

**T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI**

**FARKLI YÖNTEMLERLE MUHAFAZA EDİLEN KANLICA
MANTARININ BESLENME MODELİNE İNVİVO ETKİSİ**

**INVIVO EFFECT ONN MODEL OF KANLICA
MUSHROOM STORED BY DIFFERENT METHODS**

BÜŞRA KURTOĞULLARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN:
Doç. Dr. EDA GÜNEŞ**

KONYA-2023



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Büşra Kurtoğulları
	Numarası	20810201085
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Farklı Yöntemlerle Muhafaza Edilen Kanlıca Mantarının Beslenme Modeline İnvivo Etkisi

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

13/06/2023
Büşra Kurtoğulları



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü



ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	Büşra Kurtoğulları
	Numarası	20810201085
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Eda GÜNEŞ
	Tezin Adı	Farklı Yöntemlerle Muhafaza Edilen Kanlıca Mantarının Beslenme Modeline Invivo Etkisi

Güçlü aroması ve yüksek besin değeriyle bilinen mantarların, beslenmede kullanımı çalışmanın ana temelini oluşturmaktadır. Beslenme açısından insan sindirim sistemine benzerlik gösteren, tüketici tercihlerinin kolayca monitörize edilebildiği ve etik gerektirmeyen model canlı (*Drosophila melanogaster*) besinine Kanlıca mantarı eklenerek çalışmada fizyolojik etkileri, tat tercihi kıyaslanarak beslenmede kullanımı hakkında çıkarımlar yapılmıştır. Yüksek yağlı diyetle ek iki farklı muhafaza yöntemiyle (kurutulmuş ve dondurulmuş) beslenmeye eklenen Kanlıca mantarının canlıdaki biyolojik etkisi (yaşama-gelişimi, ömür uzunluğu, kilo) ve beslenmeye bağlı tat hafızasındaki değişim incelenmiştir. Yağ kullanımı ile azalan yaşama oranı mantar kullanımı ile artarken; dondurulmuş mantarla beslenen gruplarda kurutulmuş mantarla beslenenlerden yaşama oranının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yağlı diyet dişi bireylerde erkeklere oranla daha fazla kilo artışına neden olurken; beslenmeye mantar eklenmesi kilo alımını azaltarak kontrolle benzerlik oluşturmuştur. Yağ ile beslenen bireylerin ömür uzunluğu kısalırken; mantar ile beslenmeye devam edilmesi böceğin ömrünü uzattığı tespit edilmiştir (dondurulmuş > kurutulmuş). Sonuçlara göre dondurulmuş mantarın böcek tarafından daha çok tercih edildiği dolayısıyla insanların da dondurulmuşu daha çok tercih edebileceği düşünülmektedir. Çalışma ile Kanlıca mantarının canlıların ömür uzunluğunu artırma açısından bir etkisi olmadığı ancak mantar ilavesiyle yağ kullanımının olumsuz etkilerini azalttığı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yenilebilir mantar, *Drosophila*, Kanlıca Mantarı, Beslenme



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü



ABSTRACT

Author' s	Name and Surname	Büşra Kurtoğulları
	Student Number	20810201085
	Department	Gastronomy and Culinary Arts
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)
	Supervisor	Eda GÜNEŞ
	Title of the Thesis/Dissertation	In vivo Effect on Model of Kanlıca Mushroom, Stored by Different Methods

The use of mushrooms known for their strong flavour and high nutritional value in nutrition constitutes the main basis of the study. Kanlıca mushroom was added to the diet of a model living creature (*Drosophila melanogaster*), which is similar to the human digestive system in terms of nutrition, where consumer preferences can be easily monitored and does not require ethics, and inferences were made about its use in nutrition by comparing its physiological effects in the study. The biological effects (survival-development, life-length, weight) of Kanlıca mushroom used in feeding with two different preservation methods (dried and frozen) in addition to high-fat diet and the change in taste memory due to feeding were tried to be examined. While the survival rate decreased with the use of oil and increased with the use of mushrooms, it was determined that the survival rate was higher in the groups fed with frozen mushrooms than those fed with dried mushrooms. While the fat diet caused more weight gain in females than males, the addition of mushrooms to the diet decreased weight gain and was similar to the control. While the life span of the individuals fed with oil was shortened; it was determined that continuing to feed with mushroom prolonged the life span of the insect (frozen > dried). According to the results, it is thought that frozen mushroom is more preferred by the insect and therefore people may prefer frozen mushroom more. The study revealed that Kanlıca mushroom has no effect on increasing the life span of the insect, but the addition of mushroom reduces the negative effects of oil use.

Keywords: Edible Mushroom, *Drosophila*, Kanlıca Mushroom, Nutrition

İÇİNDEKİLER

Tablolar Listesi	vi
Şekiller Listesi	vii
Simgeler ve Kısaltmalar.....	viii
Ön Söz.....	ix

Giriş	1
-------------	---

BİRİNCİ BÖLÜM KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Dondurulmuş ve Kurutulmuş Gıda Sektöründe Mantarlar	6
1.2. Yenilebilir Mantarlar ve Muhafaza Yöntemine Göre Kullanımları İlgili Bazı Araştırmalar	7
1.3. Kanlıca Mantarı	9

İKİNCİ BÖLÜM YÖNTEM

2.1. Araştırma Konusu, Problemi, Amacı ve Önemi	11
2.2. Materyal	12
2.3. Böceğin Kültüre Alınması	13
2.4. Deneme Deseni ve Yaşama-Gelişim, Ömür Uzunluğu Deneyleri.....	14
2.5. Tat Deneyleri	15
2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

3.1. Ön Denemeler ve Deneme Deseninin Oluşturulması	17
3.2. Yaşama, Gelişim ve Eşey Oranı	17
3.3. Ömür Uzunluğu	20
3.4. Tat Deneyleri	21

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM TARTIŞMA

Sonuç ve Öneriler	27
Kaynakça	29

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. 1. Mantar kullanımı ve beslenme çalışmaları	9
Tablo 2. 1. Ön deneme deseni	15
Tablo 3. 1. Ön denemeler ve deneme deseninin oluşturulması.....	17
Tablo 3. 2. Beslenmesine kanlıca mantarı eklenen beslenme modelinin yaşama süresi, gelişim ve eşey oranına etkisi	19
Tablo 3. 3. Beslenmesine kanlıca mantarı eklenen dişi ve erkek bireylerin ortalama ömürleri (gün) etkisi	21



ŞEKİLLER LİSTESİ

şekil 2. 1. Deneylerde kullanılan mantarlar.....	11
şekil 2. 2. Deneylerde kullanılan mantarlar ve ezik görüntüleri.....	13
şekil 2. 3. Deneme desenine ait besin şişeleri.....	14
şekil 3. 1. Mantarla beslenen bireylerin genel olarak ortalama ömür uzunlukları....	20
şekil 3. 2. Mantarla beslenen grupların besin tercihlerinin belirlenmesi.....	22



SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
g	: Gram
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mM	: Mi'li molar
mm	: Milimetre
°C	: Derece
vb.	: Ve benzeri
YYD	: Yüksek yağlı diyet
SB	: Standart besin
P	: Önem derecesi
S.H	: Standart hata
S.T	: Ortalama
W	: Örneklem
Max	: Maksimum

ÖN SÖZ

Yüksek Lisans eğitimim boyunca araştırmalarımın her aşamasında ilgisini ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. EDA GÜNEŞ'e, tüm hocalarıma, manevi olarak her zaman yanımda hissettiğim anneme, aileme, arkadaşlarıma ve nişanlıma teşekkürü borç bilirim.

Büşra KURTOĞULLARI

Haziran 2023



GİRİŞ

Mantarlar çok eski zamandan beri bilinen, gastronomi alanında dikkat çeken ve beslenme açısından faydalı gıdalardır. Geçmişten günümüze besinsel içerikleri ve lezzetlerinden dolayı yenilebilir mantarlar tüketilmekte ve sağlıklı gıda olarak kabul edilmektedir (Olgun, 2016). Yüksek su oranına sahip olan mantar türleri az miktarda yağ ve karbonhidrat içeriğine sahiptir. Mantarların esansiyel aminoasit içerikleri bakımından da zengin oldukları söylenebilir. Fosfor ve potasyum olmak üzere ihtiyaç duyulan minerallerin çoğunu bulundurlar. Mantar çeşitleri, tiyamin (B1), riboflavin (B2), niyasin, biyotin ve askorbik asit (C vitamini) gibi vitaminlerin de kaynağıdır. Birçok mantar çeşidi biyolojik aktivitelerinin farklı olmasından dolayı antik çağlardan bu yana özellikle de Asya ülkelerinde medikal alanda ve besin kaynağı olarak kullanılmaktadır (Hoshi vd., 2005). Bu özellikleri göz önüne alınarak mantarlar, yenilebilir ve tıbbi mantarlar olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Dünya’da kaydedilmiş 12000’den fazla mantar türü olmasına rağmen, bu mantarlardan 2000 adedi yenilebilir olarak kabul edilmektedir (Chang, 1999). Günümüzde yenilebilir mantarların işlenmesi ve kullanılması üç aşamaya ayrılabilir: birinci aşamada, yenilebilir mantarlar kuru ve taze sebze şeklinde satılır veya tüketilir; ikinci aşamada yenilebilir mantarlar işlenerek sos, konserve veya salamura gibi uygun gıdalara dönüştürülür; üçüncü aşamada ise, yenilebilir mantar bazlı sağlıklı gıda, fonksiyonel gıda ve farmasötiklerin yanı sıra mantar sapları ve mikoriza gibi yenilebilir mantar yan ürünlerinin kapsamlı kullanımı gerçekleştirilmektedir (Zhang vd., 2021).

Örneğin *Lentinula edodes* (Şitaki mantarı), *Flammulina velutipes* (Kış mantarı) ve *Pleurotus ostreatus* (İstiridye mantarı) günlük beslenmemizde kullanılırken, *Ganoderma lucidum* (Reişi mantarı), *Cordyceps sinensis* (Kordiseps mantarı) bitkisel ilaç anlamında yaygın olarak kullanılmaktadır (Gong vder., 2020). Yenilebilir mantar denince akla ilk gelen kültür mantarı üretiminin, 16. yüzyılda Fransa’da başladığı bilinmekte; yetiştiriciliğinin ise günümüzde 100’den fazla ülkede üretildiği ve üretim miktarının yıllık % 6-7 oranında arttığı tahmin edilmektedir (Eren ve Pekşen, 2016). Hem sağlıklı beslenme açısından hem de bölgesel-yöresel besin olarak mantar tüketimi giderek daha popüler bir konuma gelmektedir; dolayısıyla bu

durum üretime de etki eden önemli bir faktör olmaktadır. Şu anda ticari amaçlar için yetiştirilen türlere *Agaricus bisporus* (Kültür mantarı), *Pleurotus ostreatus* (İstiridye mantarı), *Lactarius salmonicolor* (Künerk mantarı), *Lactarius deliciosus* (Kanlıca mantarı), *Lactarius deterrimus* (Çam melkisi), *Cantharellus cibarius* (Yumurta mantarı), *Boletus edulis* (Ayı mantarı), *Gyromitra esculenta* (Kuzu göbeği mantarı), *Terfezia arenaria* (Domalan mantarı), *Amanita caesarea* (İmparator mantarı), *Hydnum repandum* (Sığır dili mantarı), *Lactarius volemus* (Tirmit), *Craterellus cornucopioides* (Borazan mantarı), *Armillaria ostoyae* (Külahlı mantarı), *Lentinula edodes* (Şitake), *Laetiporus sulphureus* (Kükürt mantarı), *Fistulina hepatica* (Biftek mantarı) gibi çeşitli yenilebilir mantarlar örnek gösterilebilmektedir (Sesli vd., 2020). İnsan sağlığı üzerindeki potansiyel yararlı etkileri nedeniyle fonksiyonel gıdalar olarak ilgi çekici olan mantarlar, günümüzde gıda sektöründe özellikle kültüre alınmış, yabani olarak yenilebilen ve kurutularak satılmasıyla rağbet artışı görülmüştür (Guillamón vd., 2010).

