

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

78160

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ BİTKİSEL VE ODUNSAK ATIKLARIN

KÜLTÜR MANTARI *Pleurotus ostreatus* (jacq. ex. Fr.) Kummer

KÜLTİVASYONUNDA DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orm. End. Müh. Zafer DEMİRCİ

OCAK 1998

TRABZON

**KARDENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDEKİ BİTKİSEL VE ODUNSAK ATIKLARIN**

**KÜLTÜR MANTARI *Pleurotus ostreatus* (jacq. ex. Fr.) Kummer**

**KÜLTİVASYONUNDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Orm. End. Müh. Zafer DEMİRCİ**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde**

**“Orman Endüstri Yüksek Mühendisi”**

**Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23.05.1998  
Tezin Savunma Tarihi : 24.02.1998**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Ümit C. YILDIZ**

**Jüri Üyesi : Prof. Dr. Rahim ANŞIN**

**Jüri Üyesi : Doç. Dr. Hüseyin KIRCI**

**Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Fazlı ARSLAN**

**Ocak 1998  
TRABZON**

## ÖNSÖZ

*Pleurotus ostreatus* kültür mantarının Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetişen farklı bitkisel atıklar üzerinde kültivasyonu ve *Pleurotus ostreatus*'un gelişim seyri içerisinde hammaddedeki tahribat derecesi ve yetiştirme ortamı şartlarındaki (pH, rutubet ve azot oranları) değişikliklerini kapsayan bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde hazırlanmıştır.

Günümüzde var olan kaynak kıtlığı ve gelecekte daha da artacağı tahmin edilen bu duruma ekonomik açıdan birçok önlem alınmaktadır. Bu tedbirlerin en önemlilerinden biri de kullanılan kaynaklardan birkaç aşamada yararlanarak ekonomikliğini artırmaktır. Karadeniz Teknik Üniv. Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde yapılan bu çalışmayla da, bölgenin tarım ve endüstrisinde önemli yer tutan bitkisel ve odunsal artıkların, bazı ilave maddelerle zenginleştirilerek kültür mantarı *P.ostreatus* üretiminin ve verimliliğinin artırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmaların planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamalarında yardımlarını esirgemeyen ve yol gösteren değerli hocam Doç.Dr. sayın M. Kemâl YALINKILIÇ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yine çalışmalarımındaki değerli katkıları için Doç. Dr. sayın Ümit C. YILDIZ'a teşekkürlerimi arz ederim. Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Y.L. Öğrencisi Ali TEMİZ ve Arş. Gör. Ergün BAYSAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Trabzon - 1998

Zafer DEMİRCİ

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA NO

ÖNSÖZ .....	II
İÇİNDEKİLER .....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY .....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	VIII
TABLolar DİZİNİ .....	IX
SEMBOLLER DİZİNİ .....	XI
<b>1. GENEL BİLGİLER</b> .....	1
1.1. Giriş .....	1
1.2. Literatür Araştırması .....	1
1.2.1. Doğu Karadeniz Bölgesi Kültür Mantarcılığı Hammadde Potansiyeli .....	1
<b>2. YAPILAN ÇALIŞMALAR</b> .....	6
2.1. Materyal ve Yöntem. ....	6
2.1.1. Materyal .....	6
2.1.1.1. <i>Pleurotus ostreatus</i> Üretiminde Kullanılan Ana ve İlave Substrat Kaynakları .....	6
2.1.1.2. Kültüre Alınan Mantar Türü " <i>Pleurotus ostreatus</i> (jacq. ex. Fr) <i>Kummer</i> " .....	9
2.1.1.2.1. <i>Pleurotus ostreatus</i> 'un Morfolojisi .....	11
2.1.1.2.2. <i>Pleurotus ostreatus</i> 'un Biyolojisi .....	11
2.1.1.2.3. <i>Pleurotus ostreatus</i> 'un Fizyolojisi .....	12
2.1.1.2.4. <i>Pleurotus ostreatus</i> 'un Bileşimi ve Besin Değeri .....	12
2.1.2. Yöntem .....	14
2.1.2.1. <i>Pleurotus ostreatus</i> Misellerinin Üretilmesi .....	14
2.1.2.2. <i>Pleurotus ostreatus</i> 'un Yetiştirilmesi .....	16
2.1.2.3. Denemelerde Uygulanan Yöntemler .....	16
2.1.3. Misel Ekimi (İnokülasyon) .....	21
2.1.4. Miselin Komposttaki Gelişimi .....	22
2.1.5. Bakım ve Hasat İşlemleri .....	22
2.1.6. Azot Tayini .....	23
2.1.7. İstatistiksel Değerlendirme Yöntemleri .....	23

<b>3. BULGULAR</b> .....	25
3.1. Hammaddelerin Kùltivasyon Öncesi Rutubet ve pH Değerleri .....	25
3.2. <i>Pleurotus ostreatus</i> Denemelerine İlişkin Bulgular .....	25
3.2.1. 1. Denemeye İlişkin Bulgular .....	25
3.2.1.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular .....	25
3.2.1.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular .....	26
3.2.1.3. Mantar Verimine İlişkin Bulgular .....	27
3.2.2. 2. Denemeye İlişkin Bulgular .....	31
3.2.2.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular .....	31
3.2.2.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular .....	31
3.2.2.3. Mantar Verimine İlişkin Bulgular .....	32
3.2.3. 3. Denemeye İlişkin Bulgular .....	35
3.2.3.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular .....	35
3.2.3.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular .....	36
3.2.3.3. Mantar Verimi ve Sporofor Özelliklerine İlişkin Bulgular .....	37
3.2.4. 4. Denemeye İlişkin Bulgular .....	40
3.2.4.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular .....	40
3.2.4.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular .....	41
3.2.4.3. Mantar Verimi ve Sporofor Özelliklerine İlişkin Bulgular .....	42
3.2.5. 5. Denemeye İlişkin Bulgular .....	45
3.2.5.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular .....	45
3.2.5.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular .....	47
3.2.5.3. Mantar Verimi ve Sporofor Özelliklerine İlişkin Bulgular .....	47
<b>4. İRDELEME</b> .....	52
4.1. 1. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	52
4.2. 2. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	53
4.3. 3. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	54
4.4. 4. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	55
4.5. 5. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	56

<b>5. SONUÇLAR .....</b>	<b>57</b>
<b>6. ÖNERİLER .....</b>	<b>59</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>61</b>
<b>8. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>67</b>



## ÖZET

Orman Endüstrisi alanında kullanılan hammaddelerin büyük bölümü atık olarak ortaya çıkmaktadır. Aynı şekilde Doğu Karadeniz Bölgesi'nde de yetiştirilen yıllık bitkilerin büyük bölümü ya kullanım dışı bırakılarak çevre kirliliğine sebep olunmakta ya da yakılmaları yolu seçilerek düşük bir ekonomik değer elde edilmektedir.

Sözü edilen bu atık ya da artıkların bir başka besin kaynağı şeklinde ekonomiye kazandırılması düşünülmüş, yapılan ön çalışmalarda ekonomiklik derecesinin artırılması için kültür mantarı *Pleurotus ostreatus* üretiminde verimi artırıcı ilave maddelerle kültivasyonlarının yapılması uygun bulunmuştur. Çalışmada bitkisel ve odunsal artıklardan oluşan ana substratlara verim artırıcı ilave substratlar farklı oranlarda katılarak, kültür mantarı verimi ve kalitesi üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Deneme karışımlarının bireysel mantar ağırlığı, verim ve sporofor morfolojik özellikleri tespit edilerek *P.ostreatus* için en uygun ortamın belirlenmesine çalışılmıştır.

Elde edilen verim, misel gelişim süreleri ve bireysel mantar ağırlığı değerlerine göre *Pleurotus ostreatus* kültür mantarı için en iyi ortamın atık kağıtlı denemedeki Atık Kağıt (AK) + Toprak Mahsulleri Ofisi buğday tozu (TMO) (70+30) karışimli kompost bloğunun olduğu tespit edilmiştir.

Denemeler, fındık kupulası (FK) ve odun talaşı (OT) gibi hammaddelerin özellikle TMO ve PK gibi ilave maddelerle *P. ostreatus* kültivasyonunda rahatlıkla kullanılabilceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Kültür mantarı, *Pleurotus ostreatus*, bitkisel atıklar, ilave maddeler

## SUMMARY

### **Utilization Of Nonwoody And Woody Waste Products For *Pleurotus ostreatus* Cultivation Within The Region Of Eastern Black Sea**

Considerable amount of raw materials used in the field of Forest Industries come out as waste-products. In the same way, large amount of nonwoody plants growing in the region of Eastern Black Sea, either being left on the ground or burnt off. As a result of these applications, environmental pollution increases and economic valuation decreases.

In this study, aforementioned waste products were considered to convert into economy as a nutrition source and in preliminary work, for *Pleurotus ostreatus* cultivation, yield-increaser supplementary materials were found suitable.

Various ratios of yield-increaser supplementary materials were added to raw materials which are nonwoody and woody waste products and their effects on cultivated mushroom yield and quality were determined.

Trial mixture of individual mushroom weight, yield and sporofor morphological properties were established and for *Pleurotus ostreatus*, appropriate compost types were tried to determined.

From the result of yield, mycelia progres time and individual mushroom weight, mixture of waste paper and wheat fine taken from Soil Products Office (SPO) with ratio of 70:30 were determined as a appropriate compost type.

Trials showed that mixture of raw materials such as hazelnut-cob and sawdust and supplementary materials SPO wheat fine and rice-cob can be easily used for *Pleurotus ostreatus* cultivation.

**Key Words :** Mushroom, *Pleurotus ostreatus*, non-woody waste product, supplementary materials



## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA NO

Şekil 1.	<i>Pleurotus ostreatus</i> 'un yaşam çevrimi .....	11
Şekil 2.	Laminair falow önünde inokülasyon çalışması .....	15
Şekil 3.	Şişelerin inkübasyon dolabına inkübasyona bırakılması .....	15
Şekil 4.	1. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri .....	52
Şekil 5.	1. Deneme <i>P. ostreatus</i> Sporofor Morfolojik Özellikleri .....	52
Şekil 6.	2. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri .....	53
Şekil 7.	2. Deneme <i>P. ostreatus</i> Sporofor Morfolojik Özellikleri .....	53
Şekil 8.	3. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri .....	54
Şekil 9.	3. Deneme <i>P. ostreatus</i> Sporofor Morfolojik Özellikleri .....	54
Şekil 10.	4. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri .....	55
Şekil 11.	4. Deneme <i>P. ostreatus</i> Sporofor Morfolojik Özellikleri .....	55
Şekil 12.	5. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri .....	56
Şekil 13.	5. Deneme <i>P. ostreatus</i> Sporofor Morfolojik Özellikleri .....	56

## TABLolar DİZİNİ

## SAYFA NO

Tablo 1.	Doğu Karadeniz Bölgesi sahil kesiminde bazı illerin hammadde potansiyelleri .....	2
Tablo 2.	Taze çay filizi ile siyah çayın bileşimi .....	9
Tablo 3.	Mantar ve diğer bazı gıda maddelerinin taze ağırlık üzerinden % olarak besin maddesi içerikleri .....	12
Tablo 4.	100 g taze mantarın bileşimi .....	12
Tablo 5.	<i>Pleurotus ostreatus</i> ve bazı <i>Pleurotus spp.</i> türlerinin kimyasal Bileşimleri .....	13
Tablo 6.	Buğday sapı (BS) esaslı denemede uygulanan deney planı .....	17
Tablo 7.	Atık kağıt (AK) esaslı deneme hazırlığında uygulanan deney planı .....	18
Tablo 8.	Atık çay yaprakları (AÇY) esaslı denemede uygulanan deney planı .....	19
Tablo 9.	Odun talaşı (OT) esaslı denemede uygulanan deney planı .....	20
Tablo 10.	Fındık kupulası (FK) esaslı denemede uygulanan deney planı .....	21
Tablo 11.	Hammaddelerin deneme öncesi rutubet ve pH oranları .....	25

Tablo 22.	2. deneme BVA sonuçları .....	33
Tablo 23.	2. deneme kompost karışımlarının inkübasyon ve hasat özelliklerine ilişkin uygunluk sırası .....	34
Tablo 24.	3. deneme kompost hazırlığında pastörizasyon öncesi rutubet içerikleri, pH ve azot oranları .....	36
Tablo 25.	3. deneme kompostu misel gelişim süreleri .....	36
Tablo 26.	3. deneme hasat sonuçlarına göre bireysel mantar ağırlığı (BMA) ve verim değerleri ile iklimik şartlar .....	37
Tablo 27.	3. deneme <i>P. ostreatus</i> sporoforlarının morfolojik özellikleri .....	38
Tablo 28.	3. deneme BVA sonuçları .....	38
Tablo 29.	3. deneme kompost karışımlarının inkübasyon ve hasat özelliklerine ilişkin uygunluk sırası .....	39
Tablo 30.	4. deneme kompost hazırlığında pastörizasyon öncesi rutubet içerikleri, pH ve azot oranları .....	41
Tablo 31.	4. deneme kompostu misel gelişim süreleri .....	41
Tablo 32.	4. deneme hasat sonuçlarına göre bireysel mantar ağırlığı (BMA) ve verim değerleri ile iklimik şartlar .....	42
Tablo 33.	4. deneme <i>P. ostreatus</i> sporoforlarının morfolojik özellikleri .....	43
Tablo 34.	4. deneme BVA sonuçları .....	43
Tablo 35.	4. deneme kompost karışımlarının inkübasyon ve hasat özelliklerine ilişkin uygunluk sırası .....	44
Tablo 36.	5. deneme kompost hazırlığında pastörizasyon öncesi rutubet içerikleri, pH ve azot oranları .....	46
Tablo 37.	5. deneme kompostu misel gelişim süreleri .....	47
Tablo 38.	5. deneme hasat sonuçlarına göre bireysel mantar ağırlığı (BMA) ve verim değerleri ile iklimik şartlar .....	48
Tablo 39.	5. deneme <i>P. ostreatus</i> sporoforlarının morfolojik özellikleri .....	48
Tablo 40.	5. deneme BVA sonuçları .....	49
Tablo 41.	5. deneme kompost karışımlarının inkübasyon ve hasat özelliklerine ilişkin uygunluk sırası .....	50

## SEMBOLLER DİZİNİ

- BS** : Buğday sapı  
**AK** : Atık kağıt  
**AÇY** : Atık çay yaprakları  
**OT** : Odun talaşı  
**FK** : Fındık kupulası  
**PK** : Pirinç kavuzu  
**TMO** : Toprak Mahsulleri Ofisi buğday tozu  
**ArK** : Arpa kırması  
**K** : Kepek  
**TG** : Tavuk gübresi  
**BMA** : Bireysel mantar ağırlığı (g)  
**ŞS** : Şapka sayısı (adet)  
**ŞÇ** : Şapka çapı (mm)  
**SU** : Sap Uzunluğu (mm)  
**BVA** : Basit Varyans Analizi  
**HG** : Homojenlik Grubu

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. GİRİŞ

Doğadaki mantarlar, tohumlu bitkilerdeki kök, gövde, yaprak gibi organlara sahip olmamaları sebebiyle yaşamlarını sürdürürebilmek ve nesillerini devam ettirebilmek için lignin, selüloz ve hemiselüloz içeren bitkisel artık ve atıklara, yani substrat kaynaklarına ihtiyaç duyarlar (1).

Son yıllarda mantarların yetiştikleri ortamların çeşitlendirilmesi ve iyileştirilmesi amacıyla değişik mantar türlerinin lignin, selüloz ve hemiselüloz temel bileşenlerinin hangisinde daha çok tahribat yaptığı ve bu yapıtaşlarının hangi reaksiyonlara uğratılarak parçalandıkları ile bu degradasyonun mantar verimine ne oranda yansıdığı konuları üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Kültüre alınan mantar türleri için yetiştirme ortamı (kompost) olarak, başta buğday sapı, pirinç sapı ile kayın meşe gibi tek ve çok yıllık bitkisel hammaddeler yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanılan bu materyaller ülkeden ülkeye farklılık gösterdiği gibi, bir ülke içindeki coğrafi bölgeler arasında da farklılık görülmektedir. Günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından bu hammaddeler farklı oranlarda karışımlar halinde kullanılarak kompostluk materyal dağılımının çeşitlendirilmesine çalışılmıştır (2).

Substrat türlerinin temel bileşenlerinde oluşturulan tahribat dereceleri, mantarların bunlardan yararlanma oranları ile substratların zenginleştirilerek mantar kalitesinin

Tablo 1. Doğu Karadeniz Bölgesi Sahil Kesiminde Bazı İllerin Hammadde Potansiyelleri.

Artık Türü	İllere Göre Artık Miktarları (ton)		
	Trabzon	Giresun	Ordu
Buğday Sapı	700	121.468	35.000
Arpa Sapı	-	-	22.000
Çavdar Sapı	-	-	3.000
Yulaf	-	-	5.000
Mısır Sapı ve Koçanı	80.000	143.580	300.000
Fındık Kupulası	16.000	157.500	250.000
Tütün Sapı	10.000	-	-
Yem Bitkileri	-	-	-
Fiğ, Yonca, Korunga	-	12.660	-

Tablo'da verilen hammaddelerin kültür mantarlarından hangisi için ve ne oranda aktivatör maddelerle karışım halinde kullanılması gerektiğine ilişkin araştırmalar yurt içi ve yurt dışındaki birçok araştırma kurumu tarafından yapılmış ve yapılmaktadır. Tezde bu çalışma sonuçlarından yararlanılmıştır. Üzerinde yetiştiği hammadde kaynaklarına göre kültür mantarları iki grup altında toplanmaktadır :

1. Yetiştirilmesinde yıllık bitki artıklarının yanında odunsu artıkların da kullanıldığı *Pleurotus*, *Lentinus edodes*, *Volvariella volvacea*, *Armillaria mella* v.b. türler
2. Sadece yıllık bitki artıkları üzerinde yetiştirilebilen *Agaricus*, *Flammulina velutipes* v.b. türler

Görüldüğü üzere konu sadece yıllık bitki artıklarının değerlendirilmesi nedeniyle tarımsal olmayıp, lignoselülozlu hammadde kaynağı olarak değerlendirilmesi önem arz eden odunsal artıkları da kapsamı yönüyle endüstriyel orman ürünlerini de ilgilendirmekte ve disiplinler arası bir çalışmayı gerektirmektedir.

Konuyla ilgili yurt ve dünya çapında yapılmış araştırmalar aşağıya özetlenmiştir :

Yalınkılıç ve ark. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde kültür mantarcılığının başlatılmasına bilimsel ve teknik yönden öncülük edilmesi amacıyla çeşitli tarımsal ve endüstriyel artıklar üzerinde *A.bisporus*, *P. ostreatus* ve *P. florida* kültürasyonu çalışmışlardır. Çalışma sonucuna göre her üç kültür mantarı türünün de Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki bitkisel ve endüstriyel odun artıklarında yetiştirilebileceği, ilave maddelerle mantar veriminin artırılacağı sonucuna varılmıştır (3).

*P. ostreatus*'un 30 günlük bir yetiştirme dönemi sonunda, substrat türüne göre selülozun % 23-78'ini, ligninin % 21-58'ini ve hemiselülozun % 21-84'ünü kullandığı tespit edilmiştir (4).

Tsang ve ark. mantar üretimi şartlarında buğday sapı substratının *Pleurotus* spp. mantarlarınca delignifikasyonunu araştırmışlardır (5).

Uluer ve Özay, fındık kupulasında *P.ostreatus*'tan % 34.80, *P.sajor-caju*'dan %8.76 biyolojik verim gerçekleştirmiş, ancak ormangülü yongalarındaki kültürasyon- larından şapka elde edememişlerdir (6).

Zadrazil, birçok yenilebilen *Basidiomycetes*, *Ascomycetes* mantarlarıyla birlikte *Pleurotus* ve *Stropharia rugoso annulata* mantarlarının buğday sapı, ayçiçeği sapı, karnı ve odun talaşı substratlarında misel gelişimi mantar verimi ve hazmolunabilirlik düzeyi üzerindeki etkilerini araştırmış ve *Pleurotus* türlerinin ve *S. rugoso-annulata*'nın diğer yenilebilir *Basidiomycetes* ve *Ascomycetes* türlerine oranla en uygun sonuçları verdiğini tespit etmiştir. *S. rugoso-annulata*, atık buğday sapı kompostunun hayvan yemi bakımından hazmolunabilirlik derecesini % 40 'tan % 72 'ye yükseltirken, *Pleurotus* türlerinin % 60-65 arasında artırdığı elde edilen bulgular arasındadır (7).

