkiye’de Trüf Mantarı Sektörü ve Bahçe İşletmeciliği GZFT Analizi

Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle trüf mantarı yetiştiriciliği için iklim ve toprak koşulları bakımından uygundur. Trüf mantarının doğal olarak yetişiyor olması çeşitli yöntemlerle oluşturulacak trüf mantarı bahçe işletmelerinin başarılı ve verimli olma ihtimalini artırmaktadır. Türkiye, bitki örtüsü ve biyoçeşitlilik açısından zengin bir ülkedir. Bu durum, farklı türlerde trüf mantarının yetişmesi için potansiyel sağlar. Bu nedenle dört mevsim trüf arzı sağlanabilir. Trüf mantarı, özellikle gastronomi sektöründe talep gören değerli bir üründür. Türkiye'nin turizm sektörü ve yemek kültürü, iç piyasadaki trüf mantarı talebini arttırabilir. İlaveten, ihracat potansiyeli yüksek,

sürekli aranan niş bir üründür.

Trüf mantarı yetiştiriciliğinin zayıf yönleri irdelendiğinde, trüf mantarı üretimi uzun bir süreç gerektirdiği için, anlık nakit akışı elde etmenin zor olduğu görülmektedir. Ayrıca henüz yeni bir sektör olduğundan trüf mantarının kalitesi, muhafaza edilmesi, taşımacılığının yapılması ve trüf mantarı yetiştiriciliği gibi konularda bilgi ve deneyim eksikliği bulunmaktadır. Aynı sebepten ötürü trüf mantarı yetiştiriciliği için gerekli olan malzemeler, ekipman ve kaynaklar sınırlı

olabilir. Bu da yetiştiriciliğin yaygınlaşmasını engelleyebilir. İlâveten, Türkiye'de trüf mantarı yetiştiriciliği, yasal düzenlemeler ve izinler konusunda belirsizliklerle karşı karşıyadır. Bu da Avrupa gibi pazarlara yapılan ihracatlarda Avrupa Birliği dahilinde birbiriyle ticaret yapan ülkelere göre Türkiye'yi geri planda bırakabilmektedir.

Zayıf yönleri bertaraf edildiği takdirde trüf mantarı yetiştiriciliği önemli fırsatlara sahip bir sektördür. Türkiye'de trüf mantarı üretimi, dünya genelindeki talep artışı nedeniyle ihracatta büyük potansiyele sahiptir. Ayrıca trüf mantarı üretimi Türkiye'nin gastronomi turizmi için önemli bir çekim faktörü olabilir. İlâveten; trüf mantarı üretimi, organik ve sürdürülebilir tarım trendleriyle uyumlu olduğu için bu alanda pazarlama fırsatları vardır. Yetiştirilen trüf mantarını organik ve yöresel ürünlerle birleştirilerek; trüf mantarlı kahvaltılık sos, trüf mantarlı erişte gibi üretimlerle yöresel ve organik ürünlere katma değer kazandırarak Türkiye'de ve uluslararası pazarda talep oluşturmak mümkündür.

Sektörün tehditleri incelendiğinde dünya genelinde trüf mantarı yetiştiriciliği yapan diğer ülkelerle rekabet etmek zor olabileceği görülmektedir. Özellikle daha gelişmiş trüf mantarı üreticisi ülkeler nedeniyle pazarda yer edinmek zor olabilir. Üretim miktarına bağlı olarak birim maliyetler değişeceğinden trüf mantarı işletmesinin pazarı değişebilir, ihracat hacmine ulaşamayabilir. İklim değişikliği sebebiyle verimde dalgalanmalar yaşanabilir ve iklime bağlı olarak planlanandan daha fazla sulama gibi gereksinimler ortaya çıkabilir. Trüf mantarı yetiştiriciliği, hastalıklar ve zararlı organizmaların saldırısına açık olabilir. Bu, üretimde kayıplara ve mahsulün kalitesinde olumsuzluklara neden olabilir.

4. TÜRKİYE’DE TRÜF MANTARI BAHÇESİ (TRÜFERİ) İŞLETMECİLİĞİ İÇİN EN UYGUN YÖNTEMLER

Trüf mantarı bahçesi kurulumu ve yönetimi ile ilgili farklı yöntemler bulunmaktadır. Öncelikle iklim, toprak koşulları, coğrafi, jeolojik topografik özelliklere göre hangi trüf mantarı çeşidi yetiştirileceği kararlaştırıldıktan sonra trüf mantarına göre uygun konak ağaç türüne karar verilmelidir. Çeşitlerine göre trüf mantarının mikoriza oluşturabildiği türler de değişmektedir. Meşe ve fındık çeşitleri *T. Melanosporum*, *Tuber borchii* ve *Tuber aestivum/uncinatum* türleri için konak ağaç olabilmektedir. Ayrıca birçok farklı aşılama yöntemi olmasına rağmen üç yöntem yaygın olarak kullanılır: sporal aşılama, miselyal saf kültürler (vejetatif aşı) ve kolonize olmuş kökler (simbiyotik aşı) (Iotti ve ark., 2012).

Türkiye’de trüf mantarı bahçe işletmeciliği yeni bir sektördür ve güncel durumda yalnızca *Tuber aestivum* (yazlık siyah trüf) vejetatif yöntemle aşılansın meşe fidanları kullanılarak trüf mantarı bahçe işletmesi kurulmaktadır. Avrupa ülkelerinde meşe türlerine ilaveten *Tuber melanosporum* ve *Tuber aestivum/uncinatum* yetiştiriciliği için anaç olarak fındık (*Corylus avellana*), Pıkan cevizi gibi türler de tercih edilerek ikili üretim yapılmaktadır. Türkiye’de fındık bahçelerinin kapladığı alan göz önünde bulundurulduğunda Karadeniz bölgesi trüf mantarı ve fındık ikili üretimi için büyük potansiyele sahiptir. Türkiye’de bu konuda yeterli çalışma bulunmamakla beraber trüf mantarının fındık bahçelerine aşılansın maliyetleri de bilinmemekte ancak birçok gider kalemi eksileceğinden maliyetlerin aşılı meşe fidanıyla oluşturulan trüf bahçesine kıyasla daha düşük olması ekonomik getirisinin de daha yüksek olması beklenmektedir. Türkiye’de trüf mantarının yetişkin fındık bahçelerine aşılansın yetiştirilmesinin bazı ekonomik imkân ve kısıtlılıkları bulunmaktadır (Şekil 4.1).

TÜRKİYE'DE TRÜF MANTARININ YETİŞKİN FINDIK BAHÇELERİNE AŞILANARAK YETİŞTİRİLMESİ



Şekil 4.1. Türkiye’de Trüf Mantarının Yetişkin Findık Bahçelerine Aşıl原因arak Yetiştirilmesinin Ekonomik İmkânları ve Kısıtlılıkları

Öncelikle Dünya trüf mantarı pazarında pay sahibi olmak: Türkiye'nin sahip olduğu geniş findık bahçeleri, trüf mantarının ticari yetiştirilmesi için ideal alanlar sunar. Trüf mantarının talebi yüksek bir ürün olması nedeniyle, Türkiye'nin trüf mantarı üretimi ile dünya pazarındaki payı artabilir. Trüf mantarı, yüksek fiyatı nedeniyle yüksek karlılık sağlar. Findık bahçelerinin trüf mantarı üretimine dönüştürülmesiyle birlikte, çiftçiler daha fazla kazanç elde edebilirler. Trüf mantarı yetiştiriciliği, findık bahçelerinin kullanım değerini artırır. Findık bahçeleri, yalnızca findık üretimi için kullanılmak yerine, trüf mantarı üretimi için de kullanılabilir hale gelir. Böylece findık bahçelerinin kullanım değeri artar. Trüf mantarı üretimi için findık bahçelerinin kullanılması, yeni istihdam olanakları yaratabilir. Trüf mantarı yetiştiriciliği, tarım sektöründe çalışanların sayısını artırabilir ve böylece istihdam sağlayabilir.