Geçmiş yıllara oranla mantar üretiminin %30 oranında arttığı belirlenmiştir. Bu bağlamda mantar yetiştirme potansiyeline sahip ülkeler, gıda üretimini kalite yönünden geliştirmeye katkı sağlayabilmektedir. Çin, mantar yetiştiriciliği vasıtasıyla substrat anlamında kullanılabilir çok miktarda kullanılmayan mahsul, mahsul artıkları ve ormanlarda tarımsal-endüstriyel katı-organik atık üretimi gerçekleştiren dünyanın en büyük tarım ülkelerinden biridir (El Sheikha ve Hu, 2018). Türkiye’de ise, kültür mantarı üretim çalışmaları 1960’lı yıllarda başlamıştır. 2004 yılında 15 bin ton olan mantar üretimi 2021 yılında 61 460 tona yükselmiştir. Mantar üretiminde 2004-2008 yılları arasında sürekli bir artış görülürken, 2009 yılından sonra yıl bazlı dalgalanmalar gerçekleşmiştir. Küresel anlamda mantar pazarının 2023 yılı itibarıyla 50 milyar \$’dan fazla olması beklenmektedir (Bulam vd., 2019).

Günümüzde artan nüfus oranı ve dolayısıyla nüfusu karşılayacak gıdanın üretilmemesi önemli sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstriyel ve tarımsal atıklar üzerinde yetişebilen mantarlar, bu atıkların değerlendirilmesinde ve doğaya geri dönüştürülmeleri sürecinde önemli rol oynarken aynı zamanda sayıca artan nüfusa sağlıklı besin kaynağı oluşturma rolü de oynamaktadır (Akyüz ve Kırbağ,

2009). Mantarlar, sıcaklık ve nemin uygun olduğu zamanlarda orman toprağında, çayırlarda, bahçelerde, canlılığını yitirmiş bitki parçaları üzerinde, organik maddece zengin topraklarda ya da canlı ve ölü ağaçlar, çürümüş dal, kütükler gibi yerlerde yetişerek geniş bir yayılış alanına sahiptirler (Tüfekçi, 2017). Doğada geniş bir alanda gelişim gösteren yenen ve yenilemeyen mantarlar, halk tarafından bilinmediğinden bazı yörelerde bilinçsizce tüketilmektedir bu durum ise mantar zehirlenmesi sonucunda mantar zehirlenmesi vakaları görülmektedir.

Mantarlar gıda sektöründe kurutularak, dondurularak ve konserve edilerek değerlendirilerek, ülke ekonomisine ve istihdama sağladığı katkı açısından önemli besinlerdir (Öztürk vd, 2019). Dünya genelinde üretilen yemeklik mantarın %40-50'si taze olarak tüketilirken, geriye kalan kısmı ise gıda sanayiinde kurutularak, konserve edilerek veya dondurularak değerlendirilmektedir (Eren ve Pekşen, 2019). Bireyler tarih boyunca gıdaları taze tüketmeyi tercih ederken; daha uzun süre kullanmak ve korumak adına farklı muhafaza yöntemleri (tuz ile salamura yaparak, kurutarak, dondurarak vb.) tercih etmiştir. Bu yöntemlerden besinlerde en az kalite kaybına yol açtığı düşünülen ise dondurmadır (Yönlü, 2004). Dondurulmuş gıdalar; düşük sıcaklıklarda mikroorganizmaların çoğalmas ve faaliyetlerinin kesin olarak durdurulması, biyokimyasal reaksiyonların mümkün olduğunca azaltılması ilkesine dayanarak birçok gıda için kullanılmaktadır (Korkmaz, 2011). Dondurulmuş ürünlerin, içerdikleri besin öğelerini yüksek oranda korumak amacıyla pişirilme öncesi çözündürmemeye dikkat edilmesi gerekmektedir (Yücecan, 2008).

Gıda muhafaza yöntemlerinden bir diğeri olan kurutma yöntemi, düşük maliyetli bir muhafaza yöntemi olmasının yanı sıra kurutulmuş gıdaların besin öğeleri açısından yoğunlaştırılmış bir niteliğe sahip olması nedeniyle, özellikle su oranı fazla olan meyve ve sebzelerin kurutularak muhafazasını yaygınlaştırmıştır (Tüfekçi ve Özkal, 2015). Kurutma ifadesi ise gıda maddesindeki nemin uzaklaştırılması anlamına gelmektedir (Ratti, 2001). Kurutma yöntemi ile gıdanın nem seviyesi mikroorganizma gelişimini engelleyecek düzeye düşürülmektedir. Kurutma yöntemiyle ürünlerin serbest suyu uzaklaştırarak, meydana gelebilecek biyokimyasal reaksiyonlar ve mikroorganizmaların gelişmesini durdurmak/sınırlandırmak ve böylece

mikroorganizmaların üreyemeyeceği bir orana indirerek gıda maddelerinin bozulmadan uzun süre muhafazası sağlanmaktadır (Cemeloğlu vd., 2003). Tüm gıda kurutma proseslerinin asıl amacı, gıdanın raf ömrünü uzatmak olsa da; ürünün kütle ve hacmini azaltarak paketleme, taşıma ve depolama maliyetini düşürmek de temel amaçlar arasındadır (Santos ve Silva, 2009). Kurutulmuş mantar ihracatı, soğuk zincir ile taze soğutulmuş ve dondurulmuş mantar ihracatına kıyasla daha az yatırım gerektirmektedir (Çelikel, 2018). Kurutma yöntemleri başta güneşte kurutma olmak üzere, mikrodalgalı kurutucular aracılığıyla kurutma, vakum kurutma, indirekt solar kurutma, hava üfleli kurutma, dondurarak kurutma gibi farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde güneşlenme süresinin uzun olduğu bölgelerde kurutma yöntemi sıklıkla tercih edilmektedir. Kurutma yöntemi ticari olarak da meyve sebze ürünlerinde geniş bir kullanım alanı bulmaktadır.

Mantar çeşitleri daha çok taze olarak tüketilen bir gıda çeşidi olmasına rağmen son yıllarda kuru olarak tüketimi artış göstermektedir (Şevik vd., 2014). Kurutulmuş satılan mantarların her mevsim tedarik edilebilmesi bir avantajken, satış fiyatlarının oldukça yüksek olması bir dezavantaj olarak karşımıza çıkabilmektedir. Taze mantar kurutulmadan önce yaklaşık %92 civarında su içermektedir. Kurutma ile üründeki bu su oranı çok düşük değerlere getirilmektedir. Yaklaşık 12 kg kültür mantarı kullanılarak, kurutma işlemi sonucunda 1 kg kuru mantar elde edilmektedir. Kurutma esnasında üründeki su buharlaşır ürünün öz kısmı kalmaktadır. Bu sebeple kuru mantarın, taze mantara kıyasla besin değerleri açısından zengin olduğu düşünülmektedir.

İnternet ortamında satışa sunulan mantar çeşitlerinden biri olan İstiridye mantarı, yaş ürünün uygun şartlarda gerekli ön işlemlerden geçirilerek kurutulması ile üretilmektedir. Kurutma sonucunda mantarın bünyesindeki suyun buharlaşması ile ürünün özü kalır ve kuru İstiridye mantarı içindeki besin değerleri, vitaminler, etken maddeler, yaş haline oranla artış göstermektedir. Kurutulmuş İstiridye mantarı hazır çorba içerisinde, bulgur ve pilav karışımlarında, et tavuk, balık, çiğköfte ve köfte harçlarında, makarna, mantı ve erişte hamuruna katkı malzemesi olarak ya da ilaç ve

tedavi ürünü olarak sağlık sektöründe kullanılabilir. (https://www.kurual.com/istiridye_mantari_tozu 15.08.2023).

İstiridye mantarının kurutulmuş şekilde satış miktarı ise 50 gram olarak karşımıza çıkmaktadır. Kurutulmuş *C. cornucopiodes* (Trompet mantarı), kendine özgü tadı ile balık ve et yemeklerine lezzet katar. Trompet mantarı, borazan mantarı ya da siyah mantar olarak da bilinmektedir. Kurutulmuş Trompet mantarı, aromalı bir lezzete sahiptir. Et, balık ve sebze sotelerde pişirme aşamasının sonlarına doğru lezzet vermesi amacıyla, çorba ve soslara doğrudan eklenebilmektedir. Kurutulmuş mantar, uzun süreler pişirilme gereksinimi duymaması sebebiyle, pratik kullanım imkânı sunmaktadır.

Mantarların hayatımızdaki yerine baktığımızda en çok sağlık açısından tüketilen Kanlıca mantarının beslenmede kurutulmuş, dondurularak ve taze olarak tüketildiği bilinmektedir. Çalışmada ticari olarak her dönemde taze bulunamayan mantarların kuru olarak tüketicinin tercihini nasıl etkileyeceğini model canlı ile tat yönelimine bakılarak monitörize edilmesi sağlanmıştır. Günümüzde beslenmede yağ kullanımının fazla olması çalışmaya obez yada beslenme ile aşırı yağ alımıyla mantarların etkisinin de olup olmayacağını kıyaslanması açısından yüksek yağlı diyet eklenmiştir (YYD). Beslenme açısından insan sindirim sistemi modellemesi yapılması sağlanan ve etik gerektirmeyen model canlı (*Drosophila melanogaster*) besinine Kanlıca mantarı eklenerek fizyolojik etkileri kıyaslanmaya çalışılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Dondurulmuş ve Kurutulmuş Gıda Sektöründe Mantarlar

Dondurulmuş gıdaların dünyada ilk kez ABD 'de 1930'lu yıllarda, Avrupa'da ise ilk kez İngiltere'de 1948 yılında perakende olarak piyasaya sürüldüğü bilinmektedir. Dondurulan ürün yelpazesi gelişen teknoloji ve piyasa talepleri doğrultusunda yenilik kazanmaktadır. Gıda piyasadaki ürün çeşitleri dondurulmuş unlu mamuller; tatlılar, balık ve su ürünleri, meyve-sebzeler, et ürünleri, pizza, patates ürünleri, hazır yemekler olarak satışa sunulmaktadır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2019).

Kurutma, meyve ve sebzelerin bünyesindeki %80–95 oranındaki suyun %10–20 oranına düşürülerek uzun süre dayanmasını sağlayan bir işlemdir (Baysal vd., 2013). Yüksek besin değerine sahip olan kurutulmuş gıdalar, taze ürün pazarına etkili bir alternatif olmaktadır. Kurutulmuş meyve ve sebzeler hazır çorbalar, bebek mamaları, kek karışımları gibi birçok çeşit ile karşımıza çıkmaktadır. Kurutulmuş mantarlar ise hazır çorba karışımlarının baş bileşeni olarak gıda sektöründe yer almaktadır. Türkiye sahip olduğu iklim çeşitliliği dolayısıyla farklı şehirlerde kurutulmuş ürünler ve bu ürünlerden yapılan yiyecekleri ile bilinmektedir. Hatay'da kurutulmuş biberle yapılan biber salçası, Gaziantep'in kabak, biber ve patlıcan dolmaları, Konya'nın kuru bamya çorbası, Karadeniz'in kurutulmuş yeşil fasulye kavurması kışın tüketilen kurutulmuş sebze yemeklerimize örnek gösterilebilmektedir. Geçmişte kurutulmuş baklagiller, baharatlar ve yoğurdun saklanma usullerinden biri olduğu düşünülen tarhana, un, buğday, erişte vb. tahıl ürünleri geniş bir kullanıma sahip iken günümüzde kurutulmuş elma, çilek, ananas gibi ürünler bireyler tarafından atıştırmalık anlamında satın alınıp, tüketilmektedir. Kurutma yöntemi birçok metoda kıyasla daha ucuz bir muhafaza yöntemi olması, daha az işçilik ve ekipman

gerektirmesi, ürünlerin depolanma, taşınma aşamalarında kolaylıklara sahip olması gibi sebeplerle tercih edilmektedir.