Heltay, Almanya ve Macaristan'da *Pleurotus ostreatus*'un büyük ölçekte modern tekniklerle üretilmesinde uygulanan HTTV yöntemini anlattıktan sonra, polietilen torbalarda *P.ostreatus* ve *P.florida*'nın H7 (Macar) ve P7 (İtalyan) misel formlarıyla inoküle edilen arpa, çavdar ve buğday sapı substratına aktivatör madde olarak ot katılarak hazırlanan kompostun 32 °C'de 21 gün süreyle misel gelişimini tamamladığı ve 49 gün süreyle seralarda mantar üretimi sağlandığını bildirmiştir (8).

Kamra ve Zadrazil, buğday sapı substratında *Pleurotus* mantarlarının yetiştirilmesinde; sporofor oluşumu, lignin degradasyonu ve in vitro (hazmolunabilirlik derecesi) hazmolunabilirliği üzerine O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> oranları ve ışığın etkisini araştırmış- lardır. Araştırma sonuçları, CO<sub>2</sub>'nin primordium oluşumunu engellediğini ve günde 20 dak süreyle yeterli ışık sağlanmasının da sporofor gelişimine yeteceğini göstermiştir (9).

Pankov, *P. ostreatus* ve *P. florida*'nın sadece suya daldırılarak nemlendirilen ancak pastörize edilmeyen buğday sapı balyalarında, plastik bir örtü altında yaptıkları yetiştiriciliğinde; 100 x 50 x 30 cm boyutlarındaki her bir balyadan 4.5 kg *P.florida* ve 3.1 kg *P. ostreatus* yetiştiğini tespit etmiştir (10).

Mortonfy, sera şartlarında *P. ostreatus* ve *P.florida* mantarlarının sırasıyla 255.1 kg/ton ve 280 kg/ton verimle 3 flaşa 6-8 hafta süre içerisinde elde edilebildiğini belirlemiştir (11).

Beg ve ark., *Pleurotus ostreatus* tarafından degrade edilen pirinç saplarının yem değerlerini araştırmışlardır (12).

Tsang ve ark., buğday sapı substratı kullanarak *P.sajor-caju*, *P.cornucopiae* ve *P. ostreatus* mantarlarının kültürasyonu üzerine yaptıkları çalışmada aşağıdaki sonuçları elde etmişlerdir (13) :

Ortalama verim (tam kuru materyal ağırlığına oranla):	% 3.60
Ağırlık kaybı	: % 18.00
Lignin bozunumu	: % 11.00
Selüloz bozunumu	: % 20.00
Hemiselüloz bozunumu	: % 50.00
Selüloz hazmolunabilirliği < Orijinal buğday sapı	

Bjorkquist, *P. ostreatus*'un kontrollü şartlarda kapalı yetiştirme ortamlarında ve kontrolsüz dış şartlarda örtü altında veya açıkta yetiştirilmesi durumunda mantar verimini araştırmıştır. Araştırmada, rutubetlendirme dışında pastörizasyon v.b. herhangi bir ön işlem uygulanmamış ve 30-35 kg 'lık polietilen torbalarda 0.8-1.5 kg/torba'lık verim değerleri elde edilmiştir (14).

Suprapti, 11 ağaç türünün testere talaşı üzerinde *P.ostreatus*'un yetiştirilmesiyle ilgili yaptığı çalışmada, mantar veriminin 35-725 gr/kg (kuru talaş) olduğu tespit edilmiştir (15).

Visscher, *Pleurotus* misel türlerinin ıslahı ve geliştirilmesine yönelik yaptığı araştırmada, buğday sapına birçok aktivatör madde katarak çok sayıda substrat hazırlanmış ve bu substratlerden en iyi çalışması Samuel 2200 *P. ostreatus* miselinin olduğu



Ertan, *Pleurotus ostreatus*'un verim değeri üzerine bazı destek maddelerinin etkisini araştırmıştır. Çalışmada hazırlanan kontrol kompostu 3 kg buğday sapı, 0.120 kg CaCO<sub>3</sub>, 0.060 kg CaSO<sub>4</sub> (2H<sub>2</sub>O) içermektedir. Destek maddeleri olarak sırasıyla, 0.125, 0.250 ve 0.375 kg oranlarda olmak üzere, kırılmış arpa buğday kepeği, pamuk küspesi ve pamuk linteri kullanılmıştır. En yüksek verim 0.250 kg destek maddesi olarak kullanılan pamuk linterli komposttan elde edildiği çalışma sonuçlarıyla ortaya konmuştur (21).

Lanzi, *P. ostreatus*'un İtalya'da yapılan üretiminde, verim değerlerinin 170-200 kg/ton olduğunu, üretimin polietilen torbalarda ve klimatize cam seralarda buğday sapı kullanılarak yapıldığını, ürün alma sresinin ise misel gelişimi sresinden sonra 40 gün olduğunu tespit etmiştir (22).

Ertan, çeşitli aktivatör maddelerle desteklenen substratlarda *P. ostreatus*'un misel gelişim sürelerini araştırmıştır. Kontrol substratı olarak seçilen buğday sapında misel gelişimi 26.7-36.7 günde tamamlanırken, 250 gr/ 3 kg'lık linter ilavesiyle bu süre 14.7 - 26.8 güne, 250 gr/ 3 kg'lık kırılmış arpa ilavesiyle de 15.3 - 20.9 güne indirgenmiştir (23).

Bisht ve Harsh, *Agaricus bisporus* ve *Volvariella volvacea* misellerinin üretiminde atık çay yapraklarının besiyeri olarak kullanılabileceğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar diğer iki araştırmada (Bisht ve ark, 1983; Harsh ve ark., 1981), kullanılmış çay yaprakları üzerinde (dem atığı çay yaprakları) *Pleurotus ostreatus* yetiştirilebileceğini belirlemişlerdir (24).

Diwakar ve ark., *Pleurotus spp.* türlerinin, atık kağıt temel hammadde olmak üzere 16 tür tarımsal atık üzerinde kltivasyonunu denemişler ve bütün *Pleurotus* türleri (*P.ostretus*, *P. florida*, *P. sajor-caju*, *P. sapidus*) için en yüksek verimi yerfistiği kabuklarından elde etmişlerdir (25).

*P. ostreatus* kültivasyonunda, pastörizasyon ncesi Arpa ve Buğday sapına eklenen % 40 oranındaki kuru yonca veya % 20 oranındaki kolza tohumu unu ortamları (275-300 kg/ton) en yüksek verimi sağlamışlardır (26).

Vetter, *Agaricus bisporus* ve *P. ostreatus*'tan şapka ve saplarını ayrı ayrı analiz ederek bu türlerin bulundurduğu mineral ve elementleri analiz etmiştir (27).

Bir beyaz rklk mantarı olan *P. ostreatus*'un kültivasyonu, odundaki lignini degrade edebilmesi, fenolik bileşenlerin oksidasyonu için gerekli enzimleri sentezlemesi ve bunlara ilave olarak biyolojik degradasyon sırasında ortama katılan maddelerle seçici enzim sentezlemedeki yönlendirebilme gibi özelliği nedeniyle odun ve diğer lignoselülozik hammaddeleri kullanan endüstri alanlarında kullanımına konu oluşturmuştur (28).

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal ve Yöntem

#### 2.1.1. Materyal

Tez kapsamında kullanılan materyaller aşağıda verilmiştir.

#### 1. Kültivasyon ortamı (kompost) hazırlığında kullanılan bitkisel atık ve artıklar

- *P. ostreatus* yetiştirilmesinde kullanılan ana substrat kaynakları
- İlave substrat kaynakları

#### 2. Kültüre alınan mantar türü

- *Pleurotus ostreatus* (jacq. ex. Fr.) Kummer

#### 2.1.1.1. *Pleurotus ostreatus* Üretiminde Kullanılan Ana ve İlave Substrat Kaynakları

Lignoselülozlu her türlü atık ve artık yemeklik mantar üretiminde hammadde olarak kullanılabilir. Substrat kaynağı, endüstriyel amaçla yetiştirilen bitkilerin birincil değerlendirme aşamasından geriye kalan atık ve artıklar olabileceği gibi, öncelikli herhangi bir amaca yönelik olmadan doğada kendiliğinden yetişen her türlü otsu bitki veya toprağın humusça zenginleşmesine yardımcı olan ağaç dal ve yapraklarda olabilir.

Çalışmada *P. ostreatus*'la ilgili gerçekleştirilen kültürasyon çalışmalarında kullanılan hammaddeler deneme numaralarına göre aşağıda verilmiştir :

#### Deneme No : 1

1. denemede *Pleurotus ostreatus* yetiştirmek üzere hazırlanan kompostta ana materyal olarak buğday sapı (BS) kullanılmış olup, ilave substratlar ana materyale % 90+ %10, % 80 + % 20 ve % 70 + % 30 pirinç kavuzu (PK), Toprak Mahsulleri Ofisi buğday tozu (TMO), arpa kırması (ArK), Kepek (K), tavuk gübresi (TG) kullanılarak toplam 16 deneme bloku oluşturulmuştur.

Araştırmada ana substrat olarak seçilen buğday sapının özellikleri aşağıda verilmiştir:

*Pleurotus ostreatus* denemeleri için kullanılan buğday sapı (*Triticum aestivum* L.), Akçaabat ilçesinde hasat edilen aynı yılın ürünü olup, KTÜ Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Kültür Mantarı Üretimi Tesisleri'ne getirilerek denemeye alınmıştır. Türlerine göre değişmekle birlikte buğday sapının sap uzunluğu 70-80 cm dolayında olup, başakları kılıçlıdır. Buğday sapsarı boğum arası (internod), boğum (nod), yapraklar, başak ekseni, kavuzlar ve

kılıçlık olmak üzere 6 değişik morfolojik kısımdan oluşur. Bileşimi ise şöyledir; % 92-93 kuru madde, % 7'si sudur. Kuru maddenin % 3.5-5 protein, % 1.5-2 yağ, % 39-51 selüloz, % 76 holoselüloz, % 18 lignin, % 4-10 kül, % 22-31 pentozan, % 2.64 silis ve silikatlar, % 35-40 azotsuz öz, % 0.6 hazmolunabilir protein (29, 30).

#### **Deneme No: 2**

Bu denemede ana materyal olarak atık kağıt (AK) kullanılmış olup, atık kağıda ilave substrat olarak yine pirinç kavuzu, toprak mahsulleri ofisinden alınan buğday tozları, arpa kırması, kepek, tavuk gübresi kullanılmıştır. İlave maddeler 1. Denemede belirtilen oranlarda katılmıştır.

Atık kağıt, Orman Fakültesi Laboratuvarlarında kullanıldıktan sonra atılan ve Fakülte çevresinde çevre kirliliği oluşturabilecek her türlü kağıttan oluşmaktadır. Çevreden toplanan bu kağıtlar Kültür Mantarları Üretimi Pilot Tesisi'ne getirilerek her türlü yabancı maddelerden ayrılıp, 4-5 cm büyüklüğündeki parçalara kesilerek denemelere alınmıştır. Kağıtların üzerinde kimyasal madde taşımamasına dikkat edilmiştir.

#### **Deneme No: 3**

Bu denemede hazırlanan kompostlarda ana materyal olarak atık çay yaprakları (AÇY) kullanılmış, ilave maddeler 1. denemede belirtilen oranlarda katılmıştır.

Ana kompost materyali olarak kullanılan AÇY'nın özellikleri aşağıda verilmiştir.

#### **Çay bitkisi *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze'nin özellikleri**

##### **Botanik ve morfolojik özellikleri**

Çay bitkisi 100 yıl kadar yaşayabilen, herdem yeşil ve kültür şartlarında bodur bir ağaçtır. 4-6 yaşlarından başlayarak ürün verir. Kültürel tedbirlere bağlı olarak ürün verimi 10 yaşından sonra maksimum seviyeye ulaşır. Ortala ekonomik ömrü 50-60 yıldır (31).

*C. sinensis* adındaki çay bitkisinin, morfolojik farklılık gösteren üç kültüre sahip olduğu ve bunların Çin çayı, Assam çayı ve Kombodia çayı olduğu bildirilmektedir (32).

Çay bitkisi yaprağını dökmeyen bir bitki olup, yeterli düzeyde sıcaklık ve nemin bulunduğu yerlerde yıl boyu sürgün oluşumu devam eder. Bitkinin gövdesi esmer ya da koyu esmer renktedir. Dallanma özelliği yüksek olup, ilk sürgünler yeşildir. Odunlaşmanın başlamasıyla alttan başlayarak yıllık sürgünler kahverengi olur. Bitkinin dıştan görünüşü konik veya dağınık halde olup, ağaç çalı formundadır. Serbest büyümeye terkedildiği zaman konik veya dağınık şekilde 3 metreden 18 metreye kadar uzayanları vardır.

Bir ana kökten kuvvetli yan kökler üzerinde daha ziyade toprak sathına yakın besleyici köklere sahiptir. 1-2 mm'den kalın köklerin hücrelerinde bol miktarda nişasta bulunur (33).

### **Çay yaprağının kimyasal bileşimi**

Çay yaprağının çok karmaşık olan kimyasal ve biyokimyasal kapsamının belirlenmesi üzerindeki çalışmalar bir yüzyıldan fazla zamandan beri sürdürülmektedir. Son yıllarda duyarlı yöntemlerin geliştirilmesi ve modern tekniğin uygulanması sonucu çay yaprağının bileşiminde yer alan enzimler, kateşinler, karotenoidler, uçucu maddeler, vitaminler, fenolik ve mineral maddelerle ilgili ayrıntılı bilgiler edinilmiştir.

Çay yapraklarının en önemli bileşikleri polifenollerdir. Polifenoller bir seri kimyasal değişikliklere uğrayarak çayın özellik kazanmasında temel rolü oynarlar (34). Alkoloidler, çayın aranan bir içecek olmasını sağlayan en önemli maddelerdendir. Alkoloid madde olarak bilinen, kafein, teobromin ve teofilin pürin türevleridir.

Diğer önemli bir bileşen pektik maddelerdir. Çay yapraklarının işlenmesi sırasında görülen sıvı kısmının kıvamına, siyah çayın tat kazanmasına pektik maddeler olumlu etkide bulunur. Çayın fizyolojik etkinliği ise büyük ölçüde bileşiminde yer alan vitaminlerden ileri gelir. Çay bitkisinde C vitamini yanında, K vitamini, vitamin pp (nikotinic asit), pantotenik asit ile B vitaminleri bulunur.

Mineral maddeler ise çay bitkisinin gelişiminde olduğu kadar, bitkide fizyolojik, kimyasal ve biyokimyasal işlevlerin yerine getirilmesinde de önemli görev yaparlar. Çay bitkisinde bulunan mineral maddelerin kimileri az, kimileri de çok az çözünmektedir (34).

Tohumlu bitkiler kuru maddede yaklaşık 200 ppm Al içerirken, yalnızca çayda fazla miktarda Al bulunduğu bildirilmektedir (35). Çayda kuru maddede 2000-5000 ppm Al bulunmakta, bu miktar Al'un çay bitkisinin sağlıklı büyümesi için bulunması gerektiği kaydedilmektedir (36).

Tablo 2. Taze Çay Filizi İle Siyah Çayın Bileşimi.

Bileşim	Taze filiz	Siyah çay	Çay demi
Proteinler	15.00	15.00	Eser
Selüloz	30.00	30.00	0.00
Pigmentler	5.00	5.00	Eser
Kafein	4.00	4.00	3.20
Primer polifenol	30.00	5.00	4.50
Okside polifenol	0.00	25.00	15.00
Aminoasitler	4.00	4.00	3.50
Kül	5.00	5.00	4.50
Karbonhidratlar	7.00	7.00	4.00
Uçucu bileşikler	0.01	0.01	0.01
Toplam	100.01	100.01	34.81

**Deneme No : 4**

Denemede ana materyal olarak odun talaşı (OT) kayın odunu (*Fagus orientalis* L.) kaba talaşı seçilerek yapılmıştır. Kayın odun talaşı KTÜ Orm. Fak. Orm. End. Müh. Bölümü Kereste Biçme Tesisleri'nden temin edilmiş olup, denemede önceki denemede olduğu gibi 16 blok oluşturulmuştur. İlave maddeler 1. denemede belirtilen oranlarda katılmıştır.

**Deneme No: 5**

Denemede, yöredeki toplam atık madde potansiyelinin en büyük bölümünü oluşturan fındık kupulasının, *Corylus avellana*, *C. maxima* ve *C. colurna* türlerine ait fındık kupulası (FK) ana materyal olarak kullanılmış, ilave maddeler 1. denemede belirtilen oranlarda katılmıştır.

Fındık kupulası, bölgedeki fındık üreticisi çiftçilerin ürünlerini harmanlamaları sonunda ortaya çıkan kuru kupulalardan oluşmaktadır. Bu kupulalar KTÜ araçları ile Tesise getirilerek burada denemelere alınmıştır.

**2.1.1.2. Kültüre Alınan Mantar Türü "*Pleurotus ostreatus* (jacq. ex. Fr) Kummer"**

Dünyanın hemen her yerinde çok geniş bir yayılma alanına sahip olan *Pleurotus ostreatus*, kültüre alınabilen mantarların içerisinde dünya pazarını oluşturan 4 grup mantardan *Pleurotus* cinsine aittir. Doğada gölge ve yarı gölge orman içlerinde veya aynı çevre standartlarındaki dere kenarlarında ölü odunlarda saprofit, dikili ağaçlarda ise parazit olarak yaşam sürer. Genellikle yapraklı ağaçlar üzerinde, arasıra iğne yapraklı

türlerde ortaya çıkan bu mantar ağaçlarda gövde üzerinde, dal kırığı ve yara yakınlarında üreme organı oluşturur (37). *Pleurotus* mantarlarının dünyadaki üretimi 1980'de 40.000 ton, 1985'te 60.000 ton ve 1989'da 170.000 ton olarak gerçekleşmiştir. *Pleurotus* yetiştiriciliğine ait ilk bilgi Flack'a aittir. 1951'de Lohwag *Pleurotus*'u talaş karışımı üzerinde yetiştirmeyi başarmasına karşın, bu yetiştirme tekniği ilk kez 1958'de Block tarafından rapor edilmiştir. Daha sonraki yıllarda *Pleurotus* üretiminde hububat saplarının kullanılmasıyla ticari üretim dönemi başlamıştır (38).

*P. ostreatus*, halk arasında biçiminden ötürü "istiridye mantarı", veya yapraklı ağaçlarda ve özellikle kayın üzerinde görülmesi nedeniyle "kayın mantarı" olarak bilinir (39, 40). Sistematikteki yeri;

Alem	: Bitkiler Alemi
Bölüm	: Mycophyta (Mantarlar)
Alt Bölüm	: Eumycota
Sınıf	: Basidiomycetes
Alt Sınıf	: Hymenomycetidae
Takım	: Agaricales
Familiya	: Agaricaceae
Cins	: <i>Pleurotus</i>
Tür	: <i>Pleurotus ostreatus</i> (jacq. ex. Fr.) Kummer

olarak verilen mantar, dünyanın hemen her yerinde yayılma alanına sahip olup, kümeler halinde yapraklı ağaç gövdeleri, kütükleri ve tomrukları üzerinde yaygın halde bulunan bir saprofitir (39 - 42).

Mantar doğada soğuk iklim koşullarını tercih eder ve sonbahar sonlarında, kış ve ilkbahar başında, Ekim-Aralık ayları arasında görülür. Ancak ılık geçen kışlarda Nisan'a kadar bulunabilir (39). Odunlarda kendine özgü lifli ve yoğun bir beyaz çürüklük oluşturmakta, çürüklüğün ilk aşamasında görülen kahverengi zonlar, ilerleyen aşamalarda beyaz açık renkli çürütülen bölgeleri çevrelemektedir (43).

Dünyadaki üretimi 170.000 ton/yıl'a ulaşan, bu yenilebilir tür, ülkemizde henüz yeni bir tür olarak tanınmaktadır (38). Ancak yetiştiricilik açısından diğer türlere göre toleranslı yetiştirme koşullarına sahip olması, fazla bir yatırım ve masraf gerektirmemesi ile tad ve besleyici değerinin kayda değer oranda yüksek olması gibi avantajlarıyla her geçen gün daha fazla bir üretim potansiyeli kazanmaktadır (44 - 46).