Ancak, findık bahçelerinin trüf mantarı için aşıl原因arak yetiştirilmesinin bazı kısıtlılıkları da vardır. Trüf mantarı yetiştiriciliği uzun vadeli bir yatırım gerektirir. Trüf mantarı üretimi için findık bahçelerinin aşıl原因ması ve bakımı yıllar alabilir ve yatırımın geri dönüşü uzun vadeli olabilir. Trüf mantarı yetiştiriciliği için uygun iklim koşullarının sağlanması önemlidir. Trüf mantarı gelişimini yıllık olarak

tamamlayan bir tür olduğundan mevsim anomalileri ve küresel ısınma verim üzerinde beklenmedik etkiler doğurabilir. Trüf mantarı yetiştiriciliği yapan üreticilerin, ürünlerini pazarlama konusunda zorluklarla karşılaşabilecekleri bilinmektedir. Trüf mantarı, yüksek fiyatlı bir ürün olduğu için, üreticilerin doğru pazarlama stratejileri geliştirmesi gerekmektedir. Uzun süre depolanabilen bir ürün olmadığından sezonda alınan toplam miktarın değil, haftalık hasadın doğrudan ve taze halde satışının yapılması ya da son ürün haline getirilmesi gerekmektedir.

Türkiye’de fındık ile trüf mantarının birlikte yetiştiriciliği ile ilgili yeterli veri bulunmamaktadır. Bu konuda farklı aşılama yöntemleriyle verim, ilaçlama gibi faktörlerin belirlenmesi ile uzun vadeli çalışmalara ihtiyaç vardır. Ancak kuruluş maliyeti bakımından yetişkin fındık bahçelerinin sporal yöntemle aşılması ve vejetatif yöntemle aşılansmış meşe fidanlarından trüf mantarı bahçe tesisi kurulumu karşılaştırılabilir.

4.1. Trüf Aşılı Meşe Fidanlarıyla Trüf Mantarı Bahçe Kurulumu Mali Analizi ve Fizibilite Çalışması

Trüf mantarı yetiştiriciliği uzun vadeli bir yatırımdır ve farklı projeler incelendiğinde yatırımın geri dönüş süresi ortalama 17 yıldır ve projenin faydalı ömrü 45 yıl olarak hesaplanmaktadır (OGM, 2020; Morcillo ve ark., 2015). OGM 2020 yılında hazırladığı projeyi dekara 55 fidan gelecek şekilde toplam 100 dönüm olarak planlamıştır. OGM’nin hazırladığı proje maliyetleri 2023 yılına materyal-metot bölümünde ayrıntılı açıklanan yöntemlerle uyarlanmıştır ve fındık bahçeleri ile kıyaslanacağından maliyetler 10 dönüme indirgenmiştir. OGM tarafından hazırlanan rapor yatırımın 6. yılından itibaren artı gelir elde edilmesi öngörmektedir. Projenin yatırım yılı olarak kabul edilen ilk yılında fidan çukurlarının açılması ve dikim işleri gerçekleştirilecektir. Projenin başlarında işçilik, sulama, vb. işlemlere ait giderler bahçenin gelişimi ile orantılı olarak artan oranda planlanmıştır. Sulama, damla sulama yatırımı yapılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir (OGM, 2020).

4.1.1. Projenin İlk Yatırım Giderleri

Projenin giderleri yatırım yılında yapılan sabit ve değişken masraflar ile üretim amacıyla her yıl yapılacak işletme masraflarından oluşmaktadır. Projenin ekonomik ömrü boyunca artan her yıl için ayrı ayrı olacak şekilde hesaplama yapılmıştır.

Projeye ait yatırım giderleri Tablo 4.1’de görülmektedir. Proje kapsamında damla sulama ile sulama bahçenin toprak hazırlığı, dikim çukurlarının açılması, ot mücadelesi, ilaçlama vb. işlemleri yapılacaktır. Trüf bahçesinde olgunlaşan trüflerin bulunması için trüf köpeği kullanılacaktır (OGM, 2020).

Tablo 4.1. Projenin Tesis Giderleri

Giderler	Birimi	Miktarı (da)	Birim Fiyatı (₺)	Toplam (₺)
Sürüm	₺/da	10	205,36	2.053,55
Toprak İşleme	₺/da	10	342,32	3.423,17
Dikim Yeri İşaretleme	₺/da	10	102,70	1.026,95
Kafes Tel- İhata (tüfe)	₺/km	2,2	3.296,81	7.252,98
Çukur Açım	₺/da	10	205,39	2.053,90
Damlama Sulama Sistemi (tüfe)	₺/da	10	2.857,23	28.572,34
Fidan Bedeli	₺/adet	550	290,97	160.033,21
Proje Bedeli	adet	1	10.989,37	10.989,37
Mekanizasyon-AletEkipman	₺			6.593,62
Sabit Giderler Toplamı				221.999,10

4.1.2. Yıllara Göre İlaç Giderleri

Trüf aşılı fidanların proje sahasına adaptasyonu süresince ilk üç yıl boyunca ekilen fidanların kalıcılığı ve güçlendirilmesi önemlidir. Yapılacak iş ilk yıllarda bölgeyi yabancı otlardan uzak tutmaktır. Trüf aşılı fidanlarda trüf mantarının organik oluşumunu etkilememek için gübreleme faaliyetleri önerilmemektedir (OGM, 2020).

Tablo 4.2. Yıllara Göre İlaçlama Giderleri

Yıllar	İlaçlama (₺/ da)	Toplam Gider (₺)
1	171,16	1.711,59
2	205,39	2.053,90
3	239,57	2.395,72
4	0,00	0,00
5	0,00	0,00
6-45	0,00	0,00
Toplam		6.161,21

4.1.3. İşçilik ve Diğer Giderler Dağılımı

Trüf bahçesinin yatırım ve işletme dönemindeki dikim, hasat, ilaçlama, sulama benzeri faaliyetleri için gerekli olan işgücü ihtiyacı yıllara göre artan oranlarda planlanmış ve 10 dekar alan için yıllık işletme giderleri hesaplanarak gider kalemlerine eklenmiştir (OGM 2020).