Bergama- Kozak Yaylası'nda kendisine yetişme alanı bulan kuzu göbeği mantarı özellikle nisan sonu mayıs başında yöreden toplanarak yurtdışına taze ve kurutulmuş olarak ihraç edilmesiyle yöre halkına gelir sağlamaktadır (Çetin vd., 2011). Kurutulmuş mantar ithalatının 2017 yılında %60.9'u kültür mantarı cinsi mantarlar olurken %39.1'i domalan ve diğer mantarlar olarak belirlenmiştir (Öztürk, 2019).

1.2. Yenilebilir Mantarlar ve Muhafaza Yöntemine Göre Kullanımları İlgili Bazı Araştırmalar

(Doğan vd. (2014)'nin yaptığı bu çalışmada farklı sıcaklık (50, 60 ve 70 °C) ve sürelerde (240, 300 ve 360 dakika) İstiridye mantarının kurutulması esnasında kurutma sıcaklığının ve süresinin bazı özelliklere etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda mantarların kurutulmasında uygulanan sıcaklık ve süre farklılıklarının; su aktivitesi, kuru madde ve renk değerleri üzerine istatistiksel olarak etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Darvishi vd. (2013) göre mantar dilimlerinin infrared kuruma karakteristiklerini incelemişlerdir. Mantar dilimlerini, infrared kurutucu ile 50-90 °C'de kurutarak ve elde edilen verileri beş ayrı kurutma modeline uygulanarak karşılaştırılmışlardır. Kurutma işlemlerini farklı sıcaklıklarda 60-168 dakika içinde tamamlamışlardır. Rodríguez vd., (2005) yaptıkları çalışmayla mantar kurutmada mikrodalga vakumla kurutma ve dondurarak kurutma yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Sonuçta, orta derecede güç ve ürünün sıcaklık kontrolü ile elde edilen mikrodalga fırında kurutulan örneklerin, dondurularak kurutma ile elde edilene yakın bir kalite derecesi gösterdiğini belirlemişlerdir.

Tran vd. (2020)'ne göre İstiridye mantarını konvektif kurutma modu ile mantarları, 0,04 kg su/kg kuru maddede nihai nem içeriğine ulaşmak için 70 °C gibi

koşullarda 520 dakika boyunca kurutmuşlardır. 200 g işlenmiş mantar bir kurutucuya koymuşlar ve mantarların üst üste gelmemesi için ince tabakalar halinde yaymışlardır. Tepsili kurutucuda 50, 55, 60 ve 70°C' sıcak havayla kurutarak dokusal (sertlik, yapışma, esneklik ve çignenebilirlik) ve optik (spektral yüzey yansıma) özellikleri incelenmiştir. Kurutma kinetiği, dehidrasyondaki davranışlarını öne çıkarmak için araştırılmıştır.

Hanmammadli (2020)'ne göre mikrodalga fırın ile yaptığı kurutma yönteminde, 24 saat süre ile 105 °C kurutulan 4 farklı mantar çeşidinin (İstiridyeye, Kültür, Kestane ve Şitaki) kurutma karakteristiklerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Ayrıca, mantar örneklerinin renk değişimleri ve rehidrasyon oranı değerlerini inceleyerek kalite parametrelerinin ortaya konulmasını da amaçlamıştır. Sonuç olarak, deneylerde kullanılan tüm mantar çeşitleri için mikrodalga güç seviyesinin artması ile ürünlerin kuruma süresinin azaldığını belirlemiştir.

Efe (2019) tarafından yapılan bir çalışmada kurutulmuş kültür mantarı sosis üretiminde kullanmıştır. *A. bisporus* türü mantarlar 4 gün boyunca 45 °C'deki bir kurutma fırınında kurutulmuştur. Kurutulmuş mantarları öğütürerek 0.250 µm elek ile elemiş ve +4 °C'de hava geçirmez bir kavanozda kullanılmaya kadar saklamıştır. Sonuçta, mantar tozunun emülsiyon ürünlerinin üretiminde alternatif bir ürün olarak gıda endüstrisinde kullanılabileceğini tespit etmiştir.

Tunçal (2019) 4, 6 ve 8 mm dilim kalınlıklarındaki kültür mantarını 40°C'lik kurutma sıcaklığında 305, 355 ve 415 dakikada kurutulmuştur. Her bir denemede kullanılan mantar miktarı 392 gram olarak belirlenmiştir. Kurutucu çıkışındaki kurutma havası sıcaklığının ise 40 °C'de ±0.5 °C hassasiyetinde kalmasına dikkat edilmiştir. Bu çalışma sonucunda kullanılan sistem ile kapalı sistem kurutma işlemi uygulandığından, güneşe serme kurutma işlemi gibi hemen hemen aynı sıcaklıkta (40°C) kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir ve ürünün toz, kalıntılara maruz kalmasını önlemiştir.

Taşova ve Güzel (2020) Kültür mantarını 50, 60 ve 70°C sıcaklıklarında kurutarak mantar örneklerinin ortalama kuruma süreleri sırasıyla 9, 7.5 ve 4,5 saat

olarak belirlenmişlerdir. Çalışma sonucunda incelenen tüm bulguları değerlendirdiklerinde araştırılan parametreler açısından mantarın 70°C sıcaklıkta kurutulmasının daha sağlıklı sonuçlar vereceğini belirlemişlerdir.

(Baydaş ve Altuntaş (2019) materyal olarak kullandığı 60 adet tüm istiridye mantar örneğini, farklı derecelerde (40C, 50C ve 60C) etüvde kurutmuşlardır. Literatür verileri ile bağlantılı olarak mantarın parlaklığını yitirmemesi adını uygun sıcaklığın 40-50C sıcaklık aralığı uygun olacağı ifade edilmektedir.

Tablo 1. 1. Mantar kullanımı ve beslenme çalışmaları

Mantarın Adı	Muhafaza Yöntemi	Numune Miktarı – İşlem Süresi	Kaynakça
Kanlıca Mantarı	Dondurma-Kurutma	1 gram-72 saat	(Aksu, 2018)
Kanlıca Mantarı	Dondurarak Kurutma	100 g-14 saat	(Kayataş Ongun vd., 2021)
Kanlıca Mantarı	Kurutma	3 g mantar-40 °C'de	(Kaya vd., 2019)
Kanlıca Mantarı	Dondurma	100 g-1 gece	(Bilgin Sökmen ve Yılmazoğlu, 2018)
Kanlıca Mantarı	Dondurarak Kurutma	1.5 g	(Erdoğan vd., 2017)
Kanlıca Mantarı	Kurutma	72 saat süreyle	(Kır, 2018)
Diken Mantarı	Kurutma	500 g- Mikrodalga 800 W-43 dakika 500 g- Mikrodalga 600 W-57 dakika 500 g- Mikrodalga 360 W-75 dakika 500 g- Sıcak havalı kabin tipi Kurutucuda Kurutma- 780 dakika	(Lüle, 2014)
Kavak Mantarı	Kurutma	50°C'de 269.02 dk	(Doğan vd., 2015)

1.3. Kanlıca Mantarı

Lactarius, Russulaceae familyasında yer alan ve dünya çapında önde gelen mantar çeşitlerindedir. Akdeniz, Karadeniz, Ege, İç Anadolu, Marmara ve Doğu Anadolu bölgelerinde Kanlıca mantarı yetiştirilmektedir. Kanlıca mantarının toplanma zamanının Ağustos-Kasım ayları arasında olduğu bilinmektedir. Kanlıca mantarı halk arasında çam meltisi, çıntar, kirit, tillice, kızılıçi mantarı olmak üzere farklı adlandırmalara sahiptir. *L. salmonicolor*, *L. deliciosus*, *L. Deterrimus* (Ladin Kanlıcası) halk arasında Kanlıca mantarının üç farklı türü olarak bilinmektedir.

Kanlıca mantarının şapkası 4-14 cm büyüklüğünde iken, sap kısmı 3-8 cm uzunluğunda ve 1-2 cm çapındadır.

Aroması güçlü olan Kanlıca mantarı, besin değeri açısından da önemlidir (Kurnaz Karagöz ve Serteser, 2017). Kanlıca mantarının içerdiği aminoasit, mineral ve vitaminler ile bağışıklık sisteminin güçlenmesi sağlarken şeker hastalığı tedavisinde kullanılmaktadır (Kayataş Ongun, 2022). Kosanić vd (2016) yaptığı çalışmada, mantarın antioksidan, antimikrobiyal etkilere sahip olduğuna ve kanser tedavisinde biyolojik ajan olarak kullanılabilceği sonucuna ulaşmıştır.

Kır (2018) Ordu ilinden toplanan *L. deliciosus*, *C. cibarius* ve *L. pyrogalus* gibi çeşitli mantar türlerinin aktif madde profillerini belirleyerek sağlık ve beslenme açısından potansiyellerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Mantar örnekleri, 72 saat süreyle liyofilizatör kullanarak kurutmuştur. Liyofilizatörde kurutulan örnekleri daha sonra havanda toz haline getirmiştir. Toz haline getirilen her bir mantar numunesinden 1'er g tartıp üzerlerine 50 ml metanol ilave ederek çalkalamalı su banyosunda 24 s süreyle 25C'de ekstraksiyon işlemi yapmıştır. Bu çalışma sonucunda, mantarlarda fenolik bileşiklerin varlığını doğrulayan sonuçlara dayanarak, üç mantar türünün de antioksidan açısından değerli bir besin kaynağı olabileceğini öngörmüştür.

Kayataş Ongun vd (2021)'nin çalışmasında, Kanlıca mantarının dondurarak kurutulmasını sağlayarak aflatoksin oluşumuna engel olunması, raf ömrünün uzatılması erken çürümenin engellenmesi ve bozulmaya karşı önlem alınması hedeflemişlerdir. 100 g Kanlıca mantarı örneğini, 14 saat dondurarak kurutma işlemine tabi tutmuşlardır. Kanlıca mantarının dondurularak kurutulması ile elde edilen ağırlık kayıplarının önlenmesi amacıyla, en uygun kinetik kurutma modelini belirlemeye çalışmışlardır. Mantarlarla ilgili yapılan çalışmaların kısa özeti Tablo 1.1'de belirtilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Çalışmanın kısa özeti olarak;

- (a) Kanlıca mantarının ticari olarak temin edilmiş (kuru ve dondurulmuş), ve besine eklenmeye uygun hale getirilmiştir.
- (b) *Drosophila* kültürü oluşturulmuştur ve ön denemeler yapılmıştır.
- (c) Negatif kontrol (Yüksek yağlı diyet-YYD) ve pozitif kontrol (resveratrol ile) grupları da eklenerek deneme deseni oluşturulmuştur.
- (d) Deneme deseni ile beslenen grupların yaşama-gelişim ve ömür uzunluğu deneyleri yapılmıştır.
- (e) Aynı gruplara ait bireylerin tat tercihi yapılmıştır.
- (f) Deney gruplarının istatistiki analizleri ile çalışma tamamlanmıştır.