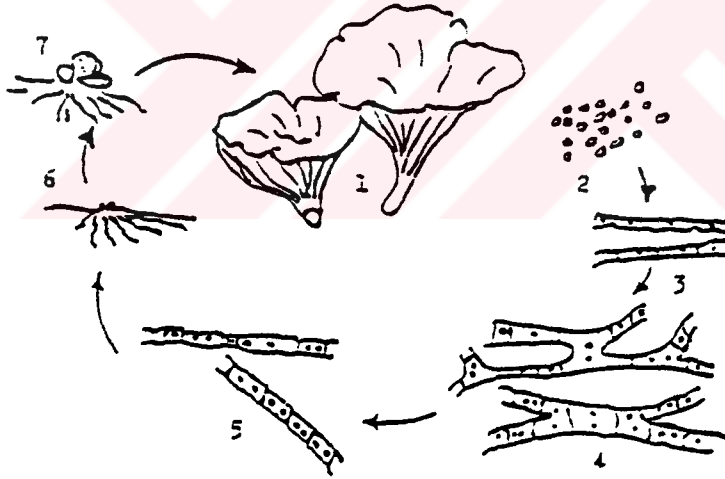
### 2.1.1.2.1. *Pleurotus ostreatus*'un Morfolojisi

*Pleurotus ostreatus*'un üreme organı, saplı veya sapsız şapkalar halinde, yelpaze veya istiridye şeklinde yayvan kavisli, kenarları içeriye kıvrık, tek tek veya raf gibi üst üste sıralanmış olarak 5-15 cm arasında değişen çaplardadır. Yetiştigi yerdeki ışık, miktarına bağlı olarak şapka rengi mavimsi-griden, soluk beyaz ve esmere kadar değişir.

Şapkanın alt tarafında yer alan spor yatakları (lameller) beyaz, yumuşak ve elastik olup, yaşlanınca kirli sarı bir renk tonu alır. Mantarın dip kısmında veya varsa sap üzerinde belirgin olarak devam edip bir ağ gibi birleşir ve sona erer. Sap 2-4 cm uzunlukta ve değişken çaplıdır, bazen yoktur veya çok kısa ve kalındır. Rengi sarımtırak beyaz olup dip tarafında sert tüylü, içi dolgun ve beyazdır (41, 43, 47).

### 2.1.1.2.2. *Pleurotus ostreatus*'un Biyolojisi

*P. ostreatus*'un yaşam çevrimi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (47).



Şekil 1. *P.ostreatus*'un yaşam çevrimi

Yaşam çevrimine göre, gelişmiş mantar şapkalarının lamellerinden çevreye dökülen sporlar (2), rüzgar v.b. aracılığıyla taşınmakta, bu sporlar uygun ortam bulduklarında çimlenerek tek çekirdekli primer miseli (3), oluşturmaktadır. Primer misel gelişimini sürdürerek çapraz birleşme (anostomosis) yoluyla veya aynı primer miselin iki tek çekirdekli hücrelerinin füzyon yoluyla birleşmesi sonucu sekonder miseli (4), oluşturur. Sekonder misel substrat üzerindeki gelişimini hızla sürdürerek primer miselin yerini alır (5). Daha sonra sekonder miseller besin depolayarak primordiumu oluşturmaya başlarlar (6). Mantarın primordiumları sekonder misellerin hüfleri arasında gerçekleşen füzyon ile meydana getirilmektedir.

### 2.1.1.2.3. *Pleurotus ostreatus*'un Fizyolojisi

*P. ostreatus*'un misel gelişme ve yetiştirme aşamalarındaki fizyolojik istekleri farklıdır. Misel gelişimi sırasında; 23-28 °C sıcaklık, % 75 bağıl nem ve % 20-25 CO<sub>2</sub>'ye gerek duyulur (40, 42, 47, 48). Primordium oluşumundan sonra ise iyi bir vantilasyon ve aydınlatma (40-60 lux) ile birlikte kontrollü olarak sağlanan % 80-90 oranında yüksek bağıl nem ve 15-17 °C sıcaklık gerekmektedir (40, 44, 46).

### 2.1.1.2.4. *Pleurotus ostreatus*'un Bileşimi ve Besin Değeri

*P. ostreatus*, çok hoş kokulu iyi bir yemeklik mantardır (39). Bileşiminde % olarak ; 90.14 su, 9.86 kuru madde, 0.55 kül, 2.18 protein, 0.66 yağ, 0.98 selüloz ve 3.0 - 6.8 oranında karbonhidrat bulunduğu bildirilmektedir (49, 50).

*P. ostreatus*'un besin bileşimine ilişkin veriler aşağıda Tablo 3 ve 4'te verilmiştir.

Tablo 3. Mantar ve Diğer Bazı Gıda Maddelerinin Taze Ağırlık Üzerinden % Olarak Besin Maddesi İçerikleri (51).

Gıda Maddesi	Su	Protein	Yağ	İçerikler (%) Karbonhidrat	Mineraller	Cal/100 g
Mantar	91-92	3.5	0.3	4.5	1.0	25
Ispanak	93	2.2	0.3	1.0	1.9	15
Kuşkonmaz	95	1.8	0.1	2.7	0.6	20
Patates	75	2.0	0.1	21.0	1.1	85
Süt	87	3.5	3.7	4.8	0.7	62
Et	68	18.5	13.3	0.3	0.5	189

Tablo 4. 100 gr Taze Mantarın Bileşimi (52)

Mevcut madde	Bileşimi (g)
Su	91.00
Protein	3.50
Yağ	0.40
Azotsuz maddeler	2.45
Selülozlu maddeler	1.00
Kül	0.90

Mantar proteinin hazmolunma derecesi % 72-83 arasındadır. Meyve ve sebzelere karıştırıldığında iyi bir lysine, arginine, histidine ve threanine kaynağıdır. İnsan beslenmesi için gerekli tüm aminoasitleri içermekle beraber tryptophan düzeyi kısmen düşüktür.



Mineral maddelerce zengin olması besin değerini artırmaktadır. Özellikle riboflavin, nikotik asit ve folik asit gibi vitaminler açısından zengindir. A, D, K ve B12 gibi vitaminler içermez . Bazı *Pleurotus* türlerine ait kimyasal bileşimler Tablo 5'te verilmiştir (53).

Tablo 5. *Pleurotus ostreatus* ve Bazı *Pleurotus* Türlerinin Kimyasal Bileşimleri.

Mantar Türü	Kuru Madde %	Toplam Protein	öznebilir Protein	Vit. C mg/100g	Aminoasitler mg/100g	Toplam Őeker mg/100g	Invert Őeker mg/100g
<i>Pleurotus spp.</i>	10.2	2.45	0.82	4.30	411.00	420.00	29.00
<i>P. ostreatus</i>	7.10	1.91	0.56	2.30	304.00	490.00	31.00
<i>P. florida</i>	6.00	1.61	0.42	2.70	237.00	470.00	37.00
<i>P. flabellonus</i>	8.00	2.01	0.67	3.10	357.00	360.00	28.00
<i>P. sapidus</i>	8.40	2.37	0.78	3.00	370.00	450.00	36.00
<i>P. sajor-caju</i>	9.80	2.51	0.89	4.40	502.00	420.00	39.00
<i>P. membranacus</i>	10.4	2.10	0.58	4.60	370.00	410.00	32.00
<i>P. eryngii</i>	6.80	2.30	0.76	2.20	410.00	320.00	41.00

Konserve edilip depolanan mantarların vitamin içeriği iki ay sonra % 78-85'e, 6 ile 12 ay sonra da % 60-70'e düşer.

Mantar mkemmел bir folik asit kaynağıdır. Folik asit yetersizliğinde ileri gelen aneminin tedavisinde mantar içeren bir diyet etkili olmaktadır. İtalyan araştırmacılara göre mantar, kandaki Őeker seviyesini düşürmektedir. Yapılan alışmalar kolestrolü düşürücü özelliği nedeniyle kalp ve damar hastalıklarında da diyet olarak verilebileceğini göstermiştir (54).

Mantar lezzet veren bileşiklerinde 3- oktason, 1-okten-3, benzaldehit, oktanol ve zokten-1'in olduğu tespit edilmiştir (55).

## 2.1.2. Yöntem

Araştırma kapsamında uygulanan deneylerle ilgili yöntemler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

### 2.1.2.1. *Pleurotus ostreatus* Misellerinin Üretilmesi

Çalışmada kullanılan *Pleurotus ostreatus* miselleri Fungi Perfecti (ABD)'den getirtilen orijinlerden PDA besin ortamında çimlendirilerek alt kültüre alınması ve daha sonra bu alt kültürlerin buğday danelerine sardırılması yoluyla çoğaltılmıştır.

Patates dekstroz agar (PDA) besi yerleri, hazır PDA'nın % 3.5 oranında destile suda  $70 \pm 5$  °C'de 1 saat süreyle su banyosunda tutulması ve eriyiğin iyice saydamlaşınca kadar arada bir çalkalama yapılarak bekletilmesi yoluyla hazırlanmıştır. Ardından petri kapları ve deney tüplerine 10-20 ml miktarlarda dökülen besiyerinin UV lambalı misel üretim odasında tüplerde yatay olarak katılması sağlanmıştır. Katılma oda sıcaklığında gerçekleştikten sonra aşılama kabini (Laminair Falow) cihazında, bek alevi varlığında, orijinal misellerle inoküle edilen petri kapları ve deney tüpleri, 25-28 °C 'de inkübasyona bırakılmıştır. Deney tüplerinin ağzı bek alevinden geçirilerek yanmaz pamukla kapatılmış, petri kapları ise Fungi Perfecti (ABD) firmasından getirtilen parafilm ile kapatılmıştır (56, 57).

Petri kapları ve deney tüplerinde en hızlı gelişim gösteren miseller, buğday danelerine sardırılmak üzere inoküle edilmiştir. Bu amaçla, buğday daneleri önce yabancı maddelerden eleme ve seçme yoluyla ayıklanmış ve bol suyla birkaç kez yıkanmıştır. 1 kg buğday danesine 1.5 lt hesabıyla su konulmuş ve 1 saat süreyle kaynatılmıştır. Kaynama süresi sonrası 30 dak beklenerek danelerin şişmesi sağlanmıştır. Bu yolla protein ve vitaminlerin daneler tarafından absorblandığı bildirilmektedir (48). Daha sonra danelere ağırlıklarının % 1/3' ü kadar  $\text{CaSO}_4$  ve % 0.3' ü kadar  $\text{CaCO}_3$  ilave edilmiş ve 500 cc ve 1000 cc'lik şişelere konularak ağızları yanmaz pamukla kapatılmıştır. Şişeler 121 °C'de 90 dak süreyle 1.5 atm'de sterilize edilip, UV lambalı misel üretim odasında bir gece bekletilmiş ve aşılama kabininde bek alevi varlığında alt kültüre edilen misellerle inoküle edilmiştir. Şişeler daha sonra 25-28°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Misel gelişimini tamamlayan şişeler alınarak denemelerde kullanılmıştır (Şekil 2, 3 ).



Şekil 2. Laminair Falow Önünde İnokülasyon Çalışması.



### 2.1.2.2. *Pleurotus ostreatus*'un Yetiştirilmesi

Aşağıda deneme planlarında ayrıntılarıyla verilen hammaddeler, musluk suyuyla % 70-80 rutubete kadar nemlendirilmiş ve bu rutubete gelince pH dereceleri belirlenmiştir. Daha sonra 1 kg'lık miktarlarda 30x50 cm (genişlik x yükseklik) boyutlarında polietilen torbalara konularak torba ağızları içine pamuk konulan hortumla kapatılmıştır. Bundan sonra, denemelerde belirtilen sürelerde direkt buharla 65-70 °C'de sterilize edilen bloklar, sıcaklığın 25 °C'ye düşmesinden sonra misellerle inoküle edilmiştir. İnoküle edilen bloklar misel gelişme odasına alınmış ve 25-28°C'de misel gelişiminin sonuna kadar bekletilmiştir.

İnokülasyon ve inkübasyon sonrası yapılan tartımlarla misel gelişme oranları ve toplam misel gelişim süreleri belirlenmiştir. Misel gelişimini sağlayan bloklar, 4-5 °C'de 48 saat süreyle termik şoka uğratılmış ve daha sonra 12-15 °C sıcaklık % 80-90 bağıl nemin sağlandığı yetiştirme odasına alınarak mantarların fizyolojik, morfolojik özellikleri ve biyolojik verim değerleri çeşitli gözlem ve ölçümlerle belirlenmiştir (40). Oda 2 m/sn taze ve sirküle havayla havalandırılmış, 9-12 saat süreyle 80-90 lux ışık şiddetinde ışık, floresan aydınlatma yoluyla sağlanmıştır.

Yetiştirme odasında sinek zararının önüne geçilmesi amacıyla Fungi Perfecti (ABD)'den getirilen sinek tutucu cihaz kullanılmış olup, bu cihazın etkili olduğu gözlenmiştir.

### 2.1.2.3. Denemelerde Uygulanan Yöntemler

#### 1. Deneme :

Bu denemede buğday sapı esas alınarak, buna pirinç kavuzu, Toprak Mahsulleri Ofisi buğday tozu, arpa kırmacı, kepek ve tavuk gübresi %10, % 20 ve % 30 oranında katılmak suretiyle deneme grupları hazırlanmıştır. Bu hammaddeler musluk suyuyla ıslatılarak % 70-75 rutubete getirilmiş, bu işlemin ardından kireç ilavesiyle ortamların pH 'ı 6-6.5 'a getirilmiştir. pH'ı ayarlanan örneklerden tam kuru ağırlık esasına göre 1'er kg'lık miktarlar, herbir hammaddeden 4'er torba olmak üzere polietilen torbalara konulmuş ve torba ağızları katlanarak kapatılmıştır. Örnekler direkt buharla pastörize edilmiş ve UV lambalı misel aşılama odasına alınarak örneklerin sıcaklıkları 24 - 25 °C'ye gelinceye kadar bekletildikten sonra, rutubetli ağırlıklarının % 4'ü oranında buğday danelerine sardırılmış mantar miselleriyle aşılacaktır. Aşılama ATCC sertifikalı Fungi Perfecti Oyster 50-65 F kodlu (ABD), *Pleurotus ostreatus* (jacq. ex. Fr.) Kummer mantarının miselleri kullanılmıştır. Deneme planı Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Buğday Sapı Esaslı Denemede Uygulanan Deney Planı.

Deney Kodu	Hammadde Türü	Karışım Oranı (% Ağırlık)	Torba Sayısı
111	BS	100	4
121	BS + PK	90 + 10	4
122	BS + PK	80 + 20	4
123	BS + PK	70 + 30	4
131	BS + TMO	90 + 10	4
132	BS + TMO	80 + 20	4
133	BS + TMO	70 + 30	4
141	BS + ArK	90 + 10	4
142	BS + ArK	80 + 20	4
143	BS + ArK	70 + 30	4
151	BS + K	90 + 10	4
152	BS + K	80 + 20	4
153	BS + K	70 + 30	4
161	BS + TG	90 + 10	4
162	BS + TG	80 + 20	4
163	BS + TG	70 + 30	4

## 2. Deneme :

Bu denemede ana substrat olarak atık kağıt kullanılmış, ilave substrat olarak ise yine pirinç kavuzu, Toprak Mahsulleri Ofisi buğday tozu, arpa kırması, kepek ve tavuk gübresi kullanılarak yaş ağırlık üzerinden 1 kg'lık kompost blokları hazırlanmıştır. Denemeye ilişkin plan Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Atık kağıt Esaslı Deneme Hazırlığında Uygulanan Deney Planı.

Deney Kodu	Hammadde Türü	Karışım Oranı (% Ağırlık)	Torba Sayısı
211	AK	100	4
221	AK + PK	90 + 10	4
222	AK + PK	80 + 20	4
223	AK + PK	70 + 30	4
231	AK+ TMO	90 + 10	4
232	AK+ TMO	80 + 20	4
233	AK + TMO	70 + 30	4
241	AK + ArK	90 + 10	4
242	AK + ArK	80 + 20	4
243	AK + ArK	70 + 30	4
251	AK + K	90 + 10	4
252	AK + K	80 + 20	4
253	AK + K	70 + 30	4
261	AK + TG	90 + 10	4
262	AK + TG	80 + 20	4
263	AK + TG	70 + 30	4

### 3. Deneme :

Bu deneme atık çay yaprağı esaslı hazırlanmış olup, karışıma ilave substrat olarak 1. denemedeki substratların aynıları, aynı oranlarda kullanılmıştır. Diğer işlemlerde 1. deneme ve genel yöntemdeki gibidir. Deneye ilişkin plan Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Atık Çay Yaprakları Esaslı Denemede Uygulanan Deney Planı.

Deney Kodu	Hammadde Türü	Karışım Oranı (% Ağırlık)	Torba Sayısı
311	AÇY	100	4
321	AÇY + PK	90 + 10	4
322	AÇY + PK	80 + 20	4
323	AÇY + PK	70 + 30	4
331	AÇY + TMO	90 + 10	4
332	AÇY + TMO	80 + 20	4
333	AÇY + TMO	70 + 30	4
341	AÇY + ArK	90 + 10	4
342	AÇY + ArK	80 + 20	4
343	AÇY + ArK	70 + 30	4
351	AÇY + K	90 + 10	4
352	AÇY + K	80 + 20	4
353	AÇY + K	70 + 30	4
361	AÇY + TG	90 + 10	4
362	AÇY + TG	80 + 20	4
363	AÇY + TG	70 + 30	4

#### 4. Deneme :

Bu denemede Tablo 9'da öngörüldüğü gibi odun talaşı esas alınmış olup, ilave substratlar 1. denemedekinin aynısı ve diğer işlemlerde genel yöntem kısmında anlatıldığı gibidir.

Tablo 9. Odun Talaşı Esaslı Denemede Uygulanan Deney Planı.

Deney Kodu	Hammadde Türü	Karışım Oranı (% Ağırlık)	Torba Sayısı
411	OT	100	4
421	OT + PK	90 + 10	4
422	OT + PK	80 + 20	4
423	OT + PK	70 + 30	4
431	OT + TMO	90 + 10	4
432	OT + TMO	80 + 20	4
433	OT + TMO	70 + 30	4
441	OT + ArK	90 + 10	4
442	OT + ArK	80 + 20	4
443	OT + ArK	70 + 30	4
451	OT + K	90 + 10	4
452	OT + K	80 + 20	4
453	OT + K	70 + 30	4
461	OT + TG	90 + 10	4
462	OT + TG	80 + 20	4
463	OT + TG	70 + 30	4

### 5. Deneme :

Doğu Karadeniz Bölgesi'nin en geniş hammadde potansiyeline sahip fındık kupulası esaslı hazırlanan deneme, diğer denemelerde olduğu gibi 16 ayrı karışım oranından oluşmuş olup, aktivatör maddeler ve yöntem, 1. deneme ve genel yöntemdeki gibidir (Tablo 10).



Tablo 10. Fındık Kupulası Esaslı Denemede Uygulanan Deney Planı.

Deney Kodu	Hammadde Türü	Karışım Oranı (% Ağırlık)	Torba Sayısı
511	FK	100	4
521	FK + PK	90 + 10	4
522	FK + PK	80 + 20	4
523	FK + PK	70 + 30	4
531	FK + TMO	90 + 10	4
532	FK + TMO	80 + 20	4
533	FK + TMO	70 + 30	4
541	FK + ArK	90 + 10	4
542	FK + ArK	80 + 20	4
543	FK + ArK	70 + 30	4
551	FK + K	90 + 10	4
552	FK + K	80 + 20	4
553	FK + K	70 + 30	4
561	FK + TG	90 + 10	4
562	FK + TG	80 + 20	4
563	FK + TG	70 + 30	4

### 2.1.3. Misel Ekimi (İnokülasyon)

Amerika'daki Fungi Perfecti firmasından sağlanan ATCC patentli *Pleurotus ostreatus* miselleri KTÜ Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi ABD laboratuvarlarında +4°C' de muhafaza edilmiş ve buğday danelerinden hazırlanan besin ortamlarına alt kültüre edildikten sonra aşılansak çoğaltılmış olup, pastörizasyonu tamamlandıktan sonra 25 °C' ye kadar soğuyan kompost bloklarına torba yaş ağırlığının % 4'ü oranında misel ekimi yapılmıştır.

Aşılansak misel miktarıyla ilgili pek çok çalışma bulunmaktadır. Kullanılan misel miktarı ne olursa olsun belirli bir süre sonunda kompostu sarmaktadır. Bununla birlikte, miselin az olması halinde bu süre kısmen daha uzun olmakta, rekabetçi diğer organizmaların gelişme şansı da o oranda artmaktadır. Bol miktarda misel kullanılması halinde gelişme daha süratli olduğundan diğer organizmalar üzerindeki antagonistik etkide yüksek olmaktadır. Bunun yanında çok yüksek oranda misel kullanımı da kompost bloku içerisindeki CO<sub>2</sub> gazı çıkışını çok artırdığından böyle kompostlarda zaman zaman miseller yüksek sıcaklıkta ölümle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu bulgu özellikle misel

ön gelişme süresini kısaltmak veya verimliliği artırmak amacıyla aşılacak misel miktarının fazlaca artırılmasının da uygun olmadığını göstermektedir.