Tablo 4.3. Yıllara Göre İşçilik ve Diğer Giderler Dağılımı

YıllarAlanı (Da)	Alanı (da)	İşçilik Gideri (₺/da)	Toplam Gider (₺)
1	10	684,63	6.846,34
2	10	684,63	6.846,34
3	10	684,63	6.846,34
4	10	684,63	6.846,34
5	10	684,63	6.846,34
6-10	10	684,63	6.846,34
11-15	10	1.711,59	17.115,85
16-20	10	1.711,59	17.115,85
21-25	10	1.711,59	17.115,85
26-30	10	1.711,59	17.115,85
31-35	10	1.369,27	13.692,68
36-40	10	1.369,27	13.692,68
41-45	10	1.369,27	13.692,68
TOPLAM			150.619,50
Diğer Gider Kalemleri	Alanı (da)	Birim Fiyatı (₺/da)	Toplam Giderler (₺)
Arazi Kirası	10	85,58	855,79
Elektrik- Akaryakıt	10	68,46	684,63
Yönetim Gideri	10	476,16	4.761,63
Beklenmeyen Giderler			1.026,95
Diğer Giderler Toplamı			7.329,01

4.1.4. Proje Gelirleri

İşletme gelirleri projenin ekonomik ömrü boyunca elde edilecek ürün satış gelirlerinden oluşmaktadır. Ürün bedeli 2020 yılında hazırlanan yatırımcı rehberinin materyal- metot bölümünde açıklanan yöntemlerle 2023 yılı için hesaplanmasıyla elde edilmiştir. (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Proje Gelirleri

Yıllar	Alanı (da)	Verim (kg/ da)	Toplam Ürün (kg)	Ürün Fiyatı (₺/ kg)	Toplam Gelir (₺/yıl)	Toplam Gelir (₺)
1	10	0	0	0	0,00	0,00
2	10	0	0	0	0,00	0,00
3	10	0	0	0	0,00	0,00
4	10	0	0	0	0,00	0,00
5	10	0	0	0	0,00	0,00
6-10	10	3	30	1.937,27	58.118,10	290.590,50
11-15	10	5	50	1.937,27	96.863,50	484.317,50
16-20	10	8	80	1.937,27	154.981,60	774.908,00
21-25	10	8	80	1.937,27	154.981,60	774.908,00
26-30	10	7	70	1.937,27	135.608,90	678.044,50
31-35	10	6	60	1.937,27	116.236,20	581.181,00
36-40	10	5	50	1.937,27	96.863,50	484.317,50
41-45	10	4	40	1.937,27	77.490,80	387.454,00
Toplam						4.455.721,00

4.1.5. Projenin Net Nakit Akışı

Projenin 45 yıllık ömrü boyunca toplamda ₺1.174.136,40 yatırım tutarına karşılık ₺4.445.721,00 gelir elde edilmesi öngörülmektedir. Bu durumda toplam ₺3.281.584,60 Brüt kar elde edilmiş olacaktır. Proje ömrü boyunca hesaplanan toplam giderler ile elde edilen gelirlerin farkı ile yıllara göre brüt kar hesaplanmış olup ilk 5 yıl oluşan negatif değerler projenin yatırım yıllarını ifade etmektedir. Proje ömrünün bir yıldan fazla olduğu projelerde, paranın zaman içerisindeki değer kaybının hesaplanması yatırımın karlılığının belirlenmesi açısından önemli bir ölçüttür. Özetle bugün harcanacak birim sermayenin alım gücü ile proje ömrü boyunca elde edilecek gelirlerin alım gücünün kıyaslanması için yatırımın tamamında hesaplanan gider ve gelirlerinin bugünkü değerler ile hesaplanması, yapılan yatırımın karlılığı hakkında yatırımcıya daha net bilgiler verebilecektir.

Tablo 4.5. Projenin Net Nakit Akışı

Projenin Net Nakit Akışı	Sabit Gider (₺)	İşletme Giderleri (₺)	İşletme Gelirleri (₺)	Brüt Kar (₺)
1	221.999,10	15.886,94	0,00	-237.886,04
2		16.229,25	0,00	-16.229,25
3		16.571,07	0,00	-16.571,07
4		14.175,35	0,00	-14.175,35
5		14.175,35	0,00	-14.175,35
6-10		70.876,76	290.590,50	219.713,75
11-15		122.224,30	484.317,50	362.093,20
16-20		122.224,30	774.908,00	652.683,70
21-25		122.224,30	774.908,00	652.683,70
26-30		122.224,30	678.044,50	555.820,20
30-35		105.108,46	581.181,00	476.072,54
35-40		105.108,46	484.317,50	379.209,04
40-45		105.108,46	387.454,00	282.345,54
	221.999,10	952.137,30	4.445.721,00	3.281.584,60

4.2. Var Olan Fındık Bahçelerine Trüf Mantarı Aşılmasıyla Bahçe Tesisi Oluşturulması

333 sayılı Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği'nin fındık bitkisi için öngördüğü kullanım ömrü 25 yıldır. Dolayısıyla fındık ocaklarının faydalı ömrünün 25 yıl, amortisman oranının ise % 4 olduğu kabul edilmektedir. Ancak trüf mantarı bahçe tesisinde fındık veriminden ziyade trüf mantarı verimi hesaplandığından bu proje için de faydalı ömür 45 yıl olarak hesaplanmıştır. Fındık çeşitlerinde (Corylus avellana)

dip sürgün verdiğinden ve kök gelişimi hızlı ve yoğun olduğundan trüf mantarı misellerinin yayılması ve tutunması kolay olmakta bu nedenle fındıkta gençleştirme çalışmalarına da imkân vermektedir. Ancak hem fındıktan hem de trüften maksimum fayda sağlanacak bir yönetim biçiminin benimsenmesi ve maliyetleri farklı bir araştırma konusudur.

Yapılan saha çalışmalarına göre başarılı olması durumunda yetişkin fındık ağaçları aşılmasını takip eden ilk yılda üretime başlamaktadır (Morcillo ve ark., 2020) ancak ilk yıllarda verim düşük olduğundan ticari boyuta ulaşması için projede üretim 6. Yıldan itibaren başlatılmıştır. Bu konuda daha güvenilir veri elde etmek için Türkiye şartlarında Türk fındık çeşitleriyle daha fazla saha çalışmasına ihtiyaç vardır.

4.2.1. Fındık Projesinin İlk Yatırım Giderleri

Projenin giderleri OGM tarafından hazırlanan aşılı meşe fidanlarından oluşturulacak trüf mantarı bahçe işletmesi ekonomik fizibilitesi ile karşılaştırmaya yönelik hazırlandığından trüf mantarı ortak giderler arazi koşulları gibi maliyetleri etkileyebilecek unsurlar aynı kabul edilmiş ve 2020 yılında hazırlanmış olan maliyetler 2023 Mart ayına bileşik faiz yöntemi ile getirilmiştir. Yetişkin ağaçlar aşılacağından dikim yeri işaretleme, çukur açma gibi maliyetler olmayacaktır. Bazı fındık bahçeleri kafes-tel, damla sulama gibi imkanlara sahip olabilmekte ve maliyetler daha düşük olabilmektedir, ancak hiçbir sistemin olmadığı varsayılarak hesaplamalar yapılmıştır. Fındık ocakları trüf mantarına uygun olan 5x6 metre aralıklarla dikili olduğu kabul edilmiş, aşı maliyetleri dönümde yaklaşık 33 fındık ocağı olacak şekilde hesaplanmıştır. Trüf mantarı aşı maliyetleri trüf mantarı türüne göre değişkenlik göstermektedir. Fındık çeşitlerinde birçok trüf türü yetiştirilebilmektedir ancak bu projede meşe projesiyle kıyas açısından yazlık siyah trüf mantarı (*Tuber aestivum*) için maliyetler ve gelirler hesaplanmıştır.