Şekil 2. 1. Deneylerde Kullanılan Mantarlar; a. Kurutulmuş ve b. Dondurulmuş

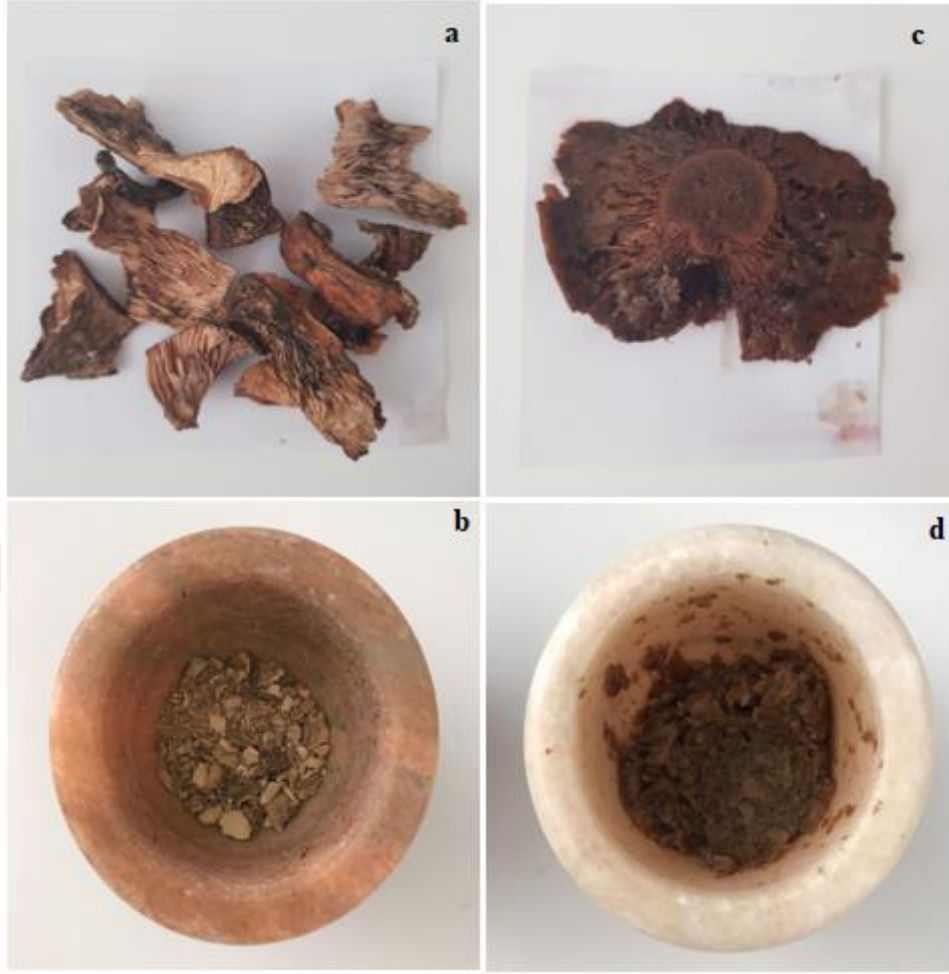
2.1. Araştırma Konusu, Problemi, Amacı ve Önemi

Giriş ve literatür taramaları bölümlerinde görüldüğü gibi çalışmada insanlar tarafından tüketilen mantarın; sadece yemek olarak değil, yüksek besin değerleri ile sağlıklı hayat sürdürme, zayıflama, kolesterol ve toksisiteyi azaltma, antioksidan

etkileri nedeniyle de tercih edildikleri bilinmektedir. Bu bağlamda insanlarda etki çalışmaları hem etik gereklilikler hem de maliyet ve süre açısından oldukça zaman gerektirmektedir. Bu açıdan model canlılar kullanılarak zaman, maliyet ve etik gereklilikler elimine edilebilmektedir. *Drosophila* gibi model organizmalarda (sindirim sistemi ve obezite modeli olarak da kullanılan) diyetle eklenen Kanlıca mantarı ile beslenmede etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Yüksek yağlı diyetlerle (YYD) beslenme vücutta oksidasyonu artırarak birçok hastalığa (obezite, metabolik sendrom, tansiyon, kanser vb.) neden olmakta yada yatkınlık oluşturabilmektedir. Yağlı/yağsız diyetle ek farklı muhafazalar (taze, kuru, dondurma) uygulanmış mantarın model canlıda yaşama-gelişim ömür uzunluğu yönünden etkileri belirlenmiş, hem de aynı diyetle beslenen bireylerin tat tercihi/tat-hafızası test edileceği gibi beslenmenin kilo kaybı/alımı açısından da etkisi değerlendirilmesi sağlanmıştır. Besine maruz kalınma zamanı kültürel yatkınlık gibi yada sonradan besini tanıma ve alışmama durumları da besin tercihini etkilemektedir. Bu nedenle böyle bir çalışma ile mantarların tüketimi, tüketim zamanı ve nasıl tüketilmesi-satın alınması konusunda beslenmede çıkarımların yapılmasına temel oluşturmaktadır. Ayrıca farklı şekillerde kullanılacak mantarın aşırı yağ alımında ya da resveratrol gibi olumlu etkisi bilinen malzemeler ile etkisi kıyaslanarak, model canlıda monitörize edilmesi sağlanmıştır.

2.2. Materyal

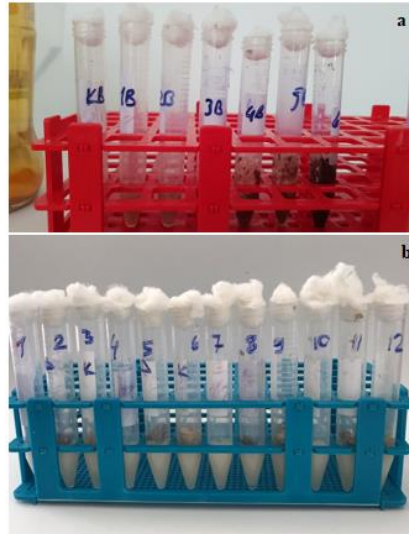
Çalışmada Kanlıca mantarı taze olarak ön denemelerde deneme desenine eklenerek etki belirlenmeye çalışılmış fakat dört tekrar yapılması için; her mevsim taze temini zor olmasından ve çabuk bozulabildiği için ticari olarak satışı sağlanan kuru ve dondurulmuş örneklerin kullanılması uygun görülerek temin edilmiştir (Şekil 2.1). Ön denemeler ve farklı modeller üzerinde yapılan çalışmalar dikkate alınarak (Kaneda ve Tokuda, (1966) ve Doğan (2018). böceğin ağırlığına göre besinlere eklenecek kurutulmuş ve dondurulmuş mantar miktarı test edilmiştir. Mantarlar havanda ezildikten sonra tartılarak canlı besini donmadan eklenmiştir (Şekil 2.2). Bu test doza bağlı olarak beslenmeye eklenen mantarın larval evrede canlılığının yaşama oranı en az %90 olacak şekilde (en az LC₉₀) gerçekleşeceği miktar üzerinden deneme desenine (Tablo 2.1) geçilmesi sağlanmıştır (besinlere eklenecek oran).



Şekil 2. 2. Deneylerde Kullanılan Mantarlar ve Ezilen Görüntüleri; a. Kurutulmuş Mantar, b. Kurutulmuş Mantarın Ezilmesi, c. Dondurulmuş Mantar, d. Dondurulmuş Mantarın Ezilmiş Hali

2.3. Böceğin Kültüre Alınması

Çalışmada, *D. melanogaster* Oregon R soyu yabancı tip ergin bireyler kullanılmıştır. Ergin bireyler 2014 yılından beri Necmettin Erbakan Üniversitesi Gastronomi bölüm laboratuvarında bulunan inkübatörde kültüre edilmektedir (200 ml'lik kültür şişelerinde $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ve %60-70 bağıl nem, 12 s aydınlık 12 s karanlık fotoperiyot). Böcek kültürü için standart besin (SB) kullanılması tercih edilmiştir (Güneş ve Danacıoğlu, 2018). Bireyler, kültür besininde yetiştirilen ve aynı yaşta olanlar arasından seçilerek deneme desenine aktarılmıştır. Deneme deseni ve besin şişeleri şekil 2.3'de görülmektedir. Çalışma süreci aseptik ortamda yürütülmeye dikkat edilmiştir.



Şekil 2. 3. Deneme Desenine Ait Besin Şişeleri

2.4. Deneme Deseni ve Yaşama-Gelişim, Ömür Uzunluğu Deneyleri

Çalışmada YYD; palmitik asit 'in Tween-80 ile çözülerek sıcak kontrol besinin (kültür besini) %20'si kadar ilavesi ile negative kontrol grubu hazırlanmıştır. Resveratrol ile ise pozitif kontrol grubu oluşturularak deneme desenine eklenmiştir. Yağlı/ yağsız diyet ve mantar ile beslenmesi için (Tablo 2.1) her gruba 100'er adet birinci evre larvası aşılanmıştır. Aşılanan birinci evre larvaların üçüncü evre larva oluşları, pupa geçişleri ve ergin oluşları günlük takip edilerek (aynı saatte not edilerek);

- Birinci evre larvaların üçüncü evre larvasına ulaştıkları saat ve gün kaydedilerek larval yaşama oranı (%) ve gelişme süresi (gün),
- Üçüncü evre larvalarının pupa geçtikleri saat ve gün belirlenerek pupal yaşama oranı (%) ve pupal gelişme süresi (gün),
- Pupadan erginler çıkıncaya kadar ise ergin yaşama oranı (%) ve pupal gelişim süresi (gün) hesaplanmıştır.
- Ayrıca ergin bireylerin cinsiyetleri (%) hesaplanmıştır (dişi birey/ çıkan birey sayısı; erkek birey/çıkan birey sayısı)
- Erginleşmeyi takiben besinler üç günde bir yenileri ile değiştirilerek son ergin ölene kadar ömür süreleri (gün) takip edilmiş ve dişi/erkek bireylerin maximum-minimum-ortalama ömür süresi hesaplanmıştır (Uysal vd., 2009). Her gün aşılama saatinde gelişim evreleri gözlemlenerek, kaydedilmiş ve grafik üzerinde gösterilmiştir.

Tablo 2. 1. Ön Deneme Deseni

Gruplar	Diyetler		Mantar Ek Besinleri		
	Yağsız Diyet	Yağlı Diyet	Taze	Kurutulmuş	Dondurulmuş
1. Grup (sham)	X				
2. Grup (negatif kontrol)		X			
3. Grup	X		X		
4. Grup	X			X	
5. Grup	X				X
6. Grup		X	X		
7. Grup		X		X	
8. Grup		X			X

İkinci bir düzenekle 24 s aç bırakılan üç günlük erginler (şişe başına 20 sinek) 15 ml besin bulunan deneme deseni şişelerinde beslenmeden önce ve sonra hem sinekler hem de besin ağırlıkları tartılarak tat analizi yapılmıştır (Peng vd., 2012). Bu analiz iki kısımda gerçekleştirilmiştir: birinci kısımda hiç deneme deseni ile karşılaşmamış erginler kullanılırken, ikinci olarak deneme deseni ile beslenen erginler kullanılmıştır. Böylece kültürel olarak besine alışan grup ve yeni besinle karşılaşan gruplar oluşturulmuştur. Bu deneyler esnasında bireylerin her biri aynı yaşta olmasına özen gösterilmiştir.