#### 2.1.4. Miselin Komposttaki Gelişimi

Misel ekimi tamamlanan torbalar, ortam sıcaklığı  $24 \pm 2$  °C'de tutulan misel ön gelişme odasına konulmuştur. Oda, yabancı mantar, sinek, bakteri ve küf sporları ile nematod zararlılarına karşı % 1'lik diazodivinilpentan (DDVP) ve formalin (formaldehit) ile ilaçlanmıştır.

Hızlı gelişme özelliğine sahip *Pleurotus* türlerinde misel gelişim devresinde ortam sıcaklığı ortalama 24 °C'de tutulmaktadır. Bu sıcaklık derecesinin altına düşüldükçe misel gelişimi yavaşlamaktadır. Ayrıca sıcaklığın düşmesiyle birlikte kompost içerisinde kalması muhtemel mikroorganizmalarda gelişmeleri için fırsat tanınmış olacaktır. *Pleurotus* miselleri 30 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gelişmelerini yavaşlatır, daha yüksek sıcaklıklarda ise ölürlür.

Misel gelişme devresinde oda haftada bir defa havalandırılarak misel gelişimi için gerekli O<sub>2</sub> sağlanmıştır.

#### 2.1.5. Bakım ve Hasat İşlemleri

Misel gelişiminin tamamlanmasından başlayarak uygulanan kültivasyon işlemleri bağıl nemin kontrolü, sulama, sıcaklık kontrolü, ışıklandırma ve havalandırma yaapılmasıdır.

Primordiumların oluşmaya başlamasıyla birlikte sulama başlatılmıştır. Şapkalar hasat büyüklüğünün % 30-40'ına ulaşana kadar günde iki kez misleme şeklinde düzenli olarak sulama yapılmıştır. Mantar yetiştiriciliğinde havalandırma sıcaklık ve nem faktörleri ile birlikte düşünülerek ayarlanmaktadır. Havalandırmanın başlıca amacı yetiştirme odasında optimal nem ve sıcaklığı eşit biçimde dağıtmak ve odada biriken CO<sub>2</sub>'yi uzaklaştırmaktır. Havadaki CO<sub>2</sub> oranının % 0.5'i geçmesi mantarın şapka oluşturmasını engeller, % 1-1.8 arasında bulunması mantarın anormal gelişmesine neden olur ve kaliteyi düşürür (51). Havalandırma yapılmadan istenilen bu amaçları gerçekleştirmek oldukça güçtür. Bölge ve çevre koşullarına, odanın büyüklüğüne, içindeki mantar yetiştirme alanına, odanın kullanım şekline ve havalandırma sistemine göre değişiklikler sözkonusudur.

Vantilatör ön ve arkasına kaba filitreler yerleştirilerek havadaki zararlı partiküllerin odaya girişi engellenmiştir. Hava hızı 0.5-2 m/sn arasında tutulmuştur.

*Pleurotus* türleri fototropik canlılardır. Bu nedenle uygun büyüklükte ve renkte şapka elde etmek için ışık gereklidir. Bu yüzden *Pleurotus* türleri genellikle seralarda ya da plastik örtü altında yetiştirilmektedir. Bununla birlikte kapalı alanlarda suni ışıklandırma ile gün ışığı elde edilmektedir. Bu amaçla beyaz ışık veren floresan lambalardan yararlanılmıştır. Oda içine yerleştirilen bu lambalarla 2000 lux/saat dozunda günde 6-8 saat süreyle ışıklandırma yapılmıştır.

İlk primordiumların görülmesinden yaklaşık bir hafta sonra hasata başlanılmıştır. Hasat döneminde hava nisbi nemi % 85-95, sıcaklığı 12-17 °C civarında tutulmuştur. Hasat dönemi için gerekli ısı, ışık, havalandırma gibi çevresel faktörler, primordium döneminde olduğu gibi aynen korunmuştur.

*Pleurotus* türleri genellikle demetler halinde merdivenimsi tabakalı yapıda gelişirler. Demet içindeki çoğunluğu hasat olgunluğuna ulaştığında demetin tümü kompost yüzeyinden kesilerek hasat yapılmıştır.

#### 2.1.6. Azot Tayini

Denemelerdeki azot tayinleri her bir karışım türünün *P. ostreatus* kültürüne azot içeriği bakımından uygunluğunu tespit etmek için yapılmıştır.

Azot tayini yapılacak olan hammaddeden alınan bir g madde ve Selenyum black (Se), bakır sülfat pentahidrat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), sodyum sülfat anhidrit ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) bileşimine sahip katalizör ile 30 ml derişik (% 95-96) sülfirik asit ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) bir kjeldahl balonuna konulup takriben yarım saat, karışım yeşil renk alıncaya kadar ön yakma işlemi uygulanmıştır.

Soğuyan çözelti içerisine önce 300 ml saf su, daha sonra ise % 33'lük 150 ml NaOH ilave edilip soğutucuyla irtibatlandırılarak kjeldahl balon bir ısıtıcı içerisine yerleştirilip kaynamaya bırakılmıştır. Soğutucunun diğer ucuna içerisinde 0.1 N, 25 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bulunan bir erlen yerleştirilmiştir. Takriben 30 dakikalık bir işlemden sonra erlende toplanan çözelti içerisine indikatör eklenip, içerisinde 0.1 N NaOH bulunan büretle titrasyon işlemi başlatılmıştır. Titrasyon işleminin tamamlanmasını takiben aşağıdaki formüle göre % N oranı hesaplanmıştır.

$$\% N = [25 - \text{Harcanan Çözelti (ml)}] \times 0.1 \times 0.014 \times 100$$

#### 2.1.7. İstatistiksel Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmada elde edilen ham sonuçlar bilgisayarda istatistik programı Statgraf yardımıyla; hazırlanan karışım oranlarının her hammadde esasına göre kendi aralarında

bir fark olup olmadığı basit varyans analiziyle, fark varsa bunun hangi gruplardan kaynaklandığını tespit etmek için de % 95 güven düzeyinde Duncan testleriyle değerlendirilmiştir.

İlave hammaddelerin değişik hammadde esasına göre sağladığı verim artışı yine aynı programla test edilmiş ve bütün sonuçların homejenlik grupları (HG) oluşturulmuştur.



### 3. BULGULAR

#### 3.1. Hammaddelerin Kùltivasyon Öncesi Rutubet ve pH Değerleri

Denemelerde kullanılan hammaddelerin kompost hazırlığı öncesi rutubet ve pH değerleri tespit edilmiş ve Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Hammaddelerin Deneme Öncesi Rutubet ve pH Oranları.

Hammadde Türü	Rutubet Oranı (%)		pH Derecesi	
	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
BS	44.00	1.21	6.95	0.70
AÇY	9.00	0.70	6.10	0.12
FK	16.00	1.05	7.05	0.43
AK	12.00	0.47	6.20	0.26
OT	11.40	0.23	6.80	0.15
PK	16.70	0.95	6.70	0.81
TMO	15.60	0.18	6.90	0.65
ArK	12.00	0.26	7.00	0.50
K	15.00	0.05	6.50	0.78
TG	14.00	0.50	7.50	0.05

#### 3.2. *Pleurotus ostreatus* Denemelerine İlişkin Bulgular

##### 3.2.1. 1. Denemeye İlişkin Bulgular

##### 3.2.1.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular

Çalışmada kontrol amaçlı gerçekleştirilen buğday sapı (BS) esaslı denemeye ilişkin karışım türlerinin kompost hazırlığı aşamasında tespit edilen rutubet, pH ve azot oranları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. 1. Deneme Kompost Hazırlığında Pastörizasyon Öncesi Rutubet İçerikleri, pH ve Azot Oranları.

Deney Kodu	Rutubet Oranı (%)		pH		Azot Oranı (%)	
	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
111	83.17	3.02	6.90	0.15	0.73	0.20
121	84.46	1.13	6.88	0.69	0.70	0.00
122	82.28	0.00	6.86	0.71	0.68	1.11
123	79.89	0.65	6.84	0.00	0.66	1.40
131	88.98	0.00	6.90	0.89	0.83	2.11
132	91.32	0.38	6.90	1.11	0.94	0.60
133	93.45	0.28	6.90	0.13	1.05	0.23
141	85.12	0.23	6.83	0.41	0.82	0.58
142	83.20	0.02	6.76	0.56	0.92	0.61
143	81.27	0.50	6.69	0.23	1.02	0.90
151	87.73	0.85	6.86	0.23	0.88	1.28
152	88.42	0.35	6.86	0.94	1.04	0.08
153	89.10	0.90	6.78	0.45	1.20	0.83
161	85.53	0.77	6.96	0.60	0.90	0.50
162	84.01	0.14	7.02	0.77	1.08	0.00
163	82.50	0.18	7.08	0.39	1.26	1.00

### 3.2.1.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular

1.deneme misel gelişimine ilişkin bulgular toplam gün olarak aşağıda verilmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. 1. Deneme *P. ostreatus* Miselleri Gelişimine İlişkin Bulgular.

Deney Kodu	Misel Gelişim Süresi (gün)		
	Ort.	St.sp	HG
111	27.00	2.12	cde
121	23.50	0.50	abc
122	23.50	0.50	abc
123	22.65	1.02	ab
131	23.00	0.00	ab
132	23.00	0.00	ab
133	-	-	-
141	26.00	2.27	bcd
142	27.75	2.39	de
143	23.75	0.47	abc
151	24.75	0.62	abcd
152	28.00	1.22	de
153	-	-	-
161	21.50	0.50	a
162	27.25	0.25	cde
163	30.00	0.00	e

### 3.2.1.3. Mantar Verimine İlişkin Bulgular

1. denemede *P.ostreatus* kültivasyonu amaçlı hazırlanan kompost karışımlarında hasat sonuçları Tablo 14'te, elde edilen mantar sporoforlarının morfolojik özellikleri ise Tablo 15'te, basit varyans analizi (BVA)'ni takip eden Duncan testi sonuçları olarak verilmiştir.

Tablo 14. 1. Deneme Hasat Sonuçlarına Göre Bireysel Mantar Ağırlığı (BMA) ve Verim Değerleri ile Klimatik Şartlar.

Deney Kodu	BMA (gr)			Verim (%)			Sıcaklık (°C)		Bağıl Nem (%)	
	Ort.	St.sp	HG	Ort.	St.sp	HG	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
111	6.87	1.31	b	13.33	1.35	e	15.82	0.62	91.66	1.44
121	5.77	1.32	b	24.28	1.96	a	15.66	0.33	90.55	0.95
122	7.09	2.40	b	18.73	0.78	bcd	15.50	0.50	90.83	1.44
123	4.12	0.51	b	20.55	0.51	bc	14.88	0.83	92.22	2.54
131	7.12	3.11	b	20.90	2.14	b	14.22	1.16	90.00	0.00
132	13.59	2.88	a	16.08	1.21	de	16.50	0.70	92.50	3.53
133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
141	6.39	1.17	b	24.20	0.13	a	15.88	0.24	90.83	1.17
142	7.65	1.23	b	14.82	0.08	e	16.33	0.58	87.50	3.53
143	4.62	0.99	b	17.88	0.00	cd	16.00	0.00	90.00	0.00
151	4.63	1.00	b	14.73	0.46	e	16.50	1.32	90.83	1.44
152	5.33	0.81	b	14.84	0.08	e	16.50	0.70	92.50	3.53
153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
161	3.70	0.00	b	8.52	0.00	f	15.50	0.00	92.50	0.00
162	3.38	0.00	b	8.86	0.00	f	16.00	0.00	90.00	0.00
163	6.60	0.00	b	10.27	0.00	f	17.00	0.00	85.00	0.00

Tablo 15. 1. Deneme *P. ostreatus* Sporoforlarının Morfolojik Özellikleri.

Deney Kodu	Şapka Sayısı (adet)			Şapka Çapı (mm)			Sap Uzunluğu (mm)		
	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
111	10.25	1.25	bc	68.12	6.64	bc	38.00	4.13	cd
121	21.75	7.36	ab	51.08	4.77	c	38.41	7.47	cd
122	14.25	4.87	abc	64.37	5.62	bc	22.50	1.71	b
123	23.25	5.48	ab	60.62	3.28	bc	27.50	1.04	bc
131	25.25	1.96	a	56.25	5.15	bc	28.00	3.13	bc
132	5.00	0.81	c	90.00	16.32	a	32.50	3.06	bcd
133	-	-	-	-	-	-	-	-	-
141	17.00	6.12	abc	70.00	0.00	bc	31.32	1.38	bcd
142	3.50	0.61	c	57.50	7.14	bc	27.50	5.10	bc
143	5.00	0.00	c	65.00	0.00	bc	40.00	0.00	d
151	15.00	4.09	abc	62.62	4.67	bc	25.62	5.24	b
152	4.50	0.61	c	60.00	4.08	bc	32.50	3.06	bcd
153	-	-	-	-	-	-	-	-	-
161	11.00	0.00	bc	70.00	0.00	bc	12.50	0.00	a
162	12.00	0.00	abc	70.00	0.00	bc	25.00	0.00	b
163	7.00	0.45	c	73.25	0.01	bc	30.00	0.18	bcd

1.denemede gerçekleştirilen kültivasyon değerlerine ilişkin basit varyans analizi (BVA) sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. 1. Deneme BVA Sonuçları.

Özellik	VK	KT	SD	KO	F-h	ÖD
MGS	GA	333.31214	13	25.639396	4.628	0.0001
	Gİ	232.67000	42	4.539762		
	T	565.98214	55			
BMA	GA	333.36667	13	25.643590	2.712	0.0072
	Gİ	397.20630	42	9.547293		
	T	730.57297	55			
Verim(%)	GA	1366.3526	13	105.10405	28.587	0.0000
	Gİ	154.4168	42	3.67659		
	T	1520.7694	55			
ŞS	GA	2754.2321	13	211.86401	2.977	0.0037
	Gİ	2988.7500	42	71.16071		
	T	5742.9821	55			
ŞÇ	GA	4713.7903	13	362.59925	2.578	0.0102
	Gİ	5907.0017	42	140.64290		
	T	10620.792	55			
SUZ	GA	2667.5301	13	205.19462	4.458	0.0001
	Gİ	1933.3839	42	46.03295		
	T	4600.9140	55			



Tablo'dan da görüleceği üzere hazırlanan kompost karışımı sonuçlarının verim ve morfolojik özellikleri yönünden farklılıklar gösterdiği ve homojenlik gruplarına göre aşağıdaki uygunluk sırasını izledikleri belirlenmiştir (Tablo 17).

Tablo 17. 1. Deneme Kompost Karışımlarının İnkübasyon ve Hasat Özelliklerine İlişkin Uygunluk Sırası.

Uyg.	HG	MGS	BMA	Verim	ŞS	ŞÇ	SU
+	1	BS+TG(90+10) BS+PK(70+30) BS+TMO(90+10) BS+PK(90+10) BS+PK(80+20) BS+ArK(70+30)	BS+TMO(80+20)	BS+PK(90+10) BS+ArK(90+10)	BS+TMO(90+10) BS+K(70+30) BS+PK(90+10)	BS+TMO(80+20)	BS+TG(90+10)
	2	BS+K(90+10)	BS+ArK(80+20) BS+TMO(90+10) BS+PK(80+20) BS (100) BS+TG(70+30) BS+ArK(90+10) BS+PK(90+10) BS+K(80+20) BS+K(90+10) BS+ArK(70+30) BS+PK(70+30) BS+TG(90+10) BS+TG(80+20)	BS+TMO(90+10) BS+PK(70+30) BS+PK(80+20)	BS+ArK(90+10) BS+K(90+10) BS+PK(80+20) BS+TG(80+20)	BS+TG(70+30) BS+ArK(90+10) BS+TG(90+10) BS+TG(80+20) BS (100)	BS+PK(80+20) BS+TG(80+20) BS+K(90+10)
	3	BS+ArK(90+10) BS (100) BS+TG(80+20)		BS+ArK(70+30) BS+TMO(80+20) BS+K(80+20) BS+ArK(80+20) BS+K(90+10) BS (100)	BS+TG(90+10) BS (100)	BS+ArK(70+30) BS+PK(80+20) BS+K(90+10) BS+PK(70+30) BS+K(80+20) BS+ArK(80+20) BS+TMO(90+10) BS+PK(90+10)	BS+PK(70+30) BS+ArK(80+20) BS+TMO(90+10) BS+TG(70+30) BS+ArK(90+10) BS+TMO(80+20) BS+K(80+20)
	4	BS+ArK(80+20) BS+K(80+20) BS+TG(70+30)		BS+TG(70+30) BS+TG(80+20) BS+TG(90+10)	BS+TG (70+30) BS+TMO(70+30) BS+ArK(70+30) BS+K(80+20) BS+ArK(80+20)		BS (100) BS+PK(90+10) BS+ArK(70+30)

Tablolar incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir :

Buğday sapı esaslı denemede pastörizasyon öncesi hammadde rutubeti % 80-90 arasında olacak şekilde, pH *Pleurotus ostreatus* yetiştirme ortamına uygun olup, 6.8-7.0 arasında tutulmuş, azot oranı ise *P. ostreatus* isteği olan optimum (% 0.50-0.70)'orandan % 0.20 daha yüksek bulunmuştur.

Misel gelişimi bakımından buğday sapı (BS) + tavuk gübresi (TG) (90+10) karışımında en iyi sonuç elde edilmiş, bunu ikinci sırada buğday sapı (BS) + pirinç kavuzu (PK) (70+30) denemesi, sonrasında ise BS+TMO (90+10), BS+TMO (80+20) deneme grupları izlemişlerdir. Tablo'dan da görüleceği gibi deneme içerisinde en uzun sürede misel gelişimini tamamlayan 30 günlük süreyle BS+TG (70+30) denemesi olmuştur.

Bireysel mantar ağırlığı yönünden yapılan testler sonucu BS+TMO (80+20), BS+ArK (80+20) ve BS+PK (80+20) deneme bloklarının ortalamadan anlamlı derecede farklılık gösterdikleri ve sırasıyla en yüksek sonuçları verdikleri, diğer deneme bloklarındaki farklılıkların ise istatistiksel anlamda önemli olmadıkları belirlenmiştir.

Bireysel mantar ağırlığındaki bu sıralamaya rağmen, verimde aynı kompost bloklarının (90+10) karışımları daha yüksek sonuç göstermiş ve verim sonuçlarına göre en yüksekten düşüğe doğru BS+PK (90+10), BS+ArK (90+10), BS+TMO (90+10) ve BS+PK (70+30) sıralaması oluşmuştur. Sonuçlar ortalama 15 °C ve % 92 bağıl nem şartlarındaki kültivasyon sonuçlarıdır.

Her hasat için düşen ortalama şapka sayısı bakımından en uygun sonucu 25 şapka ile BS+TMO (90+10) karışımı vermiş, buna karşılık en büyük sporoforlar TMO ilave substratlı BS+TMO (80+20) kompost blokundan (ort. 90 mm) elde edilmiştir. Arpa kırması (ArK) ve tavuk gübresi (TG) ilaveli kompost bloklarında da 70 mm çapında sporoforlar elde edilmiştir ki bu sonuçlarda deneme planına göre şapka çapı büyüklüğü ve diğer morfolojik özellikler açısından ikinci sırada yer almaktadır.

### 3.2.2. 2. Denemeye İlişkin Bulgular

#### 3.2.2.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular

Ülkemizde geri dönüşüm ve çevre kirliliğini önleme çalışmaları henüz yeterince gelişmemiş olan atık kağıt (AK) bu denemenin ana substratını oluşturup, deneme kompostuna ilişkin bulgular Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. 2. Deneme Kompost Hazırlığında Pastörizasyon Öncesi Rutubet İçerikleri, pH ve Azot Oranları.