Tablo 4.6. Trüf mantarının yetişkin fındık ağacına aşılama ile oluşturulacak trüf mantarı bahçe tesisinin ilk yatırım giderleri

Projenin İlk Yatırım Giderleri				
Giderler	Birimi	Miktarı (da)	Birim Fiyatı (₺)	Toplam (₺)
Kafes Tel- İhata	₺/km	2,2	3.296,81	7.252,98
Damlama Sulama Sistemi	₺/da	10	2.857,23	28.572,34
Sürüm	₺/da	10	205,36	2.053,55
Toprak İşleme (Ocak boğma)	₺/da	10	342,32	3.423,17
Aşı Malzemesi	kg/da	33	395,02	13.035,67
Aşılama İşçilik	gün	2	684,63	1.369,26
Proje Bedeli	adet	1	10.989,37	10.989,37
Mekanizasyon-Alet-Ekipman	₺			6.593,62
Ara Toplam				73.289,96
2. aşılama (6 ay sonra)				
Giderler	Birimi	Miktarı (da)	Birim Fiyatı (₺)	Toplam (₺)
Sürüm	₺/da	10	205,36	2.053,55
Toprak İşleme (Ocak boğma)	₺/da	10	342,32	3.423,17
Aşı Malzemesi	kg/da	33	395,02	13.035,67
Aşılama İşçilik	gün	2	684,63	1.369,26
Mekanizasyon-Alet-Ekipman	₺			6.593,62
2. Aşılama Toplam Giderler				26.475,27
Sabit Giderler Toplamı				99.765,23

4.2.2. Fındık Projesinin Yıllara Göre İlaç Giderleri

Trüf aşıllı meşe fidanlarında kullanılan ilaçlama yöntemleri OGM kılavuzunda ayrıntılı verilmediğinden; uygunluğu konusunda literatürden yararlanılarak, ilaçlamanın anaç bitki farklı da olsa aynı şekilde uygulanması sebebiyle yetişkin fındık bahçelerinde de ilaçlama maliyetleri tablo 4.2 ile aynı kabul edilmiştir (Morcillo ve ark., 2015). Fındık yetiştiriciliği maliyetine etki eden 15:15:15 NPK (125 kg/ha) gibi gübrelerin trüf mantarı üretiminde verimi etkileyen olumlu ya da olumsuz bir etkisine rastlanmamıştır (Morcillo ve ark., 2015).

4.2.3. Fındık Projesinin İşçilik ve Diğer Giderler Dağılımı

Trüf bahçesinin yatırım ve işletme dönemindeki aşılama, hasat, ilaçlama, sulama benzeri faaliyetleri için gerekli olan işgücü aşıllı meşe fidanlarından trüf bahçesi kurulumu maliyetleriyle aynı kabul edilmiştir (Tablo 4.3; Tablo 4.4). Bu projenin ekonomik fizibilitesinde fındık bahçesine ait olan maliyetler gösterilmediğinden sulama gibi her iki ürün için gerekli faaliyetlerin maliyetleri ikiye

bölünmemiş; yalnızca trüf mantarı işletme tesisine aitmiş gibi hesaplanarak gösterilmiştir. Fındık ve trüf ikili üretim tesisi ekonomik fizibilitesi çalışması yapıldığı takdirde ortak giderlerin birçoğu ikiye bölüneceğinden karın artacağı öngörülmektedir.

4.2.4. Fındık Projesinin Proje Gelirleri

İşletme gelirleri projenin ekonomik ömrü boyunca elde edilecek ürün satış gelirlerinden oluşmaktadır. Ürün bedeli meşe projesinde olduğu gibi hesaplanmıştır (Tablo 4.4). Fındıkta verimin erken başladığı ve verimin daha yüksek olduğu ile alakalı kaynaklar mevcuttur (Morcillo, 2007; 2015; Iotti ve ark., 2012) ancak tam verim belirtilmediğinden ve verimi etkileyen birden fazla faktör olmasından dolayı, verim ve buna bağlı olan proje gelirleri meşe projesi ile aynı kabul edilmiştir. Fındık bahçesinden alınan sürgünlerin doğal olarak trüf mantarı mikorizasına sahip olduğu çok örnek bulunmaktadır (Morcillo, 2015). Mikoriza gözlemi yapılarak ayrılması durumunda trüf aşılı fındık fidanı da ek gelir kaynağı olacaktır. Ancak bunun için teknik bilgi ve farklı ekipmanlar gerektiğinden proje gelirlerinde hesaba katılmamıştır.

4.2.5 Fındık Projesinin Net Nakit Akışı

Projenin 45 yıllık ömrü boyunca toplamda 2.961.450 ₺ yatırım tutarına karşılık 17.250.000 ₺ gelir elde edilmesi öngörülmektedir. Bu durumda toplam 13.593.050 ₺ Brüt kar elde edilmiş olacaktır. Proje ömrü boyunca hesaplanan toplam giderler ile elde edilen gelirlerin farkı ile yıllara göre brüt kar hesaplanmış olup ilk 5 yıl oluşan negatif değerler projenin yatırım yıllarını ifade etmektedir. Proje ömrünün bir yıldan fazla olduğu projelerde, paranın zaman içerisindeki değer kaybının hesaplanması yatırımın karlılığının belirlenmesi açısından önemli bir ölçüttür. Özetle bugün harcanacak birim sermayenin alım gücü ile proje ömrü boyunca elde edilecek gelirlerin alım gücünün kıyaslanması için yatırımın tamamında hesaplanan gider ve gelirlerinin bugünkü değerler ile hesaplanması, yapılan yatırımın karlılığı hakkında yatırımcıya daha net bilgiler verebilecektir.

Tablo 4.7. Fındık Projesinin Net Nakit Akışı

Projenin Net Nakit Akışı (Yıl)	Sabit Gider (₺)	İşletme Giderleri (₺)	İşletme Gelirleri (₺)	Brüt Kar (₺)
1	99.765,23	15.886,94	0,00	-115.652,17

2	16.229,25	0,00	-16.229,25
3	16.571,07	0,00	-16.571,07
4	14.175,35	0,00	-14.175,35
5	14.175,35	0,00	-14.175,35
6-10	70.876,74	290.590,50	219.713,77
11-15	122.224,29	484.317,50	362.093,21
16-20	122.224,29	774.908,00	652.683,71
21-25	122.224,29	774.908,00	652.683,71
26-30	122.224,29	678.044,50	555.820,21
30-35	105.108,44	581.181,00	476.072,56
35-40	105.108,44	484.317,50	379.209,06
40-45	105.108,44	387.454,00	282.345,56
			3.403.818,59

4.3. Her iki yöntemin kuruluş maliyeti ve verim bakımından kıyaslanması

Trüf mantarı in vitro yöntemle aşılanmış meşe fidanlarından trüf mantarı bahçe tesisi kuruluşu ile yetişkin fındık ağaçlarının sporalları ile trüf mantarı aşılanması kuruluş maliyetleri bakımından kıyaslandığında 10 dekar fındık projesinin kuruluş maliyeti ₺99.765,23 iken meşe projesinin maliyeti ₺221.999,10'tur. Fındık projesi kuruluş maliyeti bakımından ₺121.433,87 daha karlıdır. Trüf mantarı işletmeciliğindeki en büyük dezavantajlardan biri olan üretimin geç başlaması ve üretim başlayana kadarki ilk 5 yıldaki bakım masraflarının ₺77.037,96 olduğu düşünüldüğünde fındık projesinde, meşe projesinin kuruluş maliyeti ile fındık projesi kurulabilmekte ve üretim başlayana kadarki masraflarda sermayeden karşılanabilmektedir. Meşe projesinde üretim başlayana kadarki toplam maliyet olan ₺299.037,06'un geri dönüş süresi 11-15 yıl arasındadır. Fındık projesinde üretim başlayana kadarki toplam maliyet ₺176.803,19 'un geri dönüş süresi 6-10 yıl arasındadır. Meşe projesinin 45 yıl sonundaki karı ₺3.281.584,60 iken fındık projesinin ₺3.403.818,59'tur. Tüm bu veriler değerlendirildiğinde trüf mantarı bahçe işletmeciliğinde fındık projesi, başa baş noktaya geliş süresi ve karlılık bakımından daha avantajlıdır (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Projelerin maliyet ve karlılık bakımından kıyaslanması