2.5. Tat Deneyleri

Tat-hafıza yönelim testi için yukarıda tarif edilen şekilde beslenen çiftleşmemiş 3 günlük erkek ve dişi bireyler soğuk anestezi altında toplanarak 2 s aç bırakıldıktan sonra yönelim deneyleri (Dus vd., 2011). yapılmıştır. Bireyler, 120 dk beslenme ve yönelimleri takip edilmiştir, deney sonrası kalanlar ise soğuk anestezi gerçekleştirilerek morga atılmıştır. Kontrol gruplarına mavi gıda boyası (% 0,5) eklenirken deney gruplarına da aynı miktarda kırmızı gıda boyası eklenmiştir. Skorumla yapılması amacıyla besinler ve bireyler tartılmış (0 ve 120 dk) sineklerin yönelimleri abdomen renklerine de bağlı olarak mikroskop altında gözlenmiştir. Deneyler sineğin aktif olduğu aynı sabah saatlerinde yapılmıştır. Sinek rengi ve görüntülere bağlı olarak besin tercih indeksi $[PI = (\text{kontrol grubunda görülen böcek sayısı} + \text{deney grubunda görülen böcek sayısı}) / \text{toplam böcek sayısı}]$ oluşturulmuştur;

0,5 < ürünü tercih etmeyenler; 0,5-1 arası tercih edilen gıda olarak söylenmiş ve grafik oluşturulmuştur.

2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Örneklerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde istatistiki testlerden en yaygın yapılan tek yönlü “Varyans Analizi” (ANOVA), ortalamalar arasındaki farkın önemini saptamak için “LSD Testi, χ^2 testi” kullanılmıştır. Ortalamaların önemi 0,05 olasılık seviyesinde ($p < 0,05$) değerlendirilmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

3.1. Ön Denemeler ve Deneme Deseninin Oluşturulması

Taze mantar çabuk tüketilmesi gereken bir besindir. Ayrıca taze örnek bulunması zor olduğu kadar besin ortamında ezilen örneklerin çabuk bozulma yaşanması ön denemeler esnasında böceğin uzun süre taze mantar bulunan ortamda ömür uzunluğu hesaplanamamasına neden olması deneme deseninden taze örneklerin çıkarılmasına neden olmuştur. Ön denemeler esnasında dondurulmuş ve kurutulmuş kanlıca mantarının 0-0,4 ppm besine eklenmesi ile elde edilen gruplardan en iyi oran (% 90 üstü yaşama oranı bulunan) 0,1 ppm olanlarda olduğu belirlenmiştir. Ön denemeler sonucu yeni bir deneme deseni oluşturularak aşağıda verilmiştir (Tablo 3.1). Pozitif kontrol olarak resveratrol, negatif kontrol grubu olarak ise YYD deneylere eklenmiştir.

Tablo 3. 1. Deneme Deseninin Oluşturulması

Gruplar	SB	Resveratrol (pozitif kontrol)	YYD (negatif kontrol)	Dondurulmuş mantar	Kurutulmuş mantar
Grup 1	+ (Sham)				
Grup 2	+			+	
Grup 3	+				+
Grup 4	+		+		
Grup 5	+		+	+	
Grup 6	+		+		+
Grup 7	+	+			
Grup 8	+	+		+	
Grup 9	+	+			+
Grup 10	+	+	+		
Grup 11	+	+	+	+	
Grup 12	+	+	+		+

3.2. Yaşama, Gelişim ve Eşey Oranı

Mantarla beslenen bireylerin larval yaşama oranları karşılaştırıldığında; sadece mantarla beslenen bireyler yaklaşık % 99 yaşarken, yağlı gruplarda yaşam oranı istatistiki olarak azalmıştır. Besine eklenen yağa rağmen dondurulmuş mantar yaşama

oranını artırmış (grup 5 ve 6), resveratrollü gruplarda ise yağlı diyetle rağmen ölümler görülmüştür (grup 12; Tablo 3.2; $F_{27}=2,24$)

Yağ alımı ile birlikte böceğin hem üçüncü evreye hem de pup ve ergin olma oranına bakıldığında, yağın yaşama oranını azalttığı belirlenmiştir. Yağ kullanımına ek kurutulmuş ve dondurulmuş mantar ilave edilen besinlerle beslenen böcekte ise yaşama oranı dondurulmuş mantarla beslenen gruplarda daha fazladır; bu oran ergin olma için %79'dur (Tablo 3.2). Resveratrol ilave edilen gruplarda ise resveratrolün iyileştirici özelliğine ek dondurulmuş ve kurutulmuş mantar için kontrol grubuna istatistiki olarak benzer sonuçlar belirlenmiştir. Ayrıca yağa ek resveratrol ve mantar eklenen gruplarda ise dondurulmuş mantarın yağdan kaynaklanan olumsuzluklara rağmen yaşama oranını arttırdığı, fakat kuru mantarda yağ elimine edilemeyerek yaşama oranının düştüğü söylenebilir.

Kontrol grubuna bakıldığında gelişme süresi larva için yaklaşık 5 ergin için 10 gün civarındadır (Tablo 3.2). Tablo genel olarak incelendiğinde beslenmeye bağlı yağ kullanımının gelişme süresini yaklaşık iki gün uzattığı, mantar kullanımının genel olarak bir gün ve resveratrolün kontrolle benzer gelişme süresine neden olduğu belirlenmiştir. Fakat kurutulmuş mantar ve yağ resveratrole rağmen gelişim süresinde iki gün artışa sebep olmuştur. Kurutulmuş ve dondurulmuş mantar ile beslenme kıyaslamasında; dondurulmuş mantarın yaşama oranının kontrole benzer olması gelişim süresinde ise yaklaşık bir günlük uzamaya sebep olması açısından daha olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir.

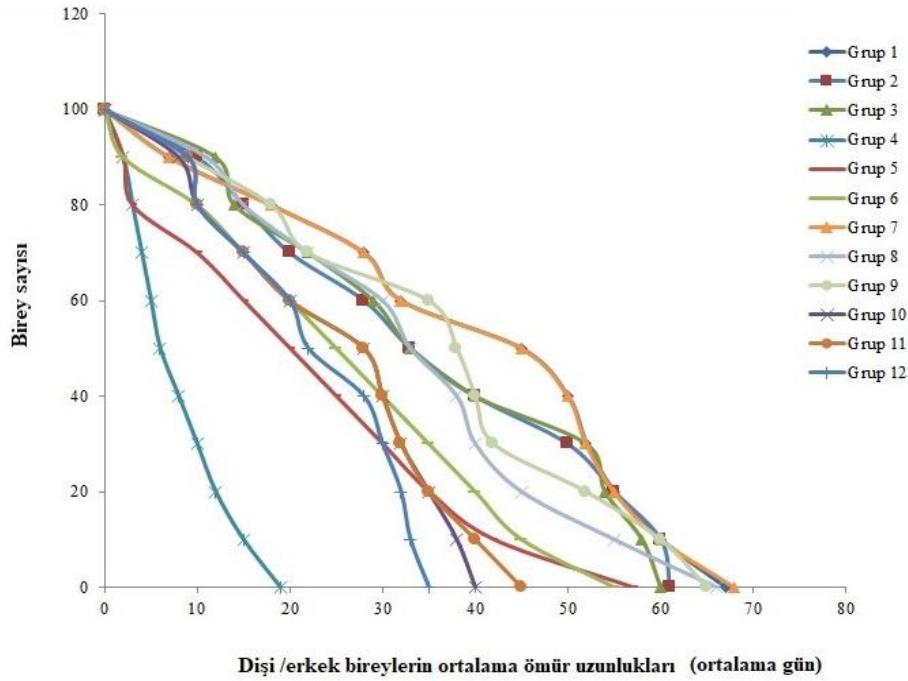
Erkek ve dişi olma oranları incelendiğinde genel olarak kontrol ve resveratrol ile eşit cinsiyet olmasına rağmen; yağ kullanımı ile dişi lehine bireyler oluşmaktadır (Tablo 3.2). Kurutulmuş mantarla besleme ile benzer cinsiyetler görülmekle birlikte dondurulmuş mantarda dişi bireyler daha fazla ortaya çıkmıştır. Resveratrol kullanımında önce eşit bir erkek-dişi oranı görülürken, yağ ile birlikte kullanılması (10. grup) sonuçların dişi lehine kaymasına neden olmuştur. Mantarın muhafaza edildiği koşul fark etmeksizin, yağ ve resveratrol kullanımında dişi yönünde bir kayma olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. 2. Beslenmesine Kanlıca mantarı eklenen beslenme modelinin yaşama süresi, gelişim ve eşey oranına etkisi

Gruplar (ppm)	3.evreye ulaşan larva oranı (%)(Ort ± S.H)†	3.evreye ulaşma süresi (gün) (Ort ± S.H)†	Pup olma oranı (%)(Ort ± S.H)†	Pup olma süresi (gün) (Ort ± S.H)†	Ergin olma Oranı (%)(Ort ± S.H)†	Ergin olma süresi (gün) (Ort ± S.H)†	Eşey oranı (%)(Dişi /Erkek (Ort ± S.H)†
Grup 1	100 ± 0,2a	5,6 ± 0,1a	100 ± 1,2a	6,8 ± 0,5a	100 ± 1,2a	10,4 ± 1,1a	50/50 ± 0,8
Grup 2	98 ± 0,2a	6,2 ± 0,4b	98 ± 0,4a	8,2 ± 0,2c	97 ± 0,2a	11,5 ± 0,4b	60/40 ± 0,4
Grup 3	99 ± 0,2a	6,1 ± 0,2b	98 ± 0,4a	8,1 ± 0,4c	98 ± 0,4a	11,4 ± 0,6b	50/50 ± 0,2
Grup 4	30 ± 1,1b	7,1 ± 0,2c	30 ± 0,4d	9,1 ± 0,4d	25 ± 0,4	12,4 ± 0,5c	60/40 ± 1,8
Grup 5	80 ± 1,1c	6,2 ± 0,2a	80 ± 0,2b	8,2 ± 0,4c	79 ± 0,2b	11,5 ± 0,3b	50/50 ± 0,4
Grup 6	60 ± 1,1d	6,1 ± 0,4a	60 ± 0,4c	8,1 ± 0,4c	55 ± 0,2c	11,4 ± 0,4b	40/60 ± 0,4
Grup 7	95 ± 1,1a	5,8 ± 0,4a	90 ± 0,4a	6,8 ± 0,2a	90 ± 0,4a	9,8 ± 0,4a	50/50 ± 2
Grup 8	100 ± 1,1a	5,7 ± 0,4a	99 ± 0,2a	6,7 ± 0,2a	98 ± 0,4a	10,7 ± 0,55a	50/50 ± 4
Grup 9	80 ± 0,4c	6,0 ± 0,4b	79 ± 0,4b	7,0 ± 0,4b	75 ± 0,4b	10,0 ± 0,5a	50/50 ± 0,6
Grup 10	70 ± 1,1d	6,4 ± 0,4b	70 ± 0,4bc	7,4 ± 0,2b	70 ± 0,2bc	11,4 ± 0,4b	60/40 ± 0,4
Grup 11	90 ± 0,2a	6,1 ± 0,2b	85 ± 0,2b	8,1 ± 0,4c	84 ± 0,2b	11,4 ± 0,85b	60/40 ± 0,5
Grup 12	30 ± 0,2b	6,9 ± 0,4b	29 ± 0,2d	7,9 ± 0,4b	25 ± 0,4d	12,9 ± 0,4c	60/40 ± 0,2

† Aynı sütunda aynı küçük harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, $p < 0,05$ (X2 testi, LSD Testi) Ort. = ortalama, S.H= Standart hata

3.3. Ömür Uzunluğu



Şekil 3. 1. Mantarla beslenen bireylerin genel olarak ortalama ömür uzunlukları

Ömür uzunluğu deneylerinde her gruptan 100 birey üzerinden hesaplama yapılabilmesi için aynı anda birkaç tekrar başlatılmıştır. Genel olarak (kontrol ve resveratrol gruplarında) dişi bireyler 69 günlük bir ömüre sahipken, erkek bireyler ortalama 69-70 gün yaşamaktadırlar (Tablo 3.3, Şekil 3.1). Mantar kullanımı ile istatistiki olarak ömür uzunluğunda kontrolle fark çıkmamasına rağmen yaklaşık 9 gün azalmış, dişi ve erkek bireylerde ise fark oluşmamıştır. Yağ ile beslenen grupta ise ömür uzunluğu anlamlı derecede düşmüş (yaklaşık 3,3 kat), dişiler bir gün daha uzun süre yaşamışlardır. Yağ ve mantar ile beslenme 10-15 günlük ömürde azalmaya sebep olmuştur. Resveratrole ilave mantar kullanımı ile böceğin ömür uzunluğu artarken, yağ ve resveratrole ilave alınan mantarlı besin böceğin ömrünü yaklaşık yarı yarıya azaltmıştır. Fakat mantar grupları karşılaştırıldığında en çok ömrün kurutulmuş mantar ile beslenen bireylerde olduğu belirlenmiştir. Böceğin beslenmesine bağlı elde edilen ortalama ömür uzunluğu sonuçlarına göre dondurulmuş mantarın bireylerin ömür uzunluğu açısından olumlu bir etki bıraktığı görülmektedir.