Deney Kodu	Rutubet Oranı (%)		pH		Azot Oranı (%)	
	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
211	83.17	3.02	6.30	0.21	0.35	0.03
221	89.49	1.13	6.34	0.10	0.36	0.18
222	86.89	0.00	6.38	0.98	0.38	0.21
223	83.65	0.65	6.38	1.10	0.39	0.65
231	94.01	0.00	6.36	0.33	0.49	0.50
232	95.61	0.38	6.42	0.47	0.64	0.78
233	97.51	0.28	6.58	0.15	0.78	0.02
241	89.75	0.23	6.29	0.00	0.48	0.00
242	87.49	0.02	6.28	0.60	0.62	1.11
243	85.03	0.50	6.28	0.38	0.75	1.13
251	92.56	0.85	6.32	0.35	0.54	0.98
252	92.71	0.35	6.36	0.70	0.74	0.60
253	92.86	0.90	6.35	1.91	0.93	0.57
261	90.36	0.77	6.42	0.13	0.56	0.10
262	88.31	0.14	6.54	1.13	0.76	0.43
263	86.26	0.18	6.66	0.46	0.99	0.20

#### 3.2.2.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular

2. denemede gerçekleştirilen inokülasyon sonucu kompost bloklarındaki misel gelişim süresi toplam gün olarak Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. 2. Deneme *P.ostreatus* Miselleri Gelişimine İlişkin Bulgular.

Deney Kodu	Misel Gelişim Süresi (gün)		
	Ort.	St.sp	HG
211	23.00	0.00	b
221	20.00	1.29	b
222	20.50	1.25	b
223	20.25	1.10	b
231	15.00	3.26	a
232	14.50	1.02	a
233	19.75	0.47	b
241	20.50	0.20	b
242	23.00	0.00	b
243	20.00	0.00	b
251	21.50	0.61	b
252	20.25	0.25	b
253	19.50	0.20	b
261	20.50	0.20	b
262	23.00	0.00	b
263	23.00	0.00	b

### 3.2.2.3. Mantar Verimine İlişkin Bulgular

Mantar verimi ve bireysel mantar ağırlığına ilişkin 2. deneme sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. 2. Deneme Hasat Sonuçlarına Göre Bireysel Mantar Ağırlığı (BMA) ve Verim Değerleri ile Klimatik Şartlar.

Deney Kodu	BMA (gr)			Verim (%)			Sıcaklık (°C)		Bağıl Nem (%)	
	Ort.	St.sp	HG	Ort.	St.sp	HG	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
211	8.87	1.92	abc	22.61	9.98	ef	14.31	0.23	89.06	1.38
221	8.71	1.98	abc	25.29	1.60	ef	14.83	0.55	90.75	0.59
222	7.90	0.90	bcd	34.86	6.22	bcde	14.58	0.25	90.83	0.83
223	9.02	2.03	abc	26.69	4.13	def	14.93	1.47	91.25	1.61
231	10.63	0.36	ab	43.29	0.79	abc	14.33	0.13	91.60	1.18
232	9.77	0.70	abc	44.07	5.95	ab	14.40	0.03	88.87	1.51
233	10.51	0.61	ab	51.46	4.97	a	14.58	0.27	92.39	1.10
241	3.55	0.42	e	15.88	0.32	f	14.00	0.00	91.06	1.37
242	6.89	0.00	cd	29.52	0.00	cdef	14.47	0.30	94.27	1.02
243	11.70	0.00	a	33.35	0.00	bcde	14.60	0.13	97.22	1.36
251	5.57	0.00	de	40.90	0.00	abcd	14.53	0.22	92.12	1.06
252	8.96	0.67	abc	22.80	2.75	ef	14.30	0.46	92.30	2.11
253	8.70	0.00	abc	23.01	2.74	ef	15.25	0.10	84.87	2.33
261	7.61	0.65	bcd	31.26	8.46	bcde	13.69	0.35	90.00	0.00
262	5.32	0.00	de	42.46	0.00	abc	15.35	0.47	89.73	1.58
263	5.38	0.00	de	40.14	0.00	abcd	14.32	0.72	93.25	1.65

Tablo 21'de denemeden elde edilen sporoforlara ait morfolojik özellikler, Tablo 22'de de BVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 21. 2. Deneme *P. ostreatus* Sporoforlarının Morfolojik Özellikleri.

Deney Kodu	Şapka Sayısı (adet)			Şapka Çapı (mm)			Sap Uzunluğu (mm)		
	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
211	10.75	5.17	d	64.37	3.59	cd	28.12	4.25	cdef
221	11.50	3.92	cd	68.43	5.66	bc	23.22	2.92	fg
222	20.00	6.28	bc	64.16	3.87	cd	36.24	3.35	ab
223	14.75	3.70	cd	64.00	4.10	cd	29.15	4.00	cdef
231	17.00	0.40	cd	85.00	0.00	a	36.79	1.87	a
232	16.50	1.42	cd	85.69	2.38	a	33.15	0.69	abcd
233	17.25	3.68	cd	75.83	4.96	b	34.25	0.92	abc
241	10.50	6.61	d	48.87	0.51	e	20.00	0.00	g
242	16.00	0.00	cd	71.81	4.84	bc	36.66	0.00	ab
243	13.00	0.00	cd	67.20	0.00	bc	30.38	0.00	bcde
251	27.00	0.00	ab	57.50	0.00	de	27.50	0.00	def
252	9.00	0.40	d	65.00	2.04	cd	31.50	0.61	abcde
253	9.50	0.50	d	55.60	0.00	de	26.00	0.00	ef
261	13.50	2.65	cd	67.50	1.02	bc	32.50	1.02	abcd
262	29.00	0.00	a	65.00	0.00	cd	32.50	0.00	abcd
263	30.00	0.00	a	68.33	0.00	bc	31.66	0.00	abcde

Tablo 22. 2. Deneme BVA Sonuçları.

Özellik	VK	KT	SD	KO	F-h	ÖD
MGS	GA	374.23438	15	24.948958	5.878	0.0000
	Gİ	203.75000	48	4.244792		
	T	577.98438	63			
BMA	GA	299.34304	15	19.956203	5.441	0.0000
	Gİ	176.05350	48	3.667781		
	T	475.396554	63			
Verim(%)	GA	5979.3616	15	398.62411	5.211	0.0000
	Gİ	3671.5813	48	76.49128		
	T	9670.9429	63			
ŞS	GA	2742.3594	15	182.82396	6.146	0.0000
	Gİ	1427.7500	48	29.74479		
	T	4170.1094	63			
ŞÇ	GA	5435.8568	15	362.39046	10.649	0.0000
	Gİ	1633.4111	48	34.02940		
	T	7069.2680	63			
SUZ	GA	1366.7934	15	91.119563	6.044	0.0000
	Gİ	723.6067	48	15.075139		
	T	2090.4001	63			

Bütün bu sonuçların ışığı altında yapılan BVA ve Duncan testleri sonucu denemeye ilişkin özelliklerin uygunluk sıralaması Tablo 23'deki gibi olmuştur.

Tablo 23. 2. Deneme Kompost Karışımlarının İnkübasyon ve Hasat Özelliklerine İlişkin Uygunluk Sırası.

Uyg.	HG	MGS	BMA	Verim	ŞS	ŞÇ	SU
+	1	AK+TMO(80+20)	AK+ArK(70+30)	AK+TMO(70+30)	AK+TG(70+30)	AK+TMO(80+20)	AK+TMO(90+10)
		AK+TMO(90+10)	AK+TMO(90+10)		AK+TG(80+20)	AK+TMO(90+10)	AK+ArK(80+20)
		AK+TMO(70+30)		AK+K(90+10)			AK+PK(80+20)
							AK+TMO(70+30)
2		AK+K(70+30)	AK+TMO(80+20)	AK+TMO(80+20)	AK+PK(80+20)	AK+TMO(70+30)	AK+TMO(80+20)
		AK+TMO(70+30)	AK+PK(70+30)	AK+TMO(90+10)		AK+ArK(80+20)	AK+TG(90+10)
		AK+PK(90+10)	AK(100)	AK+TG(80+20)		AK+PK(90+10)	AK+TG(80+20)
		AK+ArK(70+30)	AK+PK(90+10)	AK+TG(70+30)		AK+TG(70+30)	AK+TG(70+30)
		AK+PK(70+30)	AK+K(80+20)			AK+TG(90+10)	AK+K(80+20)
		AK+K(80+20)	AK+K(70+30)			AK+ArK(70+30)	AK+ArK(70+30)
		AK+PK(80+20)					
		AK+ArK(90+10)					
		AK+TG(90+10)					
		AK+K(90+10)					
		AK(100)					
3			AK+PK(80+20)	AK+PK(80+20)	AK+TMO(70+30)	AK+K(80+20)	AK+PK(70+30)
			AK+TG(90+10)	AK+ArK(70+30)	AK+TMO(90+10)	AK+TG(80+20)	AK(100)
				AK+TG(90+10)	AK+TMO(80+20)	AK(100)	AK+K(90+10)
					AK+ArK(80+20)	AK+PK(80+20)	AK+K(70+30)
					AK+PK(70+30)	AK+PK(70+30)	
					AK+TG(90+10)		
4			AK+ArK(80+20)	AK+ArK(80+20)	AK(100)	AK+K(90+10)	AK+PK(90+10)
				AK+PK(70+30)	AK+ArK(90+10)	AK+K(70+30)	AK+ArK(90+10)
				AK+PK(90+10)	AK+K(70+30)	AK+ArK(90+10)	
				AK(100)	AK+K(80+20)		
				AK+K(70+30)			
5			AK+K(90+10)	AK+ArK(90+10)			
			AK+TG(70+30)				
			AK+TG(80+20)				
		AK+ArK(90+10)					

Tablolar incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir :

Deneme bloklarının birkaçı dışında hemen hemen tamamının azot oranı ve pH bakımından *Pleurotus ostreatus*'un tercih ettiği yetiştirme ortamı şartlarına çok uygun olduğu görülür. Kompost rutubetleri açısından da bu uygunluk açıktır.

Denemede misel gelişimi açısından en uygun sonucu AK+TMO karışımı gruplar vermiş olup, diğer deneme gruplarından 6-15 gün daha kısa sürede gelişimlerini tamamlamışlardır. Denemede misel gelişimi süresi en uzun olan TG katkılı bloklar olmuştur. Bu da, TG'nin azot oranının *P. ostreatus*'un tercihi azot oranından nispeten yüksek olmasına bağlanabilir.

Bireysel mantar ağırlığı bakımından AK+ArK (70+30), AK+TMO (90+10) ve AK+TMO (70+30) ilk üç sırada yer almıştır.

Denemede genel olarak verim değerleri diğer denemelere oranla ve literatürde belirtilen (46) (ort. %30) değerden daha yüksek çıkmıştır. En yüksek verim AK+TMO (70+30) karışımına sahip kompost blokundan elde edilirken (%51.46), bunu sırasıyla % 44.07'le AK+TMO (80+20), % 43.29'la AK+TMO (90+10), % 42.46'yla AK+TG (80+20) ve % 40.14'le AK+TG (70+30) karışımı kompost blokları izlemiştir. Denemede en düşük verim AK+ArK (90+10) karışımından elde edilmiştir.

Şapka sayısının kompost bloklarına göre 9-30 (adet) arasında değiştiği ve diğer denemelerdeki pasif etkisine rağmen bu denemede tavuk gübrelisi (TG) bloklarda oldukça çok miktarda şapka elde edildiği görülmüştür.

Şapka çapı ve sap uzunluğu açısından, Toprak Mahsulleri Ofisi'nden alınan buğday tozu diğer ilave maddelere oranla daha olumlu sonuçlar vermiştir.

### 3.2.3. 3. Denemeye İlişkin Bulgular

#### 3.2.3.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular

Atık çay yaprağı (AÇY) esaslı denemeye ilişkin rutubet, pH ve azot oranı gibi kompost özellikleri Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24. 3. Deneme Kompost Hazırlığında Pastörizasyon Öncesi Rutubet İçerikleri, pH ve Azot Oranları.

Deney Kodu	Rutubet Oranı (%)		pH		Azot Oranı (%)	
	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
311	65.31	0.61	6.40	1.10	2.52	0.21
321	65.09	0.90	6.43	0.98	2.31	0.00
322	64.88	0.14	6.46	1.02	2.11	0.68
323	64.67	0.00	6.49	0.60	1.91	0.43
331	69.61	1.41	6.45	0.13	2.44	1.11
332	73.92	0.68	6.50	0.10	2.37	2.01
333	78.23	1.91	6.55	0.89	2.30	0.00
341	65.55	1.15	6.48	0.47	2.43	0.43
342	65.80	3.02	6.36	0.18	2.35	0.31
343	66.05	1.21	6.34	0.62	2.27	0.18
351	68.16	0.40	6.41	0.58	2.49	0.15
352	71.02	0.21	6.43	0.09	2.47	0.90
353	73.88	0.10	6.42	0.02	2.45	0.09
361	65.96	0.08	6.51	0.58	2.51	0.06
362	66.62	0.00	6.62	0.78	2.51	1.06
363	67.28	0.82	6.73	0.00	2.51	0.07

### 3.2.3.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular

Denemedeki kompost bloklarının gelişim süreleri toplam gün olarak Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. 3. Deneme Kompostu Misel Gelişim Süreleri.

Deney Kodu	Misel Gelişim Süresi (gün)		
	Ort.	St.sp	HG
311	24.00	0.40	de
321	22.75	0.25	cde
322	23.25	0.25	cde
323	23.00	0.00	cde
331	21.00	1.41	abcd
332	23.25	0.25	cde
333	23.00	0.00	cde
341	20.00	1.58	abc
342	20.50	0.64	abc
343	18.00	1.00	a
351	23.00	0.00	cde
352	20.50	0.95	abc
353	19.50	0.20	ab
361	22.00	0.57	bcde
362	31.00	2.82	e
363	25.00	0.00	e





Tablo 27. 3. Deneme *P. ostreatus* Sporoforlarının Morfolojik Özellikleri.

Deney Kodu	Şapka Sayısı (adet)			Şapka Çapı (mm)			Sap Uzunluğu (mm)		
	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
311	-	-	-	-	-	-	-	-	-
321	-	-	-	-	-	-	-	-	-
322	5.00	0.00	a	50.00	0.00	c	25.00	0.00	ab
323	-	-	-	-	-	-	-	-	-
331	3.00	0.00	a	55.00	0.00	bc	20.00	0.00	a
332	3.00	0.00	a	75.00	0.00	a	30.00	0.00	abc
333	4.00	0.00	a	50.00	0.00	c	40.00	0.00	c
341	7.00	3.00	a	70.00	10.15	ab	32.55	6.63	abc
342	-	-	-	-	-	-	-	-	-
343	-	-	-	-	-	-	-	-	-
351	-	-	-	-	-	-	-	-	-
352	-	-	-	-	-	-	-	-	-
353	6.00	0.70	a	62.50	9.24	abc	21.75	4.25	a
361	-	-	-	-	-	-	-	-	-
362	-	-	-	-	-	-	-	-	-
363	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Denemeden elde edilen verilere uygulanan basit varyans analizi (BVA) sonuçları ve kompost bloklarının uygunluk sıralaması Tablo 28’de ve Tablo 29 ‘da verilmiştir.

Tablo 28. 3. Deneme BVA Sonuçları.

Özellik	VK	KT	SD	KO	F-h	ÖD
MGS	GA	514.73438	5	34.3150000	8.820	0.0000
	Gİ	186.75000	18	3.8090625		
	T	701.48438	23			
BMA	GA	62.410183	5	12.482037	15.143	0.0000
	Gİ	14.836550	18	0.824253		
	T	77.246733	23			
Verim(%)	GA	19.954121	5	3.9908242	2.237	0.0951
	Gİ	32.111675	18	1.7839819		
	T	52.065796	23			
ŞS	GA	53.33333	5	10.666667	1.684	0.1894
	Gİ	114.00000	18	6.333333		
	T	167.33333	23			
ŞÇ	GA	2224.6750	5	444.93500	3.539	0.210
	Gİ	2263.0300	18	125.72389		
	T	4487.7050	23			
SUZ	GA	1121.9333	5	224.38667	5.423	0.0032
	Gİ	744.7800	18	41.37667		
	T	1866.7133	23			

Tablo 29. 3. Deneme Kompost Karışımlarının İnkübasyon ve Hasat Özelliklerine İlişkin Uygunluk Sırası.

Uyg.	HG	MGS	BMA	Verim	ŞS	ŞÇ	SU
+	1	AÇY+ArK(70+30)	AÇY+TMO(90+10) AÇY+TMO(80+20)	AÇY+ArK(90+10) AÇY+PK(80+20)	AÇY+ArK(90+10)	AÇY+TMO(80+20)	AÇY+TMO(90+10) AÇY+K(70+30)
	2	AÇY+K(70+30) AÇY+ArK(90+10) AÇY+ArK(80+20) AÇY+K(80+20)	AÇY+PK(80+20) AÇY+ArK(90+10)	AÇY+K(70+30) AÇY+TMO(80+20) AÇY+TMO(90+10)	AÇY+K(70+30) AÇY+PK(80+20) AÇY+TMO(70+30) AÇY+TMO(90+10) AÇY+TMO(80+20)	AÇY+ArK(90+10) AÇY+K(70+30)	AÇY+PK(80+20)
	3	AÇY+TMO(90+10) AÇY+TG(90+10)	AÇY+K(70+30) AÇY+TMO(70+30)	AÇY+TMO(70+30)		AÇY+TMO(90+10)	AÇY+TMO(80+20) AÇY+ArK(90+10)
	4	AÇY+PK(90+10) AÇY+PK(70+30) AÇY+TMO(70+30) AÇY+K(90+10) AÇY+PK(80+20) AÇY+TMO(80+20)				AÇY+PK(80+20) AÇY+TMO(70+30)	AÇY+TMO(70+30)
	5	AÇY (100) AÇY+TG(70+30) AÇY+TG(80+20)					

Tablolar incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir :

AÇY esaslı deneme kompostunun rutubet ve pH oranı açısından literatürde belirtilen *P.ostreatus* yetiştirme şartlarına uygun olduğu (56), buna karşılık azot oranı bakımından optimal şartlardan oldukça yüksek çıktığı görülmüştür.

3. deneme misel gelişim süresi bakımından kompost blokları arasında önemli derecede farklılık gösteren gruplar olmasına rağmen denemenin tamamında genel olarak bu süre 23 gün çevresinde yoğunlaşmıştır. İlave maddelerden kontrole oranla en kısa sürede misel gelişimini tamamlayan arpa kırmısı (ArK) karışimli deneme olmuş, bu blokları TMO buğday tozu (TMO), pirinç kavuzu (PK), kepek (K) ve tavuk gübresi (TG) katkılı kompost blokları takip etmiştir. Kontrole oranla sadece TG katkılı deneme grubunda misel gelişimi daha uzun sürmüştür.

Genel olarak deneme bloklarının çoğunda mantar hasadı yapılamamış ve çalışmada ölçülen özellikler tespit edilememiştir. Tabloda da görüldüğü gibi verim sadece TMO ilavesi yapılan kompost bloklarında gerçekleşmiş fakat bu da *P. ostreatus* için dünyada verim ortalaması kabul edilen % 30'un çok altında kalmıştır. Az da olsa hasadı yapılabilen kompost bloklarına göre BMA ve Verim (%) değerleri yüksekten aza doğru AÇY (90+10), AÇY+TMO (80+20), AÇY+PK (80+20) ve AÇY+ArK (90+10) sırasını izlemiştir.

Uygunluk sıralaması tablosuna göre, şapka sayısı (ŞS) bakımından en uygun sonucu AÇY+ArK (90+10) kompost blokunun vermesine rağmen, şapka çapı (ŞÇ) ve sap

uzunluğu (SU) bakımından beklenen sonucu yine AÇY+TMO karışımı kompost blokları vermiştir.

Misel gelişim süresi (MGS), verim ve şapka sayısı bakımından AÇY+ArK (90+10) ve (70+30) karışımlarının en iyi sonucu verdiği, bireysel mantar ağırlığı (BMA), şapka çapı (ŞÇ) ve sap uzunluğu (SU) açısından da AÇY+TMO (90+10) ve (80+20) karışımlarında en iyi sonuca ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Misel gelişimi bütün kompost karışımlarında tamamlanmış fakat ArK ve TMO ilaveli bloklardan hasat yapılabilmektedir. Diğer blokların hiçbirinden sporofor elde edilememiştir.

TMO ilaveli kompost bloklarında daha az sayıda ama büyük şapka görülmesine rağmen, ArK ilaveli bloklarda bu durumun tersi gerçekleşmiştir.

### **3.2.4. 4. Denemeye İlişkin Bulgular**

#### **3.2.4.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular**

4. deneme kompost hazırlığı sırasında tespit edilen rutubet, pH ve azot oranı gibi kompost özellikleri Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. 4. Deneme Kompost Hazırlığında Pastörizasyon Öncesi Rutubet İçerikleri, pH ve Azot Oranları.