Karşılaştırma Kalemleri	Meşe Projesi (₺)	Fındık Projesi (₺)
Kuruluş Maliyeti	221.999,10	99.765,23
Üretim Başlayana Kadarki Toplam Masraf	299.037,06	176.803,19
Projenin Karı	3.281.584,60	₺3.403.818,59
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	11-15 Yıl	6-10 Yıl

Projelerde verim aynı hesaplanmış olsa dahi Macaristan'da 8 yaşında yıllık 15 kg/da ve hatta 20 kg/da üretim yapan bahçeler olduğu bilinmektedir. Tuber

aestivum’um istilacı yapısı ve fındık kök yapısının istilaya açık olması sebebiyle uygun doğal koşullar sağlandığında meşe projesine göre daha yüksek verim beklenebilir. İlâveten spor aşılama yöntemlerinde 2. Yıldan itibaren ürün alınabildiğini söyleyen kaynaklar (Morcillo ve ark., 2015) mevcuttur ancak 2. yıldaki verim ile alakalı bir veri bulunmadığından fındık projesinde de işletme gelirleri 5. yıldan itibaren hesaplanmıştır. İşletme gelirlerinin 2. yıldan itibaren başlaması; projenin gelir elde ettiği yılların artmasıyla projenin karlılığını artıracak, daha kısa sürede başa baş noktaya ulaşılmasını sağlayacak ve nakit akışını kolaylaştıracaktır. Tüm bu sebeplerle fındık projesi verim bakımından da meşe projesine kıyasla avantajlı konumdadır.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Literatür çalışmaları ile trüf mantarının tarihi geçmişi ile dünyada ve Türkiye'deki güncel durumu incelenmiştir. Dünya'da trüf mantarı talebinin artmasına rağmen doğadan trüf mantarı toplayıcılığı ile elde edilen trüf mantarının kırsaldan kente göç, iklim değişikliği gibi sebeplerle azaldığı; yapay trüf mantarı bahçelerinin artış gösterdiği ancak talebin hala arzdan yüksek olduğu ve bunun da trüf mantarı fiyatlarının yukarı yönde bir grafik izlemesine sebep olduğu anlaşılmıştır. Türkiye'de trüf mantarı yetiştiriciliğinin irdelenmesi ile Tuber taksonuna ait gerçek trüf olarak anılan ticari 14 türün 12'sinin ülkemizin farklı bölgelerinde doğal olarak yetiştiği görülmüştür. Trüf mantarı bahçe işletmeciliği Türkiye için çok yeni ve sınırlı örneklerle sahip olmasına rağmen; trüf mantarının doğal olarak yetişmesinin, trüf mantarı aşılama yöntemlerinin başarılı olma olasılığını artırdığı anlaşılmıştır. Trüf mantarı yetiştiriciliği için doğal koşullar incelendiğinde, fındık yetiştiriciliğinin büyük çoğunluğunun yapıldığı Karadeniz bölgesinin ılıman iklime sahip sahil kesiminin, yapay olarak yetiştiriciliği yapılabilen en değerli tür olan kışlık siyah trüf mantarı *Tuber melanosporum* ve sıklıkla yetiştiriciliği yapılan yazlık siyah trüf mantarı *Tuber aestivum* için uygun olduğu görülmektedir. Bu nedenle yetişkin fındık ağaçlarının spor aşılama yöntemiyle trüf mantarı aşılama ile ilgili kaynaklar incelenmiş ve bulgulara göre tüm deneme alanlarında trüf mantarı mikoriza düzeyinde artış olduğu, daha uygun maliyetli olduğu ve daha hızlı üretime başladığı anlaşılmıştır. Bu nedenle, fındık bahçelerinin geniş alan kapladığı, doğal koşulların da trüf mantarı üretimi için uygun olduğu bölgelerde trüf mantarı bahçelerinin spor aşılama yöntemi ile yetişkin fındık ağaçlarına trüf mantarı aşılama yoluyla oluşturulmasının avantajlı olduğu öne sürülmüştür.

Bu doğrultuda trüf mantarı yetiştiriciliğinin ekonomik yönleri; karlılığı trüf mantarı tedarik zinciri ve trüf mantarı sektörünün güçlü- zayıf yönleri ve fırsatları ile tehditleri bakımından incelenmiştir. Trüf mantarı yetiştiriciliği karlılığı bakımından incelendiğinde İspanya, İtalya ve Fransa'daki net kar ortalama €19,424/ha ile € 66,972 arasında değişmekte ve başa baş noktaya en az 10 yılda ulaşılmaktadır. Türkiye'de ise OGM tarafından yapılan trüf mantarı bahçe işletmeciliğine göre 2020 yılında kurulacak bir işletmenin net karı ₺ 8.190,978 olarak hesaplanmış ve başa baş noktaya 11 ila 15. Yıllar arasında ulaşılacağı öngörülmüştür. Trüf mantarı tedarik

zincirindeki paydaşlar incelenmiş; trüf mantarı hasadında kullanılan köpeklerin yetiştiricilerinin, trüf mantarı toplayıcılarının, trüf mantarı bahçe işletme sahiplerinin, trüf mantarını on ürün haline getiren işletmelerinin ve otel, restoran ve bireysel tüketicilerin ana paydaş; hükümet ve turizm sektöründekilerin ise kurumsal paydaşlar olduğu ifade edilmiştir. Tedarik zincirine göre trüf mantarı üreticilerinin ürünlerini doğrudan son tüketiciye ulaştırabildiği gibi toptancılara da satabildiği görülmüş ve satış fiyatını nasıl etkilediği tartışılmıştır. Türkiye’de trüf mantarı sektörünün GZFT analizi yapılmıştır. Buna göre yetiştiriciliğe uygun iklim- toprak koşulları, zengin biyoçeşitlilik ve yüksek pazar talebi güçlü yönleri oluştururken; nakit akışı, sektörle ilgili bilgi ve deneyim eksikliği ve Türkiye’de yasal düzenlemelerin belirsiz olması zayıf yönler olarak belirlenmiştir. Öte yandan trüf mantarının yüksek ihracat potansiyeline sahip olması, gastronomi turizmi bakımından ilgi çekici olması ve organik- sürdürülebilir gıda trendlerine uygun olması sektörün fırsatları; uluslararası rekabet, iklim değişikliği ve trüf mantarı hastalık ile zararları ise sektörel tehditler olarak değerlendirilmiştir.