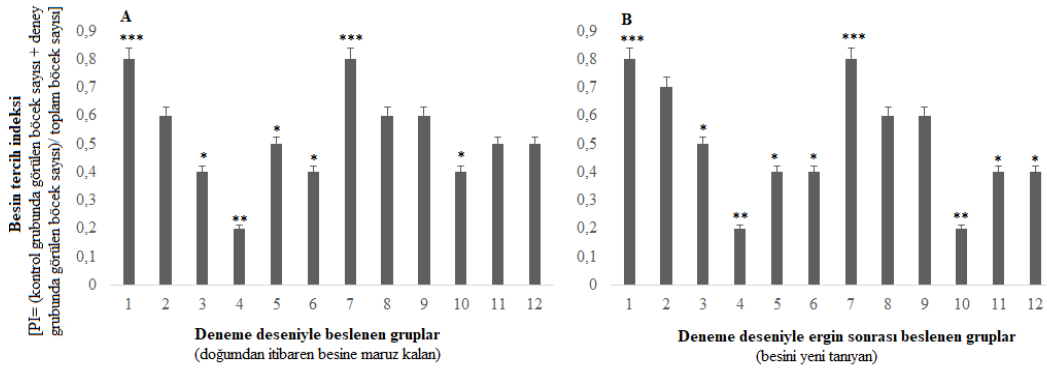
Tablo 3. 3. Beslenmesine Kanlıca mantarı eklenen dişi ve erkek bireylerin ortalama ömürleri (gün) etkisi

Gruplar	Max. Ömür uzunluğu/Dişi (N:100)	Dişi ömür uzunluğu (gün) (Ort. ± S.H)†	Max. Ömür uzunluğu/Erkek (N:100)	Erkek ömür uzunluğu(gün) (Ort.± S.H)†
Grup 1	69a	69,0 ± 0,6	70a	69,0 ± 0,6
Grup 2	61a	60,0 ± 0,2	61ab	60,0 ± 0,4
Grup 3	60a	60,0 ± 0,4	60ab	60,0 ± 0,4
Grup 4	22d	20,0 ± 0,6	21d	20,0 ± 0,6
Grup 5	59ab	58,0 ± 0,6	58b	58,0 ± 0,6
Grup 6	56b	55,0 ± 0,4	55b	55,0 ± 0,4
Grup 7	69a	69,0 ± 0,4	69a	69,0 ± 0,4
Grup 8	66a	66,0 ± 0,6	66a	66,0 ± 0,6
Grup 9	65a	65,0 ± 0,2	65a	65,0 ± 0,2
Grup 10	41c	40,0 ± 0,4	41c	40,0 ± 0,4
Grup 11	46c	45,0 ± 0,4	46c	45,0 ± 0,4
Grup 12	35c	35,0 ± 0,6	36c	35,0 ± 0,6

† Aynı sütunda aynı küçük harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, $p > 0,05$ (χ^2 testi, LSD Testi)

3.4. Tat Deneyleri

İlk tabloda (Şekil 3.2.A) yer alan gruplar; besini önceden yani doğumla maruz bırakıldığı için kültürel olarak besine maruz kalan bireylerden oluşmuştur. Besin tercihi indeksi incelendiğinde ise kontrol ve resveratrole maruz kalan bireyler besini tercih ederken, yağı tercih etmedikleri, kurutulmuş mantardan daha fazla dondurulmuş mantarlı besinlerin tercih edildiği belirlenmiştir. Yağ eklenmesiyle mantara tercih yağsızlarla benzer olurken, resveratrol eklenen mantarlarda tercih artmıştır. Resveratrol ve yağ ile mantarın alınması tercihi artırmasına rağmen sadece resveratrol ve mantar alan gruplara oranla istatistiki olmayan bir azalma belirlenmiştir (Şekil 3.2.A; $p < 0,05$).



Şekil 3. 2. Mantarla beslenen grupların besin tercihlerinin belirlenmesi a. deney grubu ile larval evreden itibaren beslenen besini bilen grup, b. erginleşme sonrası besine maruz kalan gruplar. * farklıdır **'dan; ** farklıdır ***'dan ($p < 0,05$)

İkinci tabloda (Şekil 3.2. B) yer alan besinlerle beslenen gruplar ise kültürel besin maruziyeti yerine, besini sonradan deneyip yeni tanıyan bireylerden oluşmaktadır. Kültürel grupta olduğu gibi resveratrol ve kontrol en tercih edilen besinken, yağ en az ve mantarlar arasında dondurulmuş olanlar daha fazla tercih edilmiştir (kontrol=resveratrol>dondurulmuş>kurutulmuş>yağ; grup 1=grup 7>grup 2> grup 3 > grup 4). Yağ ile mantar kullanımında tercih aynı kalırken, kontrol gruplarına (Grup 2 ve 3) kıyasla tercih istatistikî olmayan şekilde azalmıştır. Resveratrollü ve mantarlı olan gruplarda (grup 8 ve 9) kültürel grupta besin ile yeni tanışan grup arasında farklılık belirlenmemiştir, yani kontrol mantar grupları ile aynı tercih oranında kalmıştır. Resveratrol eklenmesine rağmen yağ ve yağlı mantar gruplarının (grup 10-12) besin tercihi önemli ölçüde azalmıştır (Şekil 3.2.B; $p < 0,05$).

Her iki tablodan da çıkarım olarak;

- Genel olarak kültürel gruplar arasında dondurulmuş mantarın daha çok tercih edildiği, resveratrol eklenmesi ile tercihin arttığı ama resveratrol ek yağ eklenen mantarı besinlerin bir miktar tercih indekslerinde azalma olduğu belirlenmiştir.
- Besinle yeni tanışan gruplarda ise dondurulmuş ve kurutulmuş mantarlı besinlerin tercihlerinde fark yokken; resveratrollü mantarların daha fazla tercih edildiği, yağ ve yağ ek resveratrol eklenen mantar gruplarının ise tercihlerinde azalma olduğu belirlenmiştir.

Kontrol bireylerimizde dişi bireyler 0,8 mg; erkek bireyler ise 0,4 mg ağırlıkta iken;

- Yağlı gruptaki bireylerin ağırlığı kontrolün 3 katı,
- Kurutulmuş mantar ile beslenen kontrole benzer ağırlığa sahipken,
- Dondurulmuş mantar ile beslenen bireylerin ağırlıklarında kontrolün 1,5

katı kadar artmıştır.

- Yağ eklenen ve mantarla beslenen gruplardaki bireylerin ağırlığında ise kurutulmuş mantarla beslenenlerde bir miktar azaldığı, dondurulmuş olanlarda kontrole benzer oranda olduğu belirlenmiştir. Aslında yağsız gruplara bakıldığında ağırlıkta her ikisinde de azalma olduğu söylenebilir. Bu gruptaki bireylerin hareket hızında da artış tespit edilmiştir.

- Resveratrollü gruptaki bireylerin ağırlığı kontrolle aynı kalırken,
- Resveratrole ek mantar gruplarının istatistiki olarak anlamlı olmayacak

bir ağırlık azalışı tespit edilmiştir.

- Resveratrol ve yağ eklenen grupta ise ağırlık sadece yağ olan gruba nazaran bir miktar azalmış ama bireylerin hareketi de azalmıştır.

- Resveratrol, yağ ve mantar bulunan grupların ağırlığı genel olarak kontrolün yarısı kadarken, birey hızları fazlalaşmıştır.

- Genel olarak yağlı gruplar ağır ve yavaşken; resveratrol ve kontrol grupları normal ağırlıkta ve hızdadır.

TARTIŞMA

Mantarların ürettikleri bileşenler nedeniyle teröpatik (tedavi edici, bağışıklığı güçlendirici, sağlığı koruyucu, antibiyotik, antikanser, antiviral, antitümör) etkiye sahip oldukları bilinmektedir (Hossain vd., 2003; Bae vd., 2005; Öztürk ve Çopur, 2009; Berköz vd., 2010; Jeong vd., 2010; Doğan, 2018; Baran vd., 2020; Tektemur vd., 2021). Düşük kaloriye sahip olması yanında mantarların; karbonhidrat, esansiyel aminoasitler, lifler, vitaminler ve mineraller bakımından zengin olması da takviye edici gıda ya da yöresel ürünlerde kullanılmasını artırmaktadır (Öztürk ve Çopur, 2009; Coşkun vd., 2020). Bu özellikler nedeniyle beslenme ile alınan mantarın yaşamı olumsuz etkilemeyeceği düşünülmektedir. Bu düşünceyi destekler nitelikte çalışmada besine eklenen dondurulmuş ve kurtulmuş mantarın böceğin yaşama oranını artırdığı belirlenmiştir (Tablo 3.2). Yağ alımına ek mantar ile beslemede ise dondurulmuş mantarın kurutulmuş oranla yaşama oranını daha fazla artırmıştır. Böceğin gelişme süresinde ise kontrole benzer sonuçlar elde edilirken yaklaşık bir günlük uzama olmuştur. Çalışmaya benzer olarak Çin, Tayvan, Güney Kore ve Tayland gibi ülkelerde çeşitli mantar türleri uzun yaşamının sırrı olarak kabul görmektedir (Chuang vd., 2009). Ayrıca sıçanların mantar (*L. deliciosus*) ile beslenmesi karaciğerinde koruyucu etki oluşturarak antioksidan rolünün olduğunu kanıtlamıştır (Hasar, 2017). Bu sonuçlar böceğin yağ ile oluşturulan toksisitesine karşı mantar ile beslenmesi yaşama-gelişiminde meydana gelen olumlu etkinin temelini göstermektedir. Çünkü böceklerde yağ doku insanlardaki karaciğere eşlenik olarak gösterilmektedir. Jayakumar vd (2008)'nin çalışmasında İstiridye mantarı beslenmesi ile karaciğeri koruyarak kolesterol seviyesi %20 oranında azaltılmıştır. Başka bir çalışmada ise (Kaneda ve Tokuda, 1966) %5 kuru kanlıca mantarı içeren bir diyet ile beslemede plazma kolesterol seviyelerinin önemli ölçüde azalttığı söylenmektedir. Taze, dondurulmuş ve kurutulmuş mantarın işleme yöntemlerinin kimyasal parametrelerinde önemli farklılıklara neden olmaktadır. Dondurulmuş mantar ile beslenmenin kurutulmuş kıyasla yaşama oranını daha fazla artırması antioksidan aktivitesinin daha fazla olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Dişi bireylerde yağ birikiminin fazla olduğu bilinmektedir. Bu nedenle çalışmalarda toksik malzeme denenmesi genellikle dişi bireyler seçilerek yapılmaktadır. Her ne kadar beslenmede mantar kullanımı eşit cinsiyet oluşmasına sebep olurken, yağ kullanımı ile dişi bireylerin kilo artışı meydana gelmektedir (Güneş ve Biçer, 2019). Yağ kullanımına ek mantar ile beslenmede dişi yönünde bir kayma olduğu söylenebilir (Tablo 3.2). Erkek bireyler uygulanan maddelere daha dirençli olurken, dişi bireyler daha hassastır (Karataş ve Bahçeci, 2009). Bu sonuçlar da mantar ile beslemenin böceğe direnç oluşturmadığı, neslini tehlikeye sokmadığını göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda beslenmeye bağlı ömür uzunluğunun değiştiği, alınan maddeye bağlı olarak dişi ve erkeklerde benzer ömür uzunluğu olduğu bilinmektedir (Yeşilada ve Gelegen, 2000). Çalışmada yaklaşık 69-70 gün yaşayan bireyler için beslenmede dondurulmuş yada kurutulmuş mantar kullanımı ile ömür uzunluğunun değişmediği, fakat beslenmeye ek YYD ile beslenen bireylerdeki azalan ömür uzunluğu mantar ile beslenmeye bağlı iyileştiği belirlenmiştir (Tablo 3.3). Yemeklerde bir antioksidan malzeme gibi tasarlanan resveratrol ilavesi ile yine YYD'in böceğin ömüründeki olumsuz etkisi azaltılmış, mantar kullanımı ile daha fazla artışa sebep olmamıştır. Kurutulmuş ve dondurulmuş kanlıca mantarından ömür uzunluğu açısından kıyaslandığında en iyi sonuçlar dondurulmuş mantar ile beslenen bireylerde olduğu tablodan çıkarılabilir. Benzer çalışmalarda *Pleurotus sajor-caju* (Yaprak mantarı) ve *P. ostreatus* (Kayın mantarı) mantarlarının bireyin besinine eklenmesi ile ömür uzunluğunu artırması bilinmektedir (Gülmez, 2018). Günümüzde beslenme ve sağlıklı yaşlanmada (ölümsüzlük) seçilen yiyeceklere karşı dikkatin arttığı; genellikle protein, lif ve su miktarı yüksek vitamin mineralce zengin mantarın tüketilmeye teşvik edildiği bilinmektedir (Öztürk ve Eyiler Kaya, 2022). Bu sonuçlar yenilebilir mantar türlerinin tüketim oranını artırmasıyla ömür uzunluğu açısından etkili oldukları ve beslenmede kullanımının artırılması gerekli olduğunu desteklemektedir.