Deney Kodu	Rutubet Oranı (%)		pH		Azot Oranı (%)	
	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
411	80.11	0.10	6.60	0.09	0.42	0.00
421	78.41	1.12	6.61	0.28	0.42	0.03
422	76.72	1.02	6.62	0.35	0.43	0.79
423	75.03	0.90	6.42	0.15	0.44	0.30
431	82.93	1.15	6.63	0.16	0.55	0.42
432	85.76	2.00	6.78	0.47	0.69	0.12
433	88.59	0.13	6.69	0.53	0.83	0.98
441	78.87	0.09	6.50	0.75	0.54	1.11
442	77.64	0.90	6.52	0.14	0.67	0.01
443	76.41	0.67	6.48	0.10	0.80	0.67
451	81.48	0.53	6.59	0.86	0.60	0.43
452	82.86	1.34	6.57	0.79	0.79	0.50
453	84.24	1.98	6.58	0.43	0.98	0.50
461	79.28	0.58	6.69	0.51	0.62	0.08
462	78.46	3.12	6.78	0.90	0.83	1.13
463	77.64	0.83	6.87	0.65	1.04	0.00

### 3.2.4.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular

Tablo 31'de 4. deneme misel gelişimine ilişkin bulgular verilmiştir.

Tablo 31. 4. Deneme Kompostu Misel Gelişim Süreleri.

Deney Kodu	Misel Gelişim Süresi (gün)		
	Ort.	St.sp	HG
411	21.75	0.75	abcdef
421	23.75	0.47	defg
422	21.50	0.64	abcde
423	22.50	0.28	bcdefg
431	20.00	1.08	abc
432	19.00	0.91	a
433	19.50	0.64	ab
441	22.50	0.86	bcdefg
442	22.50	1.55	bcdefg
443	20.50	0.64	abcd
451	21.75	0.75	abcdef
452	23.00	0.00	cdefg
453	24.25	1.10	efgh
461	27.25	1.10	h
462	25.25	1.10	gh
463	25.00	2.27	fgh

### 3.2.4.3. Mantar Verimi ve Sporofor Özelliklerine İlişkin Bulgular

Tablo 32'de 3. deneme BMA ve verim, Tablo 33'te ise sporofor özellikleri verilmiştir.

Tablo 32. 4. Deneme Hasat Sonuçlarına Göre Bireysel Mantar Ağırlığı (BMA) ve Verim Değerleri ile Klimatik Şartlar.

Deney Kodu	BMA (gr)			Verim (%)			Sıcaklık (°C)		Bağıl Nem (%)	
	Ort.	St.sp	HG	Ort.	St.sp	HG	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
411	17.55	0.34	cde	15.40	1.09	fg	16.17	0.65	85.18	0.48
421	9.35	0.24	bc	20.10	0.48	d	14.28	0.43	90.10	0.50
422	12.56	1.04	a	23.50	2.05	bc	15.60	0.12	90.20	0.40
423	10.99	0.46	ab	24.32	0.34	ab	16.00	1.12	90.98	0.25
431	15.02	1.23	a	26.76	1.15	a	15.80	0.43	88.65	0.60
432	9.55	1.10	bc	19.26	0.76	de	16.40	0.47	85.43	0.84
433	10.85	0.06	ab	20.15	1.65	d	16.01	0.65	95.90	0.20
441	6.72	0.84	de	19.00	1.63	de	15.85	0.12	86.80	0.08
442	8.65	0.96	cd	20.60	0.00	cd	16.80	0.80	88.00	0.01
443	7.80	0.00	cde	19.20	0.24	de	15.80	0.78	87.50	0.58
451	8.35	0.71	cd	19.70	0.14	de	15.50	0.55	86.80	0.47
452	9.55	0.26	bc	15.16	0.43	fg	16.00	0.18	91.00	1.02
453	8.40	0.00	cd	13.20	1.37	gh	16.12	0.65	90.50	0.67
461	5.85	0.00	e	16.60	0.57	ef	16.05	0.44	90.00	0.72
462	8.10	0.00	cd	19.50	1.42	de	16.00	1.00	93.12	0.45
463	6.68	0.23	de	11.23	0.74	h	16.00	1.02	90.65	0.38

Tablo 33. 4. Deneme *P. ostreatus* Sporoforlarının Morfolojik Özellikleri.

Deney Kodu	Şapka Sayısı (adet)			Şapka Çapı (mm)			Sap Uzunluğu (mm)		
	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
411	11.50	1.42	bcde	55.40	1.95	efg	28.12	4.25	bcde
421	16.65	1.69	ab	57.50	3.38	defg	23.22	2.92	ab
422	15.50	1.02	abc	62.90	0.85	bcd	36.24	3.35	fg
423	11.50	2.65	bcde	68.70	2.57	ab	29.15	4.00	bcde
431	19.25	2.86	a	73.40	5.66	a	36.79	1.87	g
432	16.33	3.17	ab	66.76	4.17	abc	33.15	0.69	defg
433	26.50	2.65	a	66.30	0.28	bc	34.25	0.92	efg
441	9.50	0.20	de	55.45	1.89	efg	20.00	0.03	a
442	11.00	1.47	cde	61.05	1.31	cde	26.66	0.00	fg
443	8.00	0.00	de	56.40	0.00	defg	30.28	0.00	cdef
451	10.00	0.81	de	56.85	0.75	defg	27.50	0.12	bcd
452	16.50	0.61	ab	52.35	1.40	gh	31.50	0.61	cdefg
453	13.00	0.00	bcd	60.00	0.00	cdef	26.00	0.00	bc
461	16.00	0.00	abc	45.80	0.00	h	32.50	1.02	defg
462	7.75	0.25	de	52.00	0.00	gh	32.50	0.00	defg
463	9.50	1.02	de	53.60	0.76	fg	31.66	0.00	cdefg

4. deneme BVA sonuçları Tablo 34'te, bunu takip eden Duncan testi sonucu elde edilen uygunluk sıralaması ise Tablo 35'de verilmiştir.

Tablo 34. 4. Deneme BVA Sonuçları.

Özellik	VK	KT	SD	KO	F-h	ÖD
MGS	GA	299.50000	15	19.966667	4.780	0.0000
	Gİ	200.50000	48	4.177083		
	T	500.00000	63			
BMA	GA	330.34500	15	22.023053	13.480	0.0000
	Gİ	78.42152	48	1.633782		
	T	408.76732	63			
Verim(%)	GA	1045.9623	15	69.730820	15.330	0.0000
	Gİ	218.3343	48	4.548631		
	T	1264.2966	63			
ŞS	GA	1591.5892	15	106.10595	9.941	0.0000
	Gİ	512.3334	48	10.67361		
	T	2103.9226	63			
ŞÇ	GA	3084.9458	15	205.66305	10.116	0.0000
	Gİ	975.8150	48	20.32948		
	T	4060.7608	63			
SUZ	GA	1116.2134	15	74.414223	7.092	0.1894
	Gİ	503.6585	48	10.942884		
	T	1619.8718	63			

Tablo 35. 4. Deneme Kompost Karışımlarının İnkübasyon ve Hasat Özelliklerine İlişkin Uygunluk Sırası.

Uyg.	HG	MGS	BMA	Verim	ŞS	ŞÇ	SU
+	1	OT+TMO(80+20) OT+TMO(70+30) OT+TMO(90+10)	OT+TMO(90+10) OT+PK(80+20) OT+PK(70+30) OT+TMO(70+30)	OT+TMO(90+10) OT+PK(70+30) OT+PK(80+20)	OT+TMO(70+30) OT+TMO(90+10)	OT+TMO(90+10)	OT+ArK(90+10) OT+PK(90+10)
	2	OT+ArK(70+30) OT+PK(80+20) OT (100) OT+K(90+10)	OT+TMO(80+20) OT+K(80+20) OT+PK(90+10)	OT+ArK(80+20) OT+TMO(70+30) OT+PK(90+10) OT+K(90+10) OT+TMO(80+20) OT+ArK(70+30) OT+ArK(90+10)	OT+PK(90+10) OT+K(80+20) OT+TMO(80+20) OT+TG(90+10) OT+PK(80+20)	OT+PK(70+30) OT+TMO(80+20) OT+TMO(70+30)	OT+K(70+30) OT+K(90+10) OT (100) OT+PK(70+30)
	3	OT+PK (70+30) OT+ArK(90+10) OT+ArK(80+20) OT+K(80+20)	OT+ArK(80+20) OT+K(70+30) OT+K(90+10) OT+TG(80+20) OT+ArK(70+30) OT (100)	OT+TG(80+20) OT+TG(90+10)	OT+K(70+30) OT (100) OT+PK (70+30) OT+ArK(80+20)	OT+PK(80+20) OT+ArK(80+20) OT+K(70+30)	OT+ArK(70+30) OT+TG(70+30) OT+K(80+20) OT+TG(90+10) OT+TG(80+20) OT+TMO(80+20)
	4	OT+PK(90+10) OT+K(70+30)	OT+ArK(90+10) OT+TG(70+30) OT+TG(90+10)	OT+K(80+20)	OT+K(90+10) OT+ArK(90+10) OT+TG(70+30) OT+ArK(70+30) OT+TG(80+20)	OT+PK(90+10) OT+K(90+10) OT+ArK(70+30) OT+ArK(90+10) OT (100) OT+TG(70+30)	OT+TMO(70+30) OT+PK(80+20) OT+ArK(80+20) OT+TMO(90+10)
	5	OT+TG(70+30) OT+TG(80+20)		OT (100) OT+K(70+30) OT+TG(70+30)		OT+K(80+20) OT+TG(80+20)	
-	6	OT+TG(90+10)				OT+TG(90+10)	

Tablolar incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir :

Hazırlanan kompost karışımlarının rutubet, pH ve özellikle azot oranı bakımından çok uygun olduğu görülmektedir.

OT+TMO ve OT+ArK karışımı kompost blokları birbirlerine çok yakın değerlerle misel gelişimlerini en kısa sürede tamamlarken, TG ilaveli kompost blokları gelişimini en son tamamlayan bloklar olmuşlardır.

Bu denemede % 100 OT'ı denemesi OT+TMO karışımı bloklara yakın değerle denemedeki birçok ilave maddeli kompost blokundan daha kısa sürede misel gelişimini tamamlamıştır.



Diğer denemelere oranla OT esaslı denemede verim ve sporofor özellikleri birbirine daha yakın değerler vermiştir. Bu sonuca göre ilave maddelerin kendi aralarında önemli derecede bir farklılık göstermemeleri, ilave maddeli kompost bloklarında tespit edilen özellikler bakımından kontrol grubundan daha yüksek değerler vermesine engel olmamıştır.

BMA ve verim yönünden de ilk üç sırayı yine TMO ve PK ilaveli kompost blokları almışlardır. Bunlar, OT+TMO (90+10), OT+PK (70+30) ve OT+PK (80+20) sırasını izlemişlerdir.

Elde edilen verilere göre, OT+TMO (70+30) kompost bloku morfolojik özellikleri bakımından en uygun karışım olarak bulunmuş, TG karışımlı kompost blokları sap uzunluğu olarak diğer deneme bloklarıyla aynı sonucu verirken şapka çapı ve şapka sayısı bakımından daha düşük özelliklere sahip sporoforlar vermiştir.

OT+TMO (90+10) karışımlı kompost bloku, sporofor özellikleri açısından OT+PK (70+30) kompost blokuna yakın değerler verirken, verim açısından daha yüksek değere ulaşılan karışım olmuştur.

OT esaslı deneme, bütün kompost karışımlarında şapka çapı değerleri sap uzunluğu değerlerine en yakın deneme olmuştur.

Kontrole oranla şapka çapındaki artış PK, TMO, K ve TG ilave substratlarının bu açıdan aktive edici özelliğe sahip olduklarını göstermiştir.

### **3.2.5. 5. Denemeye İlişkin Bulgular**

#### **3.2.5.1. Kompost Hazırlığına İlişkin Bulgular**

5. deneme kompost hazırlığı sırasında tespit edilen rutubet oranı, pH ve azot oranları Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36. 5. Deneme Kompost Hazırlığında Pastörizasyon Öncesi Rutubet İçerikleri, pH ve Azot Oranları.

Deney Kodu	Rutubet Oranı (%)		pH		Azot Oranı (%)	
	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
511	82.97	0.00	6.90	0.08	0.98	3.12
521	89.29	0.03	6.88	0.61	0.93	0.12
522	86.39	0.40	6.86	0.18	0.88	0.02
523	83.49	2.13	6.84	0.15	0.83	0.05
531	93.81	1.81	6.90	1.21	1.06	0.43
532	95.41	1.10	6.90	1.13	1.14	0.18
533	97.05	0.87	6.90	0.18	1.22	0.20
541	89.75	0.80	6.83	0.65	1.05	0.20
542	87.31	0.00	6.86	0.40	1.12	0.55
543	84.87	2.01	6.69	0.94	1.19	0.48
551	92.36	1.91	6.86	0.87	1.11	0.12
552	92.53	0.18	6.82	0.32	1.24	0.01
553	92.70	0.38	6.78	0.75	1.37	0.36
561	90.16	3.49	6.96	0.16	1.13	0.20
562	98.13	0.50	7.02	0.15	1.28	0.42
563	86.10	0.67	7.08	0.15	1.43	0.00

### 3.2.5.2. Misel Gelişimine İlişkin Bulgular

Deneme misel gelişimine ilişkin bulgular Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37. 5. Deneme Kompostu Misel Gelişim Süreleri.

Deney Kodu	Misel Gelişim Süresi (gün)		
	Ort.	St.sp	HG
511	24.00	1.00	a
521	23.50	0.50	a
522	24.25	0.94	a
523	24.25	0.47	a
531	24.75	1.48	a
532	24.50	0.47	a
533	23.75	1.50	a
541	25.50	0.47	ab
542	26.00	0.95	ab
543	24.00	1.47	a
551	25.50	1.00	ab
552	23.75	1.25	a
553	23.75	0.47	a
561	30.75	0.75	bc
562	28.50	1.32	bc
563	-	-	-

### 3.2.5.3. Mantar Verimi ve Sporofor Özelliklerine İlişkin Bulgular

BMA ve verim ile sporofor özelliklerine ait değerler sırasıyla Tablo 38'de ve Tablo 39'da verilmiştir.



5. deneme sonuçlarına ilişkin BVA sonuçları Tablo 40'da, takiben uygulanan Duncan testi sonucu oluşan uygunluk sıralaması ise Tablo 41'de verilmiştir.

Tablo 40. 5. Deneme BVA Sonuçları.

Özellik	VK	KT	SD	KO	F-h	ÖD
MGS	GA	264.75000	15	17.650000	4.436	0.0000
	Gİ	191.00000	48	3.979167		
	T	455.75000	63			
BMA	GA	151.48650	14	10.820464	9.816	0.0000
	Gİ	49.60363	45	1.102303		
	T	201.09013	59			
Verim(%)	GA	1449.7302	14	103.55216	63.663	0.0000
	Gİ	73.1952	45	1.62656		
	T	1522.9254	59			
ŞS	GA	2752.6000	14	196.61429	26.215	0.0000
	Gİ	337.5000	45	7.50000		
	T	3090.1000	59			
ŞÇ	GA	2485.7451	14	177.53322	7.243	0.0000
	Gİ	1103.0998	45	24.51333		
	T	3588.8450	59			
SUZ	GA	983.34281	14	70.238772	3.657	0.0005
	Gİ	846.18428	45	19.204095		
	T	1847.5271	59			

Tablo 41. 5. Deneme Kompost Karışımlarının İnkübasyon ve Hasat Özelliklerine İlişkin Uygunluk Sırası.

Uyg.	HG	MGS	BMA	Verim	ŞS	ŞÇ	SU
+	1	FK+PK(90+10)	FK+ArK(70+30)	FK+PK(80+20)	FK+K(80+20)	FK+TMO(80+20)	FK(100)
		FK+TMO(70+30)		FK+TMO(90+10)	FK+PK(90+10)	FK+TMO(90+10)	FK+K(90+10)
		FK+K(80+20)		FK+K(90+10)	FK+PK(80+20)		FK+PK(80+20)
		FK+K(70+30)			FK+PK(70+30)		FK+TG(80+20)
		FK(100)					FK+K(70+30)
		FK+ArK(70+30)					
		FK+PK(80+20)					
		FK+PK(70+30)					
		FK+TMO(80+20)					
		FK+TMO(90+10)					
2	2	FK+ArK(90+10)	FK+ArK(80+20)	FK+TMO(80+20)	FK+K(90+10)	FK+ArK(70+30)	FK+ArK(70+30)
		FK+K(90+10)	FK+TMO(80+20)	FK+ArK(90+10)	FK+K(70+30)	FK+ArK(80+20)	FK+PK(70+30)
		FK+ArK(80+20)	FK+TMO(70+30)	FK+PK(90+10)	FK+ArK(70+30)		FK+PK(90+10)
		FK+TG(80+20)	FK+TMO(90+10)	FK+K(70+30)	FK+ArK(90+10)		
		FK+TG(90+10)	FK+K(70+30)	FK+K(80+20)	FK+TMO(90+10)		
		FK+ArK(80+20)					
3	3		FK+ArK(90+10)	FK+PK(70+30)	FK+ArK(80+20)	FK+ArK(90+10)	FK+TG(90+10)
			FK(100)	FK+ArK(70+30)	FK+TMO(80+20)	FK(100)	FK+ArK(80+20)
			FK+TG(90+10)	FK+TMO(70+30)	FK(100)	FK+TMO(70+30)	FK+ArK(90+10)
			FK+PK(80+20)	FK(100)	FK+TMO(70+30)	FK+K(70+30)	FK+K(80+20)
			FK+K(90+10)			FK+PK(70+30)	FK+TMO(70+30)
			FK+TG(80+20)			FK+K(80+20)	FK+TMO(80+20)
						FK+K(90+10)	FK+TMO(90+10)
						FK+PK(90+10)	
						FK+TG(80+20)	
						FK+TG(90+10)	
				FK+PK(80+20)			
4	4		FK+PK(70+30)	FK+TG(90+10)	FK+TG(80+20)		
			FK+PK(90+10)		FK+TG(90+10)		
			FK+K(80+20)				
-	5			FK+TG(80+20)			

Tablolar incelendiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir :

5. Deneme kompost blokları rutubet, ve pH bakımından uygun olup, azot oranı bakımından optimum noktanın biraz üzerinde gerçekleşmiştir.

TG ve ArK ilaveli kompost blokları dışındaki bütün bloklardan en az bir karışım türünün en iyi sonucu verdiği, yani 23 günlük sürede misel gelişimlerini tamamladıkları görülmüştür. Bütün bloklar içerisinde en kısa sürede misel gelişimini tamamlayan FK+PK

(90+10) karışımı olmuştur. Bunu takiple FK+K (70+30), FK+K (80+20), FK+TMO (70+30) blokları sıralanmıştır.

Arpa kırması karışimli kompost bloklarının her üçüde ortalama 25 günde misel gelişimlerini tamamlamışlardır.

Tavuk gübresi ilaveli bloklar ise 29 günlük süreyle denemede misel gelişimini en son tamamlayan bloklar olmuşlardır.

FK+PK (80+20), FK+TMO (90+10), FK+K (90+10) kompost bloklarında %26-27 verime ulaşılırken, aynı kompost bloklarında küçük ama daha fazla sporofor oluştuğu sonucuna varılmaktadır.

FK esaslı deneme bloklarının hemen hemen tamamında diğer denemelere oranla daha yüksek verime ulaşılmıştır.

FK denemesinin diğer denemelerden önemli bir farklılığı da, kepek ilaveli karışımlarda nispeten daha yüksek verimin gerçekleşmiş olmasıdır.

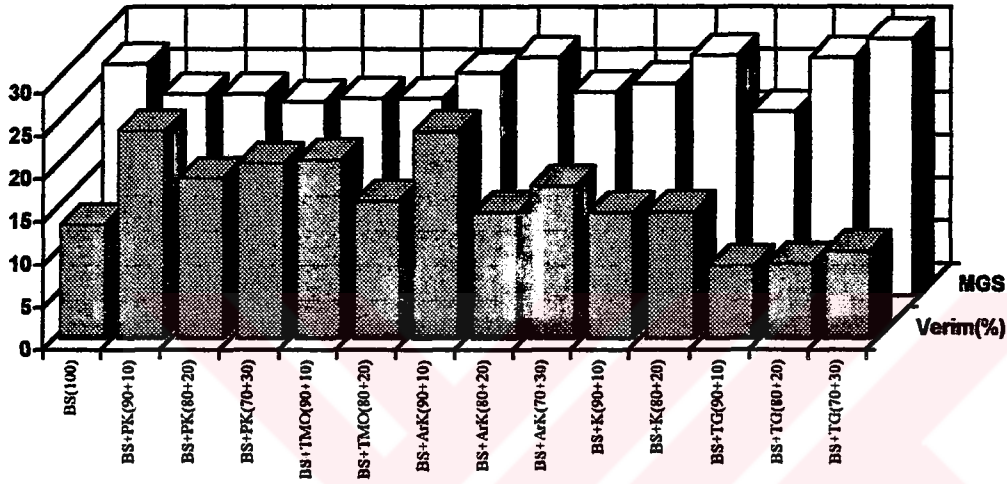
Deneme sporofor özellikleri yönüyle incelendiğinde verimde yüksek değere ulaşılan kompost bloklarının bu özellikler açısından da en iyi sonucu verdiği gözlenmiştir. Buna rağmen şapka çapı olarak diğer denemelere oranla daha düşük değerlerde kalmıştır.