Türkiye’de trüf mantarı bahçe işletmeciliği kurulumu için uygulanan yöntemler incelenmiş, en uygun yöntemler tartışılmış ve trüf mantarının yetişkin fındık bahçelerine spor aşılama yöntemi ile yetiştirilmesinin ekonomik imkân ve kısıtlılıkları irdelenmiştir. Buna göre; Türkiye’nin sahip olduğu geniş fındık alanları göz önünde bulundurulduğunda trüf mantarının fındık bahçelerine aşılansak yetiştirilmesi makro ölçekteki avantajı trüf mantarı arzının artması ile trüf mantarı ihracatındaki birim maliyet düşecek, daha istikrarlı bir ihracat modeline imkân sağlayacak ve Türkiye’nin dünya trüf pazarındaki payını artıracaktır. Mikro ölçekte incelendiğinde ise Fındık bahçelerinde trüf mantarı üretimi yapılması ile bu bahçelere değer kazandırılmış olacak, fındık çiftçisinin maliyetleri düşecek ve karı artacaktır. Sosyal anlamda incelendiğinde ise istihdam sağlanmasıyla tersine göç başlatabilecek potansiyele sahip olduğu ve Avrupa ülkelerinde örnekleri olduğu görülmektedir. Öte yandan; trüf mantarı yetiştiriciliği uzun vadeli bir yatırım olduğundan nakit akışını sağlamak güç olabilmektedir. İlâveten iklim koşulları ürünün kalitesini ve verimini doğrudan etkilediğinden küresel ısınma gibi tehditler beklenmedik ekonomik kayıplara sebep olabilir. Trüf mantarını doğrudan müşteriye ulaştırmakla toptancıya satmak arasında fiyat farkı olduğundan doğru pazarlanmadığı takdirde işletme gelirleri beklentiyi karşılamayabilir.

Türkiye’de trüf mantarı ve fındık ikili üretimini tek bir işletme olarak ele alarak ekonomik fizibilitesini oluşturmaya yönelik yeterli güncel veri bulunmamaktadır. OGM tarafından yayınlanan vejetatif yöntemle aşılınmış meşe fidanları kullanılarak oluşturulan yazlık trüf mantarı (Tuber aestivum) işletmesini inceleyen Trüf Mantarı Bahçe Tesisi Projesi, Fizibilite ve Yatırımcı Rehberi (2021) baz alınarak, trüf mantarının spor aşılama yöntemiyle fındık bahçelerine aşılınarak trüf mantarı bahçe işletmeciliği tesis kurulumu kuruluş başlangıç maliyetleri ve karlılık oranları bakımından kıyaslanmıştır. Öncelikle meşe projesinin mali analizi ve fizibilite çalışması materyal- yöntem bölümünde ayrıntılı açıklanan yöntemler kullanılarak günümüze (Mart 2023) taşınmış ve fındık çiftçisine hitap edebilmesi bakımından 10 dönüm olarak daraltılmıştır. Projenin ilk yatırım giderleri ₺222.99,10 olarak hesaplanmıştır. İlk 3 yıl misel yapısının korunması amacıyla yabancı ot mücadelesinde uygulanacak ilaçlama giderleri toplam ₺6.161,21 ’tur. Trüf mantarı işletmelerinin amortisman süresi olarak kabul edilen 45 yıl boyunca dikim, hasat, sulama gibi faaliyetler için gerekli olan işçilik maliyeti 10 dönüm için ₺150.619,50 olması ön görülmüştür. Arazi kirası, elektrik-akaryakıt, yönetim giderleri ve beklenmeyen giderler ise ₺7.329,01’dir. Proje gelirleri üretimin başladığı 6. Yıldan itibaren hesaplanarak, 45. Yılda toplam ₺4.455.721,00 ulaşması beklenmektedir. Projenin net nakit akışı tablosu incelendiğinde ₺222.99,10 yatırım tutarına karşılık ₺4.455.721,00 gelir elde edilmesi ve bunun ₺3.281.584,60’sinin projeden elde edilecek kar olması beklenmektedir. İşletmenin üretime başladığı ilk 6-10 yıllık dönemde kara geçmesi beklenirken; ilk yatırım maliyeti ile ilk 10 yıllık dönemdeki toplam ₺369.913,82’lik maliyetin karşılanıp başa baş noktaya ulaşması 11-16. Yıllar arasında gerçekleşmektedir.

Fındık projesinin mali analizi yapılırken 333. Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği’nin fındık bahçesi verimli kullanım ömrü 25 yıl olmasına rağmen trüf mantarı kullanım ömrü 45 yıl olarak kabul edildiğinden amortisman 45 yıl hesaplanmıştır. Fındık projesinin mali analizi, meşe projesi ile kuruluş maliyeti ve karlılık oranı bakımından kıyaslanmaya yönelik yapıldığından; sulama, tel- kafes, kira gibi maliyetleri etkileyebilecek arazi koşulları aynı kabul edilmiştir. Yetişkin ağaçların sporal yöntemle aşılınırken; dikim yeri işaretleme, çukur açma, fidan dikimi gibi maliyetler olmayacağından bunlar çıkartılıp yerine materyal-yöntemde detaylandırılmış olan sporal aşılama yönteminin maliyeti eklenmiştir. Buna göre

findık projesinin kuruluş maliyeti 99.765,23 olarak hesaplanmıştır. Literatürdeki ilaçlama faaliyetleri örnekleri incelendiğinde anaç bitki farklı olsa da yabancı ot kontrolünde uygulanan yöntemler aynı olduğundan ilaçlama gideri meşe projesi ile aynı kabul edilmiştir. Ayrıca maliyete konu olmasa da findıkta kullanılan 15:15:15 NPK gibi gübrelerin trüf mantarı üretimindeki verime etkisi ile ilgili olumlu ya da olumsuz bir etkisi olmadığı da incelenmiştir. Findık projesinin meşe projesinde olduğu gibi fidan dikimi yerine aşılama, hasat, ilaçlama gibi aynı kalemlerden oluşan işçilik giderleri de aynı kabul edilmiştir. Findık projesinin gelirleri hesaplanırken literatüre göre findıkta anaç trüf işletmesinde verim daha yüksek beklenmesine rağmen net bir veri bulunmadığından verim ve ürün bedeli meşe projesi ile aynı hesaplanmıştır. Buna göre findık projesinin net nakit akışı incelendiğinde 99.765,23'lik yatırım tutarına karşılık 4.455.721,00 gelir elde edilmesi ve bunun 3.403.818,59'sinin projeden elde edilecek kar olması beklenmektedir. İşletmenin üretimin başladığı ilk 6-10 yıllık dönemde kara geçmesi beklenirken; ilk yatırım maliyeti ile ilk 10 yıllık dönemdeki toplam 247.679,93'lik maliyetin karşılanıp başa baş noktaya ulaşması 6-10 yıllık dönemin 10. yılında gerçekleşmektedir.

Bulgular değerlendirildiğinde açıkça görülmektedir ki findık projesi kuruluş maliyeti ve buna bağlı olarak karlılık açısından meşe projesine kıyasla daha avantajlıdır. İlaveten ikili üretim yapıldığı takdirde üretim başlayana kadarki ilk 5 yıllık dönemin nakit akışını sağlamak da daha kolay olacaktır. İlaveten trüf mantarı simbiyotik yaşam sürdürdüğünden, findık ağacının gereksinimleri olan mikro ve makro elementlerin topraktan alımını kolaylaştırarak findık verimine de olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Trüf mantarının yabancı otlarla rekabet içerisinde olmasından dolayı doğal bir yabancı otlarla mücadele yöntemidir ve bu bakımdan da daha sürdürülebilir bir findık yetiştiriciliğine imkân sağlamakla kalmayıp, findık yetiştiriciliğindeki yabancı otlarla mücadele için yapılan masraflarını da düşürecektir.