Yenilebilen mantarlarla beslenme ve sonrasında ortaya çıkan etkileri ile ilişkili olarak birçok çalışma da yer almaktadır. "Ölümsüzlük mantarı" olarak da adlandırılan reishi mantarı, vücudun savunmasını güçlendirme ve antikanser özelliklere sahip

olmasıyla bilinmektedir (Yuen ve Gohel, 2005). *B. edulis*'ten elde edilen biyoaktif bileşikler ve kimyasal ekstraktların kabızlığı önleyen antiinflamatuvar, antibakteriyel ve antiviral aktivitelere sahip olduğu kanıtlanmıştır (Yonghi Tan vd.,2022). Tıbbi araştırmalar yeterli yenilebilir mantar tüketiminin kan damarlarının sertleşmesini önlediğini, vücudun bağışıklık fonksiyonlarını geliştirdiğini göstermektedir (Cheng, 2019).

Yapılan çalışmada, doğumla birlikte besine kültürel olarak maruz kalan bireylerde kurutulmuş mantardan daha çok dondurulmuş mantarın beğenildiği görülmektedir (Şekil 3.2). Besine eklenen yağ, yağsız beslenmeyle benzer sonuçlar alınmasına neden olmuştur. Resveratrol ilavesinin ise mantarın tercihini artırdığı belirlenmiştir.

Besini sonradan deneyip yeni tanıyan bireylerde en tercih edilen besin resveratrol ve kontrol olmakla birlikte, en az tercih edilen yağ ve mantar çeşidi açısından da dondurulmuş mantarın tercih edilirliliğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Besinlere eklenen resveratrole rağmen yağ ve yağlı mantar gruplarının (grup 10-12) besin tercihinde önemli ölçüde düşüş belirlenmiştir. Böceklerin tat algıları ve yönelimlerinde insanlara benzeyecek çıkarımlar yapılabilirliği bilinmektedir (Güneş, 2020). Bu verilere bağlı olarak da beslenme ve sağlık açısından mantarların önemli bir besin maddesi olduğu gözler önüne serilmektedir.

Kadın bireyler erkeklere kıyasla daha yüksek yağ oranına sahiptir. Bazı araştırmalar kilo verme sürecinde kadınlara göre erkeklerin yağ oranının da fazla olduğunu belirlemiştir (Öztürk vd., 2016). Çalışmada ise literatürle benzer olarak dişi bireylerin kilosu erkek bireylerin iki katıdır, dolayısıyla dişi bireyler erkek bireylerden daha fazla yağ oranına sahiptir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Beslenme için geçirilen zamanın azaldığı fakat doyumun arttığı günümüz şartlarında aşırı yağ tüketimi ya da fast food gıdalara bağlı obezite ve beslenmeye bağlı kronik hastalıklar artmıştır. İnsanlarda görülen bu hastalıkları önlemek adına sağlık açısından faydalı yiyeceklerin tüketimini artırmak önem arz etmektedir. Birçok diyetin nesilden nesile yeme davranışı üzerinde etkisi olduğu ve besin hafızası geliştirilerek bireyin az ya da çok yemeye yönelmesini sağladığı, böylece kilo alımının arttığı veya azaldığı düşünülmektedir. Sağlık açısından yararı bilinen mantarlar ve YYD'e ek kullanımları hakkında ise çalışmalar her geçen gün fazlalaşmaktadır. Bilinen ve yenen birden fazla mantar grubu olup; Kanlıca mantarı ile hem biyolojik parametrelerin hem de öğrenilmiş tada göre beslenmenin (tüketici tercih modeli) birleştirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ticari olarak taze örnek bulunması ve mutfaklarda kullanılması zor olduğu için genellikle mantarlar kuru ve dondurulmuş olarak satışa sunulmaktadır. Çalışmada kanlıca mantarının kurutulmuş ve dondurulmuş çeşitlerinin canlı beslenmesinde yaşama gelişim, ömür uzunluğu, tat-hafıza açısından değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Sonuçlara göre;

- Beslenmede YYD'in bireyin yaşama oranını azaltırken; mantar kullanımı ile azalan miktarın arttığı ve normale döndüğü (Dondurulmuş>Kurutulmuş),
- YYD bireylerin ağırlıkta üç kat artışa sebep olurken; mantar ile beslenmeye devam ağırlığı kontrolle benzer oranlara döndürmüştür. Bu da kilo kontrolünü sağladığını düşünmemize sebep olmuştur.
- YYD bireylerde ömür uzunluğunun kısalmasına sebep olurken; mantar ile beslenmeye devam edilmesi böceğin ömrünü uzatmış, kontrole benzer oranlara getirmiştir.
- YYD tat tercihinde böceğin sevmediği/tercih etmediği bir besinken; YYD'e ek mantar ile beslenmesi diyetin daha fazla sevilmesine /tercihine neden olmuştur. Tat ve yönelime bağlı olarak mantarın böcek tarafından da tercih edilebilir olduğu; dondurulmuş mantarın daha fazla sevildiği ayrıca canlı gelişimi için de uygun bir tercih olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlara bağlı olarak Kanlıca mantarı besin değeri, sağlık açısından faydası ile günlük beslenmemizde kullanılabilir ve damak tadına uygun bir gıda olması yanında yağlı beslenmeden kaynaklanabilecek sorunların önüne geçilmesi için önerilmektedir. Damak tadı ve tüketicisi modeli ile dondurulmuğ mantarın insanlar tarafından da ticari olarak daha çok tercih edebileceği ve yağlı diyetle beslenen bireylerin kullanması tavsiye edilmektedir. Böylece kanlıca mantarı tüketimi ömrü uzatmasa da yağlı beslenmenin olumsuz etkilerine karęı koruyucu olmasına çalışma ışık tutacaktır.

Gıda endüstrisinde kanlıca mantarının daha fazla kullanılması, insanları bilinçli mantar kullanımına yönlendirilmesi, mantar yemeklerinin yaygınlaştırılması, belki mantar ile ilgili festivallerin yapılması ve tüketicisi bilinci sağlanarak nesiller boyu mantar ve mantarlı gıdalar için tat hafızası/tüketicisi besin algısı oluşturulması ile tüketimin yaygınlaştırılması sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- AKSU**, Figen (2019). "Ordu İlinden Toplanan Yabani ve Yenilebilir Mantar Türlerinin Antioksidan Aktivitelerinin ve Kolinesteraz, Tirosinaz ve Üreaz İnhibisyon Potansiyellerinin Belirlenmesi", **Ordu Üniversitesi**. Yüksek Lisans Tezi, 86.
- AKYÜZ**, Mehmet ve Sevda Kırbağ (2009). "Evaluation of some agricultural and industrial wastes as a compost for the cultivation of *Pleurotus* spp." **Ekoloji**, *19(70)*, 27–31.
- BARAN**, Münevver ve diğerleri (2020). "Lipopolisakkarit ile Oluşturulan Akciğer Hasarı Üzerine *Ganoderma Lucidum*'un Koruyucu Etkisi", **5.Uluslararası Gevher Nesibe Sağlık Bilimleri Kongresi**, 115–122.
- BAYDAŞ**, Fatih ve Ebubekir Altuntaş (2019). "İstiridye Mantarının (*Pleurotus ostreatus*) Bazı Biyoteknik Özellikleri ve Kurutma Karakteristiklerinin Belirlenmesi", **Mantar Dergisi**, *10*, 119–136.
- BAYSAL**, Taner., Ahsen Rayman ve Hamza Bozkır (2013). "Kurutulmuş ürünlerin ambalajlanması ve saklanması", **11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi**, 37–41.
- BERKÖZ**, Mehmet ve diğerleri (2010). "Deltametrinin Beyinde Oluşturduğu Oksidatif Hasarın Önlenmesinde *Funalia Trogii*'nin Rolü", **Mersin Üniversitesi Sağlık Bilim Dergisi**, *3(1)*, 1–8.
- BİLGİN SÖKMEN**, Bahar ve Betül Yılmazoğlu (2018). "Giresun Yöresinde Yetişen Yenilebilir Kanlıca Mantarından (*Lactarius salmonicolor*) Tirozinaz Enziminin Saflaştırılması ve Karakterizasyonu", **Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi**, *8(2)*, 10–23.
- BULAM**, Sanem., Aysun Pekşen ve Şule Üstün (2019). "Yenebilir ve Tıbbi Mantarların Gıda Ürünlerinde Kullanım Potansiyeli", **Mantar Dergisi**, *10(10)*, 137–151.
- ÇELİKEL**, Fisun (2018). "Organik Bahçe Ürünlerinin Hasat Sonrası Kalitelerinin Korunması", **Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi**, *6(2)*, 175–182.
- CEMELOĞLU**, Bekir., Mehmet Özkan ve Fatih Karadeniz (2003). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Bölüm: Kurutma Teknolojisi. **Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları**.
- CHANG**, Shu Thing (1999). "World production of cultivated edible and medicinal mushrooms in 1997 with emphasis on *Lentinus edodes* (Berk.)", **International Journal of Medicinal Mushrooms**, *1(4)*, 291–300.