FK (100) deneme grubunun sporofor özellikleri açısından diğer kompost karışımlarının bazılarında daha iyi sonuç vermesi, bu kompost karışımlarındaki ilave maddelerin sporofor özelliklerini olumlu yönde yeterince etkileyemediği sonucunu ortaya koymuştur.

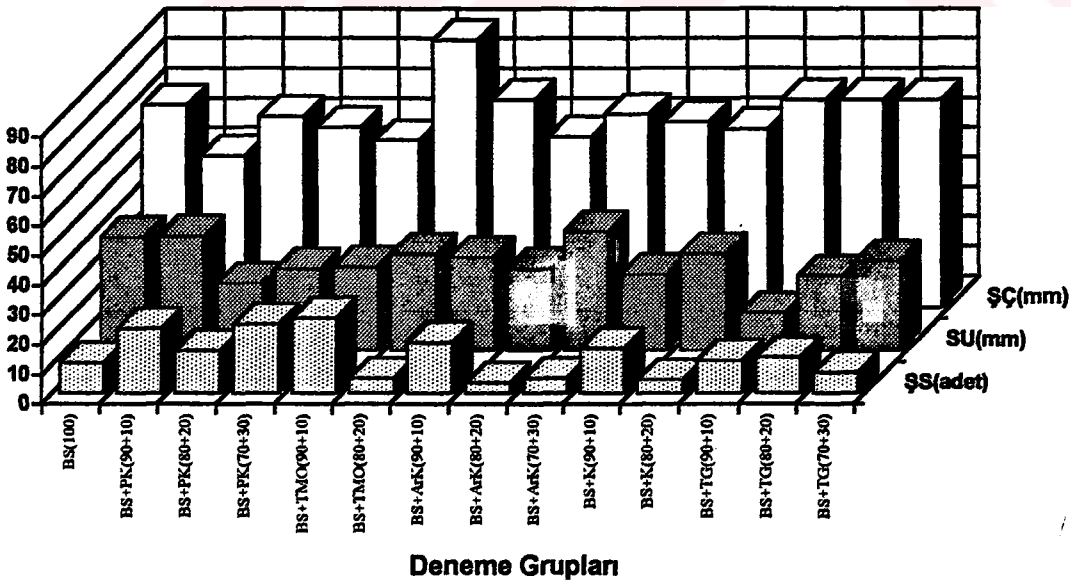
## 4. İRDELEME

### 4.1. 1. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışma sonucunda elde edilen sonuçları grafiksel olarak göstermek için deneme sırasına göre erkencilik bakımından önemli olan misel gelişim süresi (MGS) ve verim ile hasat edilen *P. ostreatus* sporforlarının morfolojik özellikleri aşağıdaki gibi gösterilebilir (Şekil 4, Şekil 5).



Şekil 4. 1. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri.

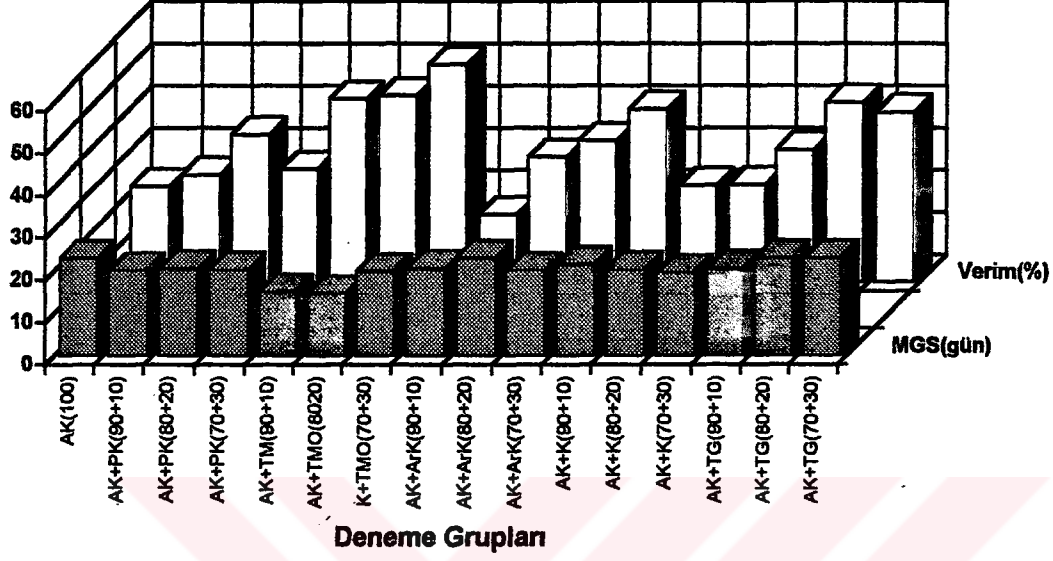


Şekil 5. 1. Deneme *P. ostreatus* Sporfor Morfolojik Özellikleri.

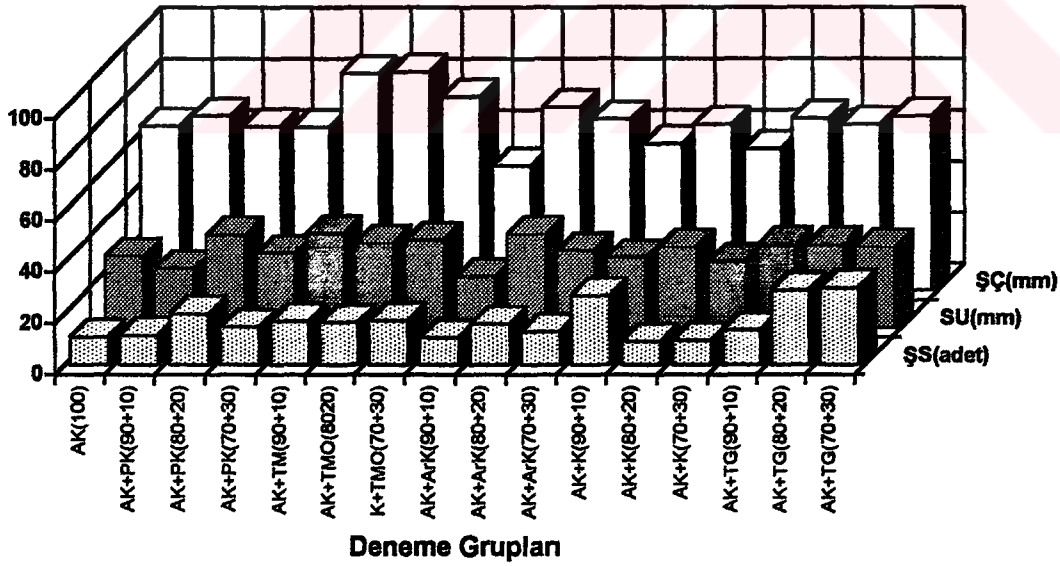


## 4.2. 2. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi

2. deneme kompost karışımları misel gelişim süresi (MGS), verim ve sporofor morfolojik özellikleri sırasıyla Şekil 6 ve Şekil 7’de verilmiştir.



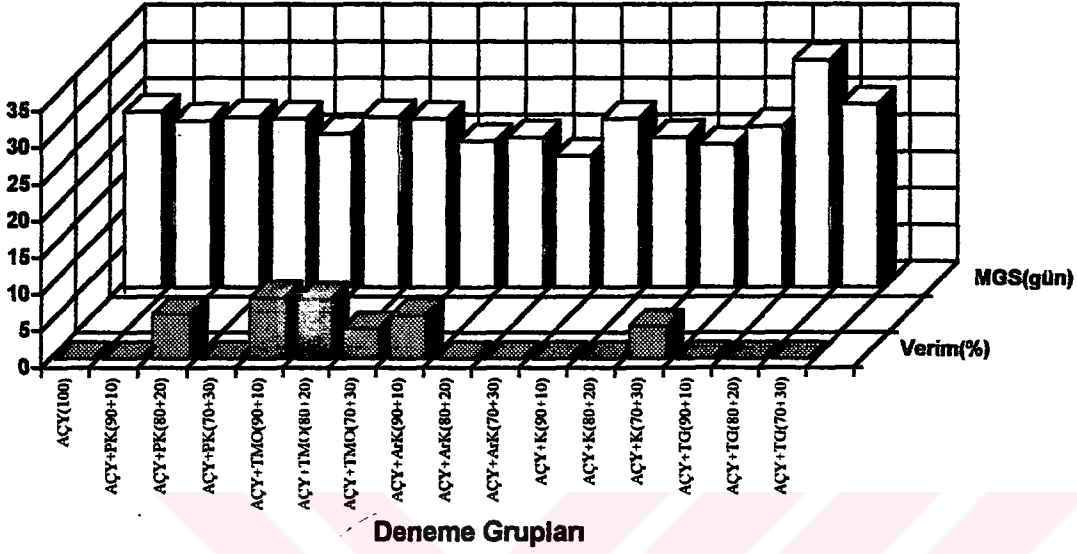
Şekil 6. 2. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri.



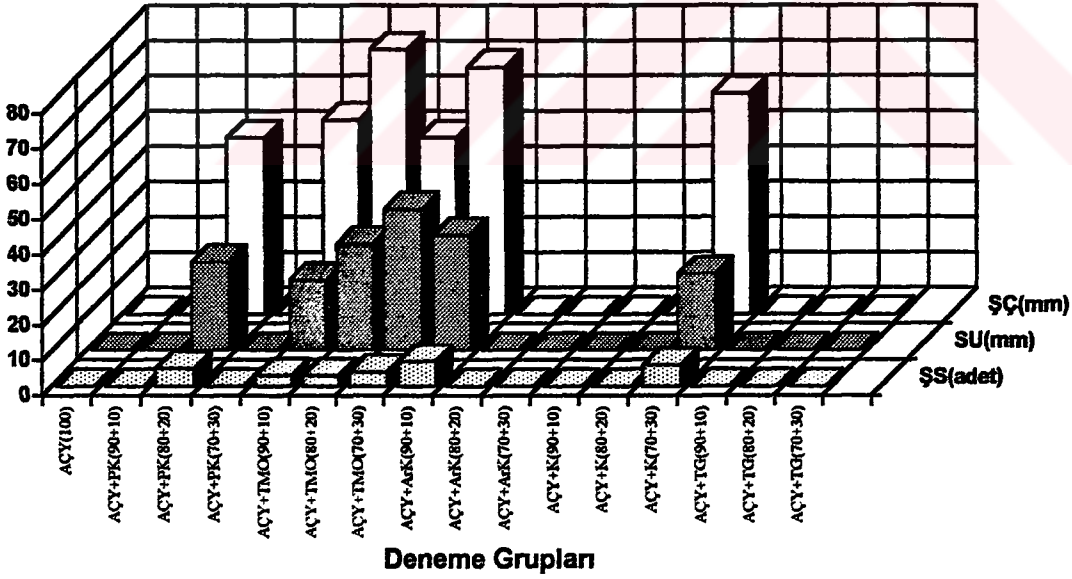
Şekil 7. 2. Deneme *P. otreatus* Sporofor Morfolojik Özellikleri.

### 4.3. 3. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Aşağıdaki şekillerde sırasıyla 3. deneme misel gelişim süresi, verim ve sporofor morfolojik özellikleri verilmiştir (Şekil 8, Şekil 9).



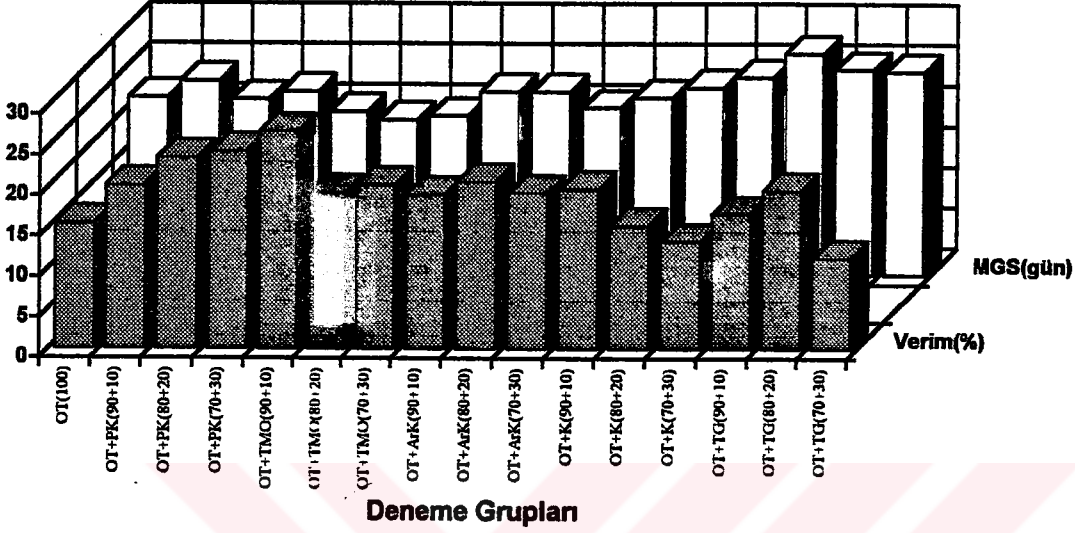
Şekil 8. 3. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri.



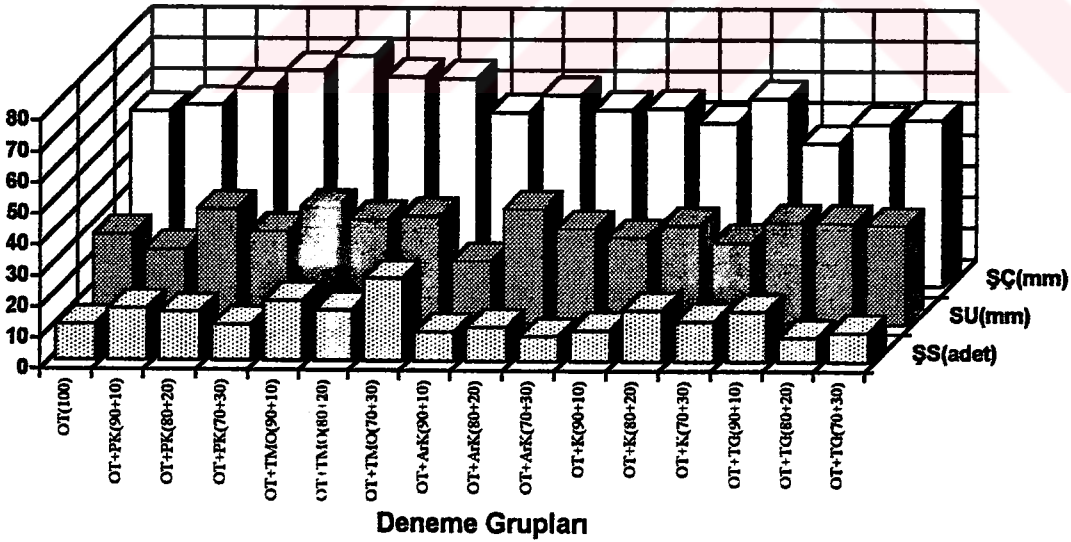
Şekil 9. 3. Deneme *P. ostreatus* Sporofor Morfolojik Özellikleri.

#### 4.4. 4. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi

4. deneme *P. ostreatus* misel gelişim süresi ve sporofor morfolojik özellikleri Şekil 10 ve Şekil 11'de görüldüğü gibidir.



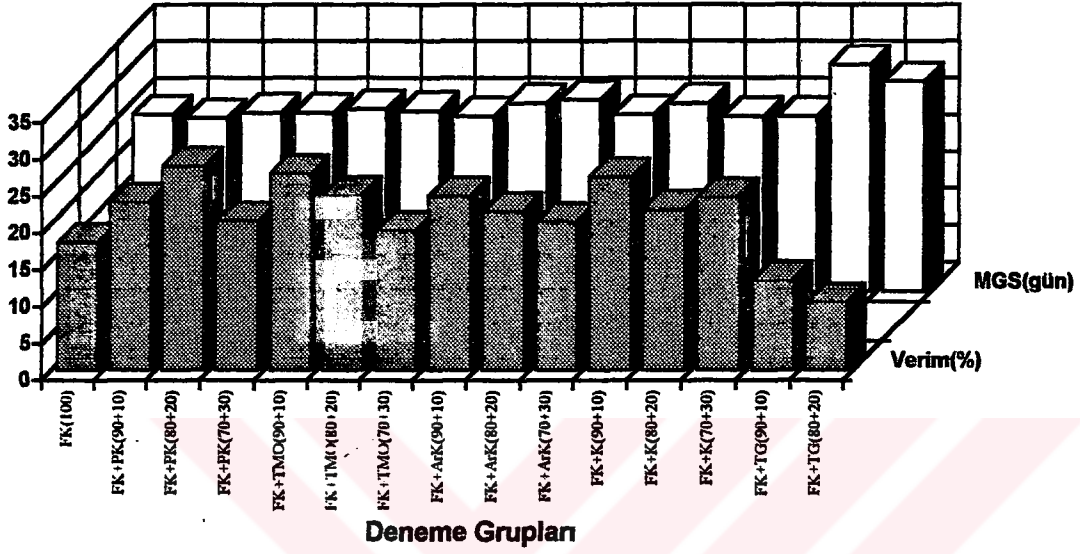
Şekil 10. 4. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri.



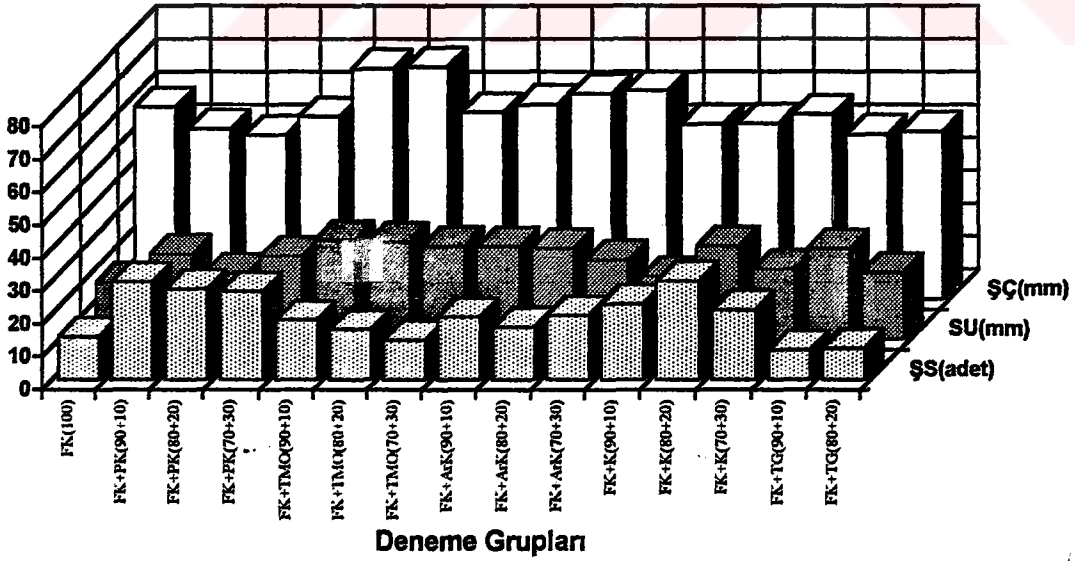
Şekil 11. 4. Deneme *P. ostreatus* Sporofor Morfolojik Özellikleri.

#### 4.5. 5. Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi

5. deneme misel gelişimi ve verimine ilişkin değerler Şekil 12’de, *P. ostreatus* sporoforlarına ilişkin değerler ise Şekil 13’te verilmiştir.



Şekil 12. 5. Deneme MGS ve Verim (%) Değerleri.



Şekil 13. 5. Deneme *P. ostreatus* Sporofor Morfolojik Özellikleri.