Türkiye'de trüf mantarı ve findık ikilisini bir işletme olarak ele alan ve her iki ürün için optimal koşulların belirleyip; bu koşullarda harcanacak ortak ve farklı maliyetler ile gelirlerin hesaplanarak findık ve trüf mantarı ikili üretim işletme tesisinin ekonomik fizibilite raporunun oluşturulması önerilmektedir. Buna istinaden kurulacak işletmelerde kullanılmak üzere döviz ile alınan aşı malzemesi yerine Türkiye'de, bu ülkenin genetik özelliklerine sahip trüf mantarı türlerinden aşı malzemesi oluşturulması da hem maliyeti düşürecek hem de genetik türün

korunmasını sağlayacaktır. Bu nedenle bu konuda da çalışmalara ihtiyaç vardır. Tüm bu çalışmalar yapıldıktan sonra fındık üreticilerine özel olarak trüf mantarı üretimi için destek programları oluşturulabilir ve sözleşmeli üretim modeli benimsenebilir. Bu bahçelerden elde edilecek dip sürgünler niversite- özel sektör iş birliği oluşturularak misel oluşumu incelenebilir ve doğal olarak trüf mantarı aşılı fındık fidesi olarak satışa sunulabilir.

Projeler Türkiye’de varlığı bilinen *Tuber aestivum* bakımından değerlendirilmiş olsa da *Tuber melanosporum* gibi daha değerli trüf mantarı türleri ile daha yüksek yatırım maliyetine karşılık daha yüksek kar oranına sahip projeler de oluşturulabilir.



KAYNAKLAR

- Alvis, H. E. 2001. Black Truffle Economics : Evaluating the Costs and Returns of Establishing and Producing Tuber Melanosporum in the Willamette Valley, Oregon. *ScholarsArchive@OSU*, Oregon State University. https://ir.library.oregonstate.edu/concern/undergraduate_thesis_or_projects/fn107403q?locale=en, Erişim Tarihi: 26.05.2022
- Anonim, 2021 “Truffles Market by Product and Geography - Forecast and Analysis 2021-2025.” *Technavio*. <https://www.technavio.com/report/truffles-market-industry-analysis>.
- Anonim, 2022. Fact.MR – Truffles Market Analysis, by Product Type (Black or Périgord Truffles, White Truffles Oregon White Truffles, Burgundy Truffles, Summer Truffles Oregon Black Truffles, Others), by Nature (Natural, Conventional), by Form (Fresh, Processed), by Application & Region - Global Forecast 2021-2031.” *Fact.MR, Market Research Company*. <https://www.factmr.com/report/truffles-market>, Erişim Tarihi: 26.05.2022.
- Anonim. 2020. Black Truffle-Economic Study of the World Market for Truffles. <https://trufland.com/en/2020/05/22/black-truffle-economic-study-of-the-world-market-for-truffles/>, Erişim Tarihi: 26.05.2022.
- Anonim. 2021. Truffle Price Tracker. Truffle Price Tracker - Find How Much Truffles Cost! - Updated Daily. https://truffle.farm/truffle_prices.html, Erişim Tarihi: 26.05.2022.
- Bonet, J.A., & C. Colinas 2001. Cultivo de Tuber melanosporum Vitt. Condiciones y rentabilidad. *Forestalia*, 5, pp. 38-45.
- Bruhn, J. & M. Hall, 2011. Burgundy Black Truffle Cultivation in an Agroforestry Practice. University of Missouri.
- Ceccarelli, A. 1564. *Sui Tartufi = Opusculum De Tuberibus*.
- Colinas, C.: Capdevila, J.M.; Oliach, D.; Fischer, C.R. and Bonet, J.A. 2007. Mapa de aptitud para el cultivo de trufa negra (Tuber melanosporum Vitt.) en Cataluña. Ed. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, Solsona, pp. 134.
- Çaka, Ş. ve A. Türkoğlu, 2016. Some Commercial Truffles and Their Natural Habitats. *Muğla Journal of Science and Technology*, Special Issue, 13-14.
- Çetin, M. S. 2021. Trüf Ağaçlandıma Alanlarının Öncelik Sırasının Belirlenmesi: Bartın İli Örneği. Bartın Üniversitesi.
- Delmas, J.; Chevalier, G.; Villenave, P. and Bardet, M. Ch. 1982. Mécanique des sols et mycorhizes de Tuber melanosporum. *Les Colloques de l'INRA*, 13: 0329-0335.
- Dessolas, H. 1998. Une vie à fleur de terre: l'arbre, le cèpe et la truffe. Périgueux: Copédit, pp. 109.
- Fischer, C., D. Oliach, J.A. Bonet, & C. Colinas, 2017. Best Practices for Cultivation of Truffles.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, and Chamber of Forest Engineers of Turkey (CFE). *Detailed Report of the Selected Non-Wood Forest Product; Truffle*. 2020. <https://ormuh.org.tr/uploads/docs/D3-5-Detailed%20Report%20of%20Truffle.pdf>, Erişim Tarihi: 26.05.2022
- Food and Agriculture Organization of United Nations, 2020. Non-Wood Forest Products Assessment Report of Turkey.
- Gajos-Grzetić, M. & D. Hilszczańska, 2013. Research on Truffles: Scientific Journals Analysis.

- https://www.researchgate.net/publication/257992600_Research_on_truffles_Scientific_journals_analysis, Erişim Tarihi: 26.05.2022
- Hall, I. R., G. Brown, & A. Zambonelli, 2007. *Taming the Truffle: The History, Lore, and Science of The Ultimate Mushroom*. Timber Press.
- Iotti, Mirco & Piattoni, Federica & Zambonelli, Alessandra. (2012). Techniques for Host Plant Inoculation with Truffles and Other Edible Ectomycorrhizal Mushrooms. 10.1007/978-3-642-33823-6_9.
- Iotti, Mirco & Piattoni, Federica & Zambonelli, Alessandra. (2012). Techniques for Host Plant Inoculation with Truffles and Other Edible Ectomycorrhizal Mushrooms. 10.1007/978-3-642-33823-6_9.
- Jaillard. B, D. Oliach, P. Sourzat, C. Colinas, 2016. Soil Characteristics of Tuber *Melanosporeum* Habitat. In A. Zambonelli, M. Iotti, C. Murat (Eds.), *True Truffle (Tuber spp.) in the World: Soil Ecology, Systematics and Biochemistry*. Springer International Publishing, Switzerland.
- Korkmaz, C. ve A. Türkoğlu, 2016. Establishment of Truffiere, Management and Harvest. *Mugla Journal of Science and Technology*, 11-12. <https://dergipark.org.tr/en/pub/muglajsci/issue/25591/269959>, Erişim Tarihi: 26.05.2022
- Lefevre, C. & I. Hall, 2001. The status of truffle cultivation: A global perspective. *Acta Horticulturae*. 556. 513-520. 10.17660/ActaHortic.2001.556.75.
- Leonardi, M., Iotti, M., Pacioni, G., Hall, I. R., & Zambonelli, A. (2021). Truffles: Biodiversity, Ecological Significances, and Biotechnological Applications. *Fungal Biology*, 107–146. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67561-5_4
- Letizi H.C., A. Marchetti, & E. Rinaldini, 1999. Il contributo della «associazione nazionale conduttori tartufaie» (A.C.T.) di Acqualagna (PS) allo sviluppo della tartuficoltura. In: *Actes du V^e Congrès International Science et Culture de la Truffe*. Aix en Provence: Fédération Française des Trufficulteurs, pp. 345-349.
- Mi, J., Gregorich, E.G., Xu, S. et al. Effect of bentonite as a soil amendment on field water-holding capacity, and millet photosynthesis and grain quality. *Sci Rep* 10, 18282 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75350-9>
- Morcillo, M. 2015. Pilot project to produce in vitro hazels mycorrhized with tuber borchii. *trufflefarming*. <https://trufflefarming.wordpress.com/2015/08/15/pilot-project-to-produce-in-vitro-hazels-mycorrhized-with-tuber-borchii/>, Erişim Tarihi: 10.07.2023
- Morcillo, M., M. Sanchez, & X. Vilanova, 2015. *Truffle Farming Today: A Comprehensive World Guide*. Micologia Forestal & Aplicada.
- Morcillo, M., M., Sanchez, Vidal. J. Mateu, & E. Gràcia, 2008. Inoculation of Hazelnut Groves with *Brumale* & *Tuber Melanosporum* Vitt.
- Moya, S. R. & G. Palfner, 2010. Controlled Rhizogenesis and Mycorrhization of Hazelnut (*Corylus Avellana* L.) Cuttings with Black Truffle (*Tuber Melanosporum* Vitt.). *Chilean Journal of Agricultural Research*, vol. 70, no.2.
- Oliach, D., E. Vidale, A. Brenko, O. Marois, N. Andrighetto, K. Stara, J. Martínez de Aragón, C. Colinas, & J.A. Bonet, 2021. Truffle Market Evolution: An Application of the Delphi Method. *Forests*, 12, 1174. <https://doi.org/10.3390/f12091174>
- Oliach, D., J.A. Bonet, C.R. Fischer, A. Olivera, J. Martínez de Aragón, L.M. Suz et al. 2005 *Guia al cultiu de tòfona negra (Tuber melanosporum Vitt.)*. Solsona: Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, pp. 24.