- CHENG** Xiao-Du ve diğeri (2019). "Immunomodulatory effect of a polysaccharide fraction on RAW 264.7 macrophages extracted from the wild *Lactarius deliciosus*", **International Journal of Biological Macromolecules**, 732-739.
- COŞKUN**, Özlem., Özlem Öztöpe ve Başak Büyük (2020). "Lentinula edodes Ekstraktının Sıçan Karaciğer Dokusu Üzerine İnflamatuar ve Apoptotik Etkisinin Değerlendirilmesi", **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 19, 803–808.
- DARVISHI** ve diğeri (2013). "Far-Infrared Drying Characteristics of Mushroom Slices", **Chemical Product and Process Modeling**, 8(2), 107–117.
- DOĞAN**, Abdulahad (2018). "CCI4 İle Oksidatif Stres Oluşturulan Sıçanlarda *Pholiota aurivella* Liyofilize Ekstrenin Bazı Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelere Etkisi", **Mantar Dergisi**, 9(1), 58–66.
- DOĞAN**, Nurcan ve diğeri (2015). Optimization of Drying Process of Mushroom Powder Production from *Pleurotus ostreatus* using Response Surface Methodology. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(9), 433–437. <https://doi.org/10.5505/pajes.2015.82957>
- DOĞAN**, Nurcan., Cemhan Doğan ve İbrahim Hayoğlu (2014). "Farklı Sıcaklık ve Süre Uygulamalarının *Pleurotus ostreatus* (İstiridye Mantarı)' un Bazı Özelliklerine Etkisi". 18(4), 10–16.
- EL SHEIKHA**, Aly Farag ve Dian-Ming Hu (2018). "How to trace the geographic origin of mushrooms?", **Trends in Food Science & Technology**, 78, 292–303.
- ERDOĞAN**, Seçil, Mustafa Kemal Soylu ve Kemal Hüsnü Can Başer (2017). "Bazı Yabani Mantarların Antioksidan Özellikleri". **Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 6, 254–260.
- EREN**, Erkan ve Aysun Pekşen (2016). "Türkiye’de Kültür Mantarı Sektörünün Durumu ve Geleceğine Bakış", **Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology**, 4(3), 189.
- EREN**, Erkan ve Aysun Pekşen (2019). "Türkiye ’de Kültür Mantarı Üretimi ve Teknolojik Gelişmeler", **Mantar Dergisi**, 10, 225–233.
- GONG**, Pin ve diğeri (2020). "Extraction methods, chemical characterizations and biological activities of mushroom polysaccharides: A mini-review", **Carbohydrate Research**, 494.
- GUILLAMÓN**, Eva (2010). "Edible mushrooms: Role in the prevention of cardiovascular diseases", **Fitoterapia**, 81(7), 715–723.
- GÜNEŞ**, Eda ve Derya Danacıoğlu (2018). "The effect of olive (*Olea europaea* L.) phenolics and sugar on *Drosophila melanogaster*'s development", **Animal Biology**, 68(4), 367-385.

- GÜNEŞ**, Eda, Şerife Biçer Bayram ve Hatice Kübra Erçetin (2019). "Palm yağının in vivo kullanımı", **Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi**, 2(2), 61-68.
- GÜLMEZ**, Özlem (2018). "Lactarius indigo Mantarında Bulunan ve Ömür Uzunluğunu İnhibe Eden Guazilen'e Karşı Pleurotus sajor-caju ve Pleurotus osteratus Mantarları", **International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences**, 485.
- HANMAMADLİ**, Çinare (2020). "Mikrodalga Yöntemiyle Bazı Mantar Çeşitlerinin Kurutulmasında Kurutma Parametrelerinin Belirlenmesi", **Uludağ Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi**, 61.
- HEKİMOĞLU**, Burhan ve Mustafa Altındağ (2019). "Dondurulmuş Gıda Sektör Potansiyeli", **Samsun Valiliği, Orman Müdürlüğü**, 48.
- HOSHI**, Eiji (2005). "The cerebellum communicates with the basal ganglia". **Nature Neuroscience**, 8(11), 1491–1493.
- HOSSAIN**, Shahdat (2003). "Dietary mushroom (Pleurotus ostreatus) ameliorates atherogenic lipid in hypercholesterolaemic rats", **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, 30(7), 470–475.
- JAYAKUMAR**, Thanasekaran (2008). "Pleurotus ostreatus, an oyster mushroom, decreases the oxidative stress induced by carbon tetrachloride in rat kidneys, heart and brain" **Chemico-Biological Interactions**, 176(2), 108–120.
- JEONG**, Shan Chul (2010). "White button mushroom (Agaricus bisporus) lowers blood glucose and cholesterol levels in diabetic and hypercholesterolemic rats", **Nutrition Research**, 30(1), 49–56.
- JOHN**, Yuen ve Gohel Mayur Danny (2005). "Anticancer Effects of Ganoderma lucidum: A Review of Scientific Evidence", **Nutrition and Cancer**, 53:1, 11-17,
- KANEDA**, Takashi ve Seksuko Tokuda (1966). "Effect of Various Mushroom Preparations on Cholesterol Levels in Rats", **The Journal of Nutrition**, 90(4), 371–376.
- KAYA**, Murat ve diğerleri (2019). "Kayseri Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen ve Kültüre Edilen Tıbbi Mantarların Toplam Fenolik Madde İçeriklerinin, Antioksidan Aktivitelerinin ve Eritadenin Bileşiğinin Belirlenmesi", **Gıda The Journal Of Food**, 46(2), 376–395.
- KAYATAŞ ONGUN**, Göknur (2022). "Kanlıca Mantarının Sıcak Havalı Kurutma ve Dondurarak Kurutulmasının Deneysel Karşılaştırılması", **Karabük Üniversitesi Doktora Tezi**, 163.
- KAYATAŞ ONGUN**, Göknur ve diğerleri (2021). "Experimental Investigation Of Freeze-Dried Kanlıca Mushroom (Lactarius Salmonicolor)". **Politeknik Dergisi**, 0900, 0–3.

- KARATAŞ**, Ayla ve Zafer Bahçeci (2009). "Effect of Cypermethrin on Some Developmental Stages of *Drosophila melanogaster*", **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology** *volum*, 738–742.
- KIR**, Filiz (2018). "Ordu İlinden Toplanan Yabani ve Yenilebilir Mantar Türlerinin Biyolojik Olarak Aktif Madde Profiline Belirlenmesi", **Ordu Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi**, 58.
- KORKMAZ**, Nesrin (2011). "Kültürel Farklılıkların Dondurulmuş Gıda Tüketim Kalıplarına Etkisi: Polonya-Türkiye Karşılaştırması", **Sakarya Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi**, 148.
- KURNAZ KARAGÖZ**, Ferda ve Ahmet Serteser (2017). "Evaluation of Medical Plant Diversity in Süşehri and Its Environment", **In International Congress on Medicinal and Aromatic Plants**, 357-369.
- LÜLE**, Fuat (2014). "Malatya-Arguvan Yöresinde Toplanan Çadır Mantarında (*Pleurotus Eryngii*) Farklı Kurutma Yöntemlerinin Karşılaştırılması", **Namık Kemal Üniversitesi, Doktora Tezi**, 102.
- MING-HONG**, Chuang ve diğerleri (2009). "The lifespan-promoting effect of acetic acid and Reishi polysaccharide", **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, 7831-7840.
- MARIJANA**, Kosanić ve diğerleri (2016). "Evaluation of metal concentration and antioxidant, antimicrobial, and anticancer potentials of two edible mushrooms *Lactarius deliciosus* and *Macrolepiota procera*", **Journal of Food and Drug Analysis**, 477-484,
- DUS**, Monica ve diğerleri (2011). "Taste-independent detection of the caloric content of sugar in *Drosophila*". **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 108(28), 11644-11649.
- ÖZTÜRK**, Aysun ve Utku Çopur (2009). "Mantar Bileşenlerinin Teröpatik Etkileri", **Bahçe**, 38(1), 19–24.
- ÖZTÜRK**, Mehmet ve diğerleri (2016). "Kadın ve Erkeklere Uygulanan Bir Egzersiz ve Diyet Programının Beden Bileşenlerine Etkisinin İncelenmesi". **İÜ Spor Bilimleri Dergisi**, 6(3), 1303–1414.
- ÖZTÜRK**, Mustafa ve diğerleri (2019). "Türkiye'nin Dünya Mantar Dış Ticaretindeki Yeri", **Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi**, 102–107.
- ÖZTÜRK**, Nurhan ve Esen Eyiler Kaya (2022). "Popüler Mantarların Besin Değerleri ve Sağlık Üzerine Etkileri", **Gıda the Journal of Food**, 47(4), 539–563.
- PENG**, Cheng ve diğerleri (2012). "Blueberry extract prolongs lifespan of *Drosophila melanogaster*", **Experimental Gerontology**, 47(2), 170–178.

- RATTI**, Cristina (2001). "Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review", **Journal of Food Engineering**, 49(4), 311–319.
- SANTOS**, Paulo ve Silva Michael (2009). "Kinetics of L-Ascorbic Acid Degradation in Pineapple Drying under Ethanolic Atmosphere", **Drying Technology**, 27(9), 947-954.
- SESLİ**, Ertuğrul ve diğerleri (2020). "Türkiye Mantarları Listesi". **Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Yayınları**.
- ŞEVİK**, Seyfi ve diğerleri (2014). "Güneş Destekli Isı Pompalı Bir Kurutucuda Mantarın Kuruma Davranışlarının Yapay Sinir Ağı Kullanılarak Modellenmesi", **Tarım Bilimleri Dergisi**, 187–202.
- TAŞOVA**, Muhammed ve Mustafa Güzel (2020). Kurutma Sıcaklıklarının Mantarın (*Agaricus bisporus* L.) Rehidrasyon, Model, Kuruma Performansı ve Yüzey Alanı Değerlerine Etkisi, **Türk Ziraat Mühendisliği Araştırmaları Dergisi**, 1(1), 74–84.
- TEKTEMUR**, Nalan ve diğerleri (2021). *Pleurotus Eryngii* Ekstraktının Sprague - Dawley Sıçanlarında Adriamisin Kaynaklı Kardiyotoksiste Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, **Dicle Tıp Dergisi**, 48(2), 328–337.
- TRAN**, Thi Ngoc Thu ve diğerleri (2020). Modelling drying kinetic of oyster mushroom dehydration – The optimization of drying conditions for dehydration of *Pleurotus* species. **Materials Science for Energy Technologies**, 3, 840–845.
- TÜFEKÇİ**, Senem ve Sami Gökhan Özkal (2015). "Application of Ultrasound in Food Drying", **Pamukkale University Journal of Engineering Sciences**, 21(9), 408–413.
- TUNÇKAL**, Cüneyt (2019). "Kültür Mantarı Dilimlerinin Kurutulmasında Isı Pompalı Sisteminin Enerji Performansının İncelenmesi", **Bursa Uludağ Üniversitesi**, 33(1), 101–112.
- YEŞİLADA**, Elif ve Lütfiye Gelegen (2000). *Drosophila melanogaster* 'in Ömür Uzunluğu Üzerine Kadmiyum Nitratın Etkisi, **Turkish Journal of Biology**, 24, 593–599.
- YONGQI** Tan, Zeng, Nian-Kai ve Xu Baojun (2022). "Chemical profiles and health-promoting effects of porcini mushroom (*Boletus edulis*): A narrative review", **Food Chemistry**, 390, 133199.
- YÖNLÜ**, Tayfun. (2004). "Türkiyede Dondurulmuş Gıda Sektörü Yapı, Davranış, Performans Analizi", Akdeniz Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 146.
- YÜCECAN**, Sevinç (2008). "Optimal beslenme", 32.