## 5. SONUÇLAR

AÇY esaslı deneme haricinde çalışmada gerçekleştirilen buğday sapı, atık kağıt, odun talaşı ve fındık kupulası denemelerinin tamamında verim değerleri ilave madde katılmasıyla artmıştır. Misel gelişimi bakımından ise sadece odun talaşı esaslı denemede % 100 deneme blokunun değeri ilave maddeli kompost bloklarındaki misel gelişim sürelerine eşit olması hatta bazı karışım türlerinden de misel gelişimini daha kısa sürede tamamlamıştır.

Çalışmada kontrol amaçlı gerçekleştirilen buğday sapı esaslı denemede en yüksek verim % 24.28'le BS+PK (90+10) kompost karışımından elde edilirken, bunu sırasıyla % 24.20 ile BS+ArK (90+10) ve % 20.90'la BS+TMO (90+10) karışımlı kompost blokları izlemiştir. Yüksek verimin gerçekleştiği kompost bloklarındaki ilave madde oranının % 10 oranında olması dikkat çekici bulunmuştur. Şapka sayısı ve sap uzunluğu bakımından özellikle 80+20 karışım türlerinin daha olumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

AK+TMO (70+30) karışımından % 51.46 ile AK esaslı denemede çalışmaların en yüksek verim elde edilmiştir.

AK esaslı denemede de, verim genellikle yüksek gerçekleşmiş ve diğer morfolojik özellikler bakımından da oldukça başarılı bir deneme olmuştur. Bu denemede, verimde AK+TMO (70+30), AK+TMO (80+20), AK+TMO (90+10), AK+TG (80+20), AK+TG (70+30) sırası ile % 51.46, % 44.07, % 43.29, % 42.46 ve % 40.14 değerleri elde edilmiştir.

İlk defa bir denemede tavuk gübrelili kompost blokunda yüksek verim gerçekleşmesi tavuk gübresinin herhangi başka bir işleme tabi tutulmadan atık kağıt ile *P.ostreatus* kompostu olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir.

Toprak mahsulleri ofisi (TMO) buğday tozu *P.ostreatus* kültürasyonu açısından değerlendirilecek olursa, bu ilave maddenin denemedeki bütün bloklarında istenilen sonucu vermesi oldukça uygun olduğunu göstermiştir.

Atık çay yaprağı (AÇY) denemeden beklenen sonuç alınamamıştır. Denemedeki verim literatürdeki *P.ostreatus* veriminin çok altında kalmış, birçok deneme blokunda hasat yapılamamıştır.

Denemede hasat yapılan kompost bloklarındaki *P.ostreatus* sporforları çok az sayıda olup, uzun saplı ve küçük çaplı mantar şapkaları elde edilmiştir.

AÇY esaslı denemede misel gelişim süresi boyunca deneme bloklarında herhangi bir gelişme probleminin çıkmaması, kontaminasyonun görülmemesi olumlu bir özellik olarak kabul edilmiş, ancak hasatın sadece birkaç kompost blokunda yapılabilmesi ve kompost bloklarının yetiştirme odasına alınmasından kısa bir süre sonra misellerinin ölmesi, hammadde tahribatının ilerleyen aşamalarında kompost ortamının *P. ostreatus* misellerinin yaşayamayacağı asidik bir yapı kazandığını düşündürmüştür.

TMO buğday tozunun odun talaşı (*Fagus orientalis* L.) ile farklı oranlarda kullanımının verim ve sporofor özellikleri yönünden mümkün olduğu, OT+TMO (90+10), OT+PK (70+30), OT+PK (80+20), OT+TMO (70+30) karışımlarının şapka sayısı (ŞS), şapka çapı (ŞÇ) ve sap uzunluğu (SU) bakımından iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Pirinç kavuzu (PK), TMO, ArK, K ve TG bu denemede (OT) tüm kültürasyon özellikleri bakımından birbirlerine yakın sonuçlar vermişlerdir.

OT esaslı denemede arpa kırması (ArK) diğer ilave maddelerle eşit kültürasyon sonuçları vermiştir. Arpa kırmasının odun talaşı ile (20+80) karışım halinde kullanılması durumunda sporofor morfolojik özelliklerinin en iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Genel olarak, odun talaşının bütün ilave maddelerle *P. ostreatus* kültürasyonunda kullanımının uygunluğu; OT'nı ülkemiz ekonomisi için bir kayıp olmaktan çıkarıp, ekonomiye yeniden kazandırılacağını göstermiştir.

FK esaslı denemede, dört değişik ilave hammadde (PK, TMO, ArK ve K) karışımlarında % 26-27 arasında yüksek verim gerçekleşmiştir. Bu değer *P. ostreatus* literatür değerine çok yakın bir değerdir.

Bu denemede, kepek karışımlara oldukça güzel uyum göstermiş ve FK+K (90+10) karışımında % 26.20 oranında bir verim elde edilmiştir. Denemede FK+PK (90+10), FK+K (80+20), FK+PK (80+20) ve FK+PK (70+30) bloklarında şapka sayısı ve sap uzunluğu bakımından olumlu sonuç alınırken, geniş çaplı ama daha az sayıda sporofor TMO buğday tozu ve tavuk gübresi karışımlarından sağlanmıştır.

FK+TMO (70+30) denemesinde verim oranının kontrole yakın (%19) seviyesinde kalması ise ilgi çekici sonuçlardandır.

## 6. ÖNERİLER

BS esaslı denemede, pirinç kavuzu ve arpa kırmasının verim yönünden literatür değerlerine yakın sonuçlar vermesine rağmen, bu oran hammaddenin pastörizasyon öncesi kompostlaştırılması, PK, ArK ve AK gibi hammadde kombinasyonlarıyla yapılacak daha ileri çalışmalarla artırılabilir.

Yenilebilir mantar kültürasyonuna yeni kazandırılan Toprak Mahsulleri Ofisi buğday tozu (TMO), OT esaslı denemelerinde % 30'a yakın verim gerçekleşmiştir. Bu oranın artırılması için kültürasyonun, hava hızı, ışık, bağıl nem, sıcaklık ve CO<sub>2</sub> gibi çevresel şartlarla ele alınması gerekmekte, bu denemede çok miktarda oluşan primordiumun hasat olgunluğuna gelmeden kurumması probleminin ise çevresel şartların iyi kontrol edildiği daha ileri çalışmalarla çözüleceği düşünülmektedir.

AÇY verimindeki olumsuzlukları gidermek için kompost hazırlığı sırasında azot oranını düşürücü yöntemlere başvurulmasının faydalı olacağı ya da AÇY'nin bünyesinde bulundurduğu misel gelişimini engelleyen serbest fenolik bileşiklerin hammaddeden uzaklaştırılmasının denemede verimin artmasına sebep olacağı düşünülmektedir.

Atık çay yapraklarının ilave maddelerle *P. ostreatus* kültürasyonunda kullanılması halinde verim dışında sporofor morfolojik özelliklerindeki düşüklükte dikkat çekici bulunmuş, bu durumun düzeltilmesi için AÇY'nin ya kompostlaştırılarak denemelerde kullanılması ya da diğer denemelerde temel hammadde olarak kullanılan BS, AK gibi hammaddelerle kültürasyonunun olumlu sonuçlar vereceği, konunun bu yönüyle daha ileri araştırmalara açık olduğu görülmüştür.

Atık kağıt denemesinde bütün kompost karışımlarından verim elde edilmesi bu hammaddenin bütün ilave maddelerle karışımlar halinde *P. ostreatus* kültürasyonuna uygun olduğunu göstermiştir. Denemelerde elde edilen verilerin bu konuda literatüre (3) uygunluğu açıkça görülmektedir.

Atık kağıta ilave madde olarak % 10, % 20 ve % 30 oranında kullanılan TMO'nun verimdeki sağladığı yüksek değerlerin yanında sporofor morfolojik özellikleri yönünden de şapka sayısı (ŞS) haricinde en iyi değerleri vermesi, kültür mantarı kültürasyonuna kazandırılan bu yeni hammaddenin şapka sayısını artıracak (TG gibi) diğer ilave maddelerle üçlü kombinasyonlar halinde kullanılması daha uygun sonuçlar verecektir. Bu anlamda yeni çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Ülkemizde de birçok dünya ülkesinde olduğu gibi atık kağıdın geriye dönüşümü henüz tam olarak yaygınlık kazanamamıştır. Çok az ekonomik değer sağlayan yakma ya da hiç sağlamayan çöpe atma uygulamalarının belirli oranda azaltılması ve bu değerli ekonomik potansiyelin ekonomiye yeniden kazandırılması yönünden denemedeki karışım türlerinin *P. ostreatus* kültürasyonunda olumlu sonuç vermeleri memnuniyet verici bulunmuş ve AK'ın diğer hammaddelerle üçlü karışımlar halinde kullanılmasının bu ekonomik katkıyı daha da artıracığı düşünülmüştür.

FK Doğu Karadeniz Bölgesi'nin en büyük potansiyele sahip atık hammaddesi olması ve FK esaslı denemeden şapka çapı ve şapka sayısı bakımından oldukça iyi sonuçların alınması, denemedeki ilave maddelerin FK verimini artıran (3) AK ve BS maddeleriyle değişik kombinasyonlarda ilişkiye getirildiği ilave çalışmaların yapılmasını gerekli kılmıştır.

Denemelerin tamamında kullanılan ilave maddeler kültüvasyona alınan temel hammaddelerin ortalama tane büyüklüğünü önemli derecede düşürdüğü için *P. ostreatus* primordium oluşumunda güçlükler çıktığı gözlenmiş, bunun önlenmesi için hammaddelerin kompost hazırlığı sırasında büyük parçalara kesildiği yeni çalışmalar yapılabilir.



## 7. KAYNAKLAR

1. Öner, M. Mikoloji I-II, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi No: 53, 1980.
2. Deka, H.K.; Thapliyal, A.P.; Sinha, R.R.; Potty, S.N.; Sethuraj, M.R.. Prospects and Feasibility of Mushroom (*Pleurotus spp.*) Cultivation in Goro Hills of Meghalaya, Indian Journal of Natural Rubber Research T:1, 1994, 68-71.
3. Yalınkılıç, M.K.; Altun, L.; Baysal, E.; Demirci, Z. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Ticari Ölçekte Kültür Mantarcılığının Geliştirilmesi ve Yaygınlaştırılması, TÜBİTAK TOGAG 985 Nolu Proje, 1995, 296 s.
4. Akhmedova, Z.R.; Beletskoya, O.P.; Khalikova, G.N.; Azimkhodzhaeva, M. M.; Davranov, M.N.; Sahoripova, K.D. Selection and Cultivation of Cellulose and Lignin Degrading Fungi, Microbiology New-York 1994, 63:5, 523-527.
5. Tsang, L. J.; Reid, I.D. and E.L. Coxworth. Delignification of Wheat Straw by *Pleurotus spp.* Under Mushroom Growing Conditions, Applied and Environmental Microbiology, 53 (6), 1987a, 1304-1306.
6. Uluer, K.; Özay, F. Ş. Değişik Yetiştirme Ortamlarında İstiridye Mantarının (*Pleurotus spp.*) Kültürü Üzerinde Araştırmalar, ODC: 172.8:282.2:844.2:176.1 Nolu OGM Projesi, 1993.
7. Zadrazil, F. White Rot and Mushroom Growing on Cereal Straw: Aim of the Process, Final Products, Scape for the Future, Elsevier Applied Science Publishers Ltd., Essex UK, 1987.
8. Heltay, I. Production of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on A large Scale with Modern Techniques and a Biotechnology Process, P.H.M. Revue Horticole No:274, New York, 1987.
9. Kamara, D.N.; Zadrazil, F. Influence of Gaseous Phase Light and Substrate Pretreatment on Fruit-Body Formation, Lignin Degradation and Vitro Digestibility of Wheat Straw Fermented with *Pleurotus spp.*, Agricultural Wastes, 18, 1986, 1-17.

10. Pankow, W. Outside Culture of Oyster Mushrooms, *Champignon*, 276, 1984, 20-33.
11. Mortonfy, B. Oyster Mushroom Cultivars, *Kerteszlet es Saoleszet*, 22, 1983.
12. Beg, S.; Zofar, S.I; Shaha, F.H. Rice Husk Biodegradation by *Pleurotus ostreatus* to Produce a Ruminant Feed, *Agricultural Wastes*, 1986, 17 (1), 15-21.
13. Tsang, L.J.; Reid, I.D.; Coxworth, E.C. Delignification of Wheat Straw by *Pleurotus spp.* Under Mushroom Growing Conditions, *Applied and Environmental Microbiology*, 53 (6), 1987b, 1304-1306.
14. Bjorkquist, I. New Cultural Experiments with Dry Spawn of *Pleurotus ostreatus* *Champignon*, 328, 1988, 17-21.
15. Suprapti, S. Utilization of Lumber Wastes for Oyster Mushroom Substrate, *Duta Rimba*, 13, 1987, 87-88.
16. Visscher, H.R. Experiments with Oyster Mushroom (Part I), *Champignoncultuur*, 1984, 28 (2), 55-63.
17. Oriaran, T.P.; Laboosky, P.; Royse, D.J. Lignin Degradation Capabilities of *Pleurotus ostreatus*, *Lentinula edodes*, and *Phanerochate chrysosporium*, *Wood and Fiber Science*, 21:2, 1989, 183-192.
18. Proske, C. Utilization of Baggase as Nutrient Substrate for Fungal Culture and Resulting Fadder Especially for Fish, German Federal Republic Patent Application: DE-OS 36 00 892, 2 pp. : a15.01.86 -DE- 3600892.3, P 16.07.87, 1987.
19. Bohling, H.; Hansen, H. Studies on the Metabolic Activity of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus* Jacq.), *Acta Horticulturac*, 258, 1989, 565-576.
20. Afyon, A. A Comparasion of the Effects of Different Methods of Compost Sterilization on the Production and Earlies of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex. Fr.) Kummer, *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 12:1, 1988, 1-7.

21. Ertan, Ö.O. Effects of Some Supplementary Substrates on the Yield of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex. Fr.) Kummer, Doğa Türk Botanik Dergisi, 12 : 3, 1988, 234-238.
22. Lanzi, G. The Cultivation of the Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in Italy, Cultivation Edible Fungi, Developments in Crop Science 10, Elsevier Science Publishers B.V., 1987, 443-447.
23. Ertan, Ö.O. Effects of Various Amendments to the Culture Medium on the Development of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex. Fr.) Kummer, Doğa Botanik Dergisi, 11:2, 1984, 223-240.
24. Bisht, N. S.; Harsh, N.S.K. Utilization of Waste Leaves-Preparation of Spawn of *Agaricus bisporus* and *Volvariella volvacea*, Mushroom Journal, 139, 1984, 231-233.
25. Diwakar, B.; Munjal, R.L.; D. Bahukandi. Cultivation of *Pleurotus* Species on Different Agricultural Residues, Indian Phytopathology, 42:4, 1989, 492-495.
26. Rinker, D.L. Response of the Oyster Mushroom to Supplementation Prior to Pateurization , Mushroom Science Part II Proceedings of the Twelfth International Congress on the Science and Cultivation of the Edible Fungi, 1989, 187-198.
27. Vetter, J. Mineral Elements in the Important Cultivated Mushrooms *Agaricus bisporus* and *Pleurotus ostreatus*, Food Chemistry, 50:3, 1994, 277-279.
28. Yalınkılıç, M.K. Biyolojik Degradasyondan Kağıt Hamuru Endüstrisinde Yararlanma, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1990, 8-10.
29. Akyıldız, R.A. Türkiye Yem Maddeleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1967.
30. Wehmer, C. Die Pflanzenstoffe, Band I, Gustav Fisher, Jena, 1929.
31. Harler, C.R. Tea Growing, 1-162 Oxford University Press, London., 1966.
32. Kacar, B. Çayın Gübrenmesi, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Çaykur Yayın No: 4, 1984.

33. Nurik, H. Çay Bitkisi, Çaykur Yayınları No:12, 1983.
34. Kacar, B. Çay ve Çay Topraklarının Kimyasal Analizleri, I. Çay Analizleri, Çaykur Yayın No:14, 1991, 331-340 s.
35. Mengel, K. (Çev. Hüseyin Özbek ve ark.). Bitkinin Beslenmesi ve Metabolizması, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 162, Ders Kitabı : 12, 1994.
36. Urgan, E. Çayın Kimyasal ve Biyokimyasal Analizi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 1986, 78 s.
37. Findlay and Cartwright. Decay of Timber, Chemical Publishing Co., Inc. Brooklyn, 1952.
38. Ağaoğlu, Y.S.; Güler, M. Doğal ve Kültüre Alınabilir Mantar Türleri 2: Kayın Mantarı (*Pleurotus spp.*) Yetiştiriciliği, OGM Yayınları, 1991.
39. Anşin, R. Orman Fitopatolojisi, Kayı Yayıncılık, 1987.
40. Koçyiğit, E. Türkiye İçin Yeni Bir Yemeklik Mantar Türü Olan *P. ostreatus*'un Özellikleri ve Yetiştirme Tekniği, Türkiye II. Mantar Kongresi Bildirileri, Ankara 1980, 35-41.
41. John, H. Pilze die an Holz wachsen, ISBN3-87120-853-1, Detmold, 1979, 268 p.
42. Zadrazil, F. (Çev. Ercan, M.). Mantar Fizyolojisinin Esasları ve Yemeklik Mantar Üretimi, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı:8, 1988, 21-27.
43. Boyce, J.S. Forest Pathology, Third Edd., Mc Graw Hill Book Comp., Inc. New-York, 1961.
44. Yalınkılıç, M.K., *Pleurotus ostreatus* Jacq. Mantarının Bazı Kağıtlık Maddelerde Yaptığı Degradasyon, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, 1987, 127 s.
45. Sağkaya, A. Ormanlarda Kültür Mantarı Yetiştirme Çalışmaları, Orman Mühendisleri Odası Dergisi, Sayı: 7, 1987, 7-13 s.

46. Güler, M. Kayın Mantarı Yetiştirme Tekniği, OGM Yayın No: 669, Seri No: 16, 1988.
47. Anonymous, A. Growing Mushrooms: Oyster Mushroom, Jew's Ear Mushroom, Straw Mushroom, FAO Yayınları No:75, Regional Office for Asia and the Pasific, Bangkok, 1983.
48. Schmidt, O. Experiments with Mushroom Cultivation on Wood Wastes, Plant Research and Development , Vol: 24, 1986, 85-92.
49. Akgün, M. Türkiye'de Yetişen Bazı Yenen Mantar Türlerinin Bileşimi, I. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, Yalova 1976, 60-66 s.
50. Ekşi, A. Mantarın Gıda Teknolojisinde Başlıca Değerlendirme Alanları ve Konserveye İşlenmesi, I. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, Yalova 1976, 67-76.
51. Günay, A.; Abak, K.; Koçyiğit, E.A. Mantar Yetiştirme, Çağ Matbaası, 1984.
52. Hayes, W. A.; Haddat, N. The Food Value of The Cultivated Mushroom and Its Importance to the Mushroom Industry, The Mushroom Journal, 40, 1976, 104-109.
53. Boztok, K. Mantar Üretim Tekniği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 489, 1990.
54. Melikoğlu, G.; Namsal, H.; Uzun, G.; Kiriş, S. Yemeklik Mantarın Beslenmemizdeki Önemi ve Memleket Ekonomisine Katkısı, Türkiye Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, Yalova 1976, 12-21 s.
55. Kannaiyan, S.; Ramazamy, K. A. Hand Book of Edible Mushroom Today and Tomorrows, Printers and Publisher, New Delhi, 1980.
56. Stamets, P.; Chilton, J.S. The Mushroom Cultivator A Pratical Guide to Growing Mushroom at Home, Agarican Press, Olympia, Washington, 1983.

57. Tamer, A. Ü.; Uçar, F.; Ünver, E.; Karabaz, İ.; Bursalı, M.; Oğultekin, R. Mikoloji Laboratuvar Klavuzu, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Teksir Serisi No: 55, II. Baskı, Bornova 1986.
58. Sivrikaya, H. Türkiye İçin Yeni Bir Kültür Mantarı: *Pleurotus Florida*'nın Lignoselülozik Atık ve Artıklar Kullanılarak Kültivasyonu, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 1997, 122 s.



## 8. ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Artvin'in Ardanuç ilçesinde doğan Zafer DEMİRCİ ilkokulu aynı ilçede tamamladı. 1982 yılında başladığı ortaokul ve liseyi 1989 yılında tamamlayarak, aynı yıl girdiği ÖYS sınavında başarılı olup, KTÜ Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü'ne kayıt yaptırdı. 1993 yılında lisans öğrenimini tamamlayıp, yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen yüksek lisans öğrenimine devam eden Zafer DEMİRCİ çeviri düzeyinde İngilizce bilmektedir.