- Orman Genel Müdürlüğü, 2014. Trüf Ormanı Eylem Planı 2014-2018. Ankara : Orman Ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Odun Dışı Ürün Ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı. Web sitesi: <https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/vufind/Record/1177088/Description>, Erişim Tarihi: 26.05.2022.
- Özkan, M. 2021. Kara Elmas: Trüf Mantarı. Türk Tarım Orman Dergisi. <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/596/kara-elmas-truf-mantari->, Erişim Tarihi: 26.05.2022.
- Renowden, G. 2005. The Truffle Book. Limestone Hills Pub.
- Reyna, S. & S. Garcia-Barreda, 2014. Black truffle cultivation: A global reality. Forest Systems. 23. pp. 317-328. 10.5424/fs/2014232-04771.
- Reyna, S. 1992. La trufa. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. pp. 115.
- Reyna, S. 2000. La trufa, truficultura y selvicultura trufera. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. pp. 229.
- Reyna, S. 2007. Introducción: Historia y perspectivas de la truficultura. In: Truficultura Fundamentos y técnicas (Reyna S, ed). Mundi-Prensa, Madrid. pp. 27-49.
- Reyna, S., A. De Miguel, A. Hernández, & H. Esteban, 1999. Historia y perspectiva de la truficultura en España. In: Actes du V^o Congrès International Science et Culture de la Truffe; Aix en Provence: Fédération Française des Trufficulteurs, pp. 33-39.
- Reyna, S., J. Rodriguez Barreal, L. Folch, R. Perez- Badia, A. Dominguez, J. Saez-De-Omenaca, & Zazo. 2002. Techniques for inoculating mature trees with *Tuber melanosporum* Vitt. In: I. Hall, Y. Wang, E. Danell, A. Zambonelli(eds). Edible mycorrhizal mushrooms and their cultivation. Proceedings of the Second International Conference on Edible Mycorrhizal Mushrooms. CD ROM Crop & Food Research. New Zealand.
- Robin Pépinières EARL. (2023). *Truffle inoculum tuber uncinatum* 2023. Robin Pépinières EARL. <https://www.robinpepinieres.com/en/truffle-inoculum-melanosporum/740-truffle-inoculum-tuber-uncinatum.html>
- Saka, A. S., A. İslam, & A. Pekşen 2017. Trüf Mantarı Yetiştiriciliği. Akademik Ziraat Dergisi. 6. pp. 337-342.
- Sourzat, P. 1997. Guide pratique de trufficulture. Ed. Station d'expérimentations sur la truffe. Le Montat. France. pp. 96.
- Sourzat, P. 2011. Les Truffes De Turquie. Lee Truffeculteur.
- Şen, İ., H. Allı, & H. S. Civelek, 2016. Checklist of Turkish Truffles. Türk Yaşam Bilimleri Dergisi, 1/2:103-109.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020. Trüf Mantarı Bahçe Tesisi Projesi Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi. Ed. Özgür Balcı, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. 2019. Tarım Ürünleri Piyasaları, Fındık. T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı.
- TCMB. (2023). Türkiye Cumhuriyet Merkez bankası Günlük Döviz kurları. https://www.tcmb.gov.tr/kurlar/kur2023_tr.html
- Toprak Mahsülleri Ofisi. 2021. 2020 Yılı Fındık Sektör Raporu - Tmo.gov.tr. <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sektorraporlari/findik2020.pdf>, Erişim Tarihi: 26.05.2022.
- Trüf Mantarı Hasadı İle Satış Usul ve Esasları, 13.09.2020, 22702888-305.03.01-E.1607439.
- TÜİK. (2023). *Türkiye istatistik Kurumu (TÜİK)*. TÜİK. <https://www.tuik.gov.tr/>

- Türkoğlu, A. 2015. Yeraltındaki Gizli Hazine: Trüf Mantarları. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü.
- Türkoğlu, A. 2015a. Türkiye’de Doğal Olarak Bulunan Tuber Türlerinin Genetik Çeşitliliğinin Tespiti Ve Avrupa Ve Asya Trüflerinin Göç Haritasının Araştırılması. Trüf Projeleri | Prof.Dr.Aziz Türkoğlu.
http://aturkoglu.com/truf_projeler.aspx, Erişim Tarihi: 26.05.2022.
- Weden C (2004) Black truffle of Sweden. Systematics, population studies, ecology and cultivation of *Tuber aestivum* syn. *T. uncinatum*. Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive summaries of Uppsala dissertations from the faculty of science and technology 1043
- Zambonelli, A., M. Lotti, & C. Murat, 2018. True Truffle (*Tuber* Spp.) in the World Soil Ecology, Systematics and Biochemistry. Springer International Publishing, vol. 47.

ÖZ GEÇMİŞ

Esra Tepikoğlu Karabulut Çorlu Ticaret Borsası Anadolu Lisesini bitirdikten sonra Yeditepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, İngiliz Dili ve Edebiyatı bölümünden 28.06.2017 tarihinde mezun oldu. 2021 yılında OMÜ Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi. Mezuniyetinden bu yana özel sektörde farklı alanlarda görev yapan Esra Tepikoğlu Karabulut iyi derecede İngilizce ve orta derecede Rusça bilmektedir. Temel ilgi alanları edebiyat ve satrançtır (07.08.2023).

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0001-6640-5332

Yayınlar:

1. TÜRKİYE’DE TRÜF MANTARI SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUM ANALİZİ