

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

ÇAY TÜKETİMİNDE TAT YÖNELİMİ İÇİN İN
VIVO BİR YAKLAŞIM

GİZEM SENA OLCAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN:

Doç. Dr. EDA GÜNEŞ

KONYA-2021

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

ÇAY TÜKETİMİNDE TAT YÖNELİMİ İÇİN İN
VIVO BİR YAKLAŞIM

GİZEM SENA OLCAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN:

Doç. Dr. EDA GÜNEŞ

KONYA-2021

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü	 SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
--	---	---

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Ö ğ r e n c i n i n	Adı Soyadı	Gizem Sena OLCAY		
	Numarası	18810201094		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
Tezin Adı	Çay Tüketiminde Tat Yönelimi İçin İn Vivo Bir Yaklaşım			

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.

Gizem Sena OLCAY



 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
---	--	---

ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	Gizem Sena OLCAY
	Numarası	18810201094
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Projenin Adı	Çay Tüketiminde Tat Yönelimi İçin İn Vivo Bir Yaklaşım

İçecek kültüründe yer alan çay tüketimi beslenmede önemli bir yere sahiptir. Çalışmada toz ve infüzyon yöntemi ile hazırlanan çaylar (yeşil, oolong, siyah, pu-erh, beyaz, adaçayı, zencefil, karadut, yaban mersini, rooibos, biberiye, ıhlamur, papatya, moringa, hibiskus, kuşburnu, ekinezya çayları) model organizma (*Drosophila melanogaster*) üzerinde tüketime bağlı etkisi incelenmiştir. Araştırma için temel hedef beslenme algısında tat tercihine karşı hareket ve ağırlıkta oluşan değişimin belirlenmesidir. Bu hedef doğrultusunda sinekler düşük- yüksek dozlarda toz ve infüzyon yöntemi ile hazırlanan çayların besine ilavesi sağlanarak yaşama oranı, gelişme süresi, eşey oranı gibi değişenlerin yanında besin tercih indeksi ve hareketlilik değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre; zencefil, papatya, adaçayı ve oolong'un kısa ve uzun vadede sürekli tüketiminin diğer çaylara kıyasla olumsuz etkiye sahip olmadığı, yeşil çay, biberiye ve ekinezya gibi çayların ise ağırlıkta azalmaya sebep olabileceği, oolong, pu-erh, adaçayı, zencefil, hibiskus ve kuşburnu gibi çayların ise hareketi arttırdığı belirlenmiştir. Tat tercihinde; siyah çay, pu-erh, yaban mersini, biberiye ve ıhlamur tercih edilmeyip kontrol besinine karşı böceklerin istekli oldukları anlaşılmış olup moringa çayının tüketiminde dikkat edilmesi ve kısa vadede kullanılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çay, İkili besin tercihi, tırmanma, İnfüzyon, *Drosophila melanogaster*

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
---	--	--

ABSTRACT

Öğrencinin	Adı Soyadı	Gizem Sena OLCAY
	Numarası	18810201094
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Projenin Adı	An In Vivo Approach for Taste Orientation in Tea Consumption

Tea consumption in the beverage culture has an important place in nutrition. In the study, prepared by the method of powder and infusion teas (green, oolong, black, pu-erh, white, sage, ginger, black mulberries, blueberries, rooibos, rosemary, linden, chamomile, moringa, hibiscus, rosehip, echinacea teas) model organisms (*Drosophila melanogaster*) was investigated on the effect on consumption. The main goal for the research is to determine the change in motion and weight versus taste preference in nutritional perception. In line with this goal, flies were added to the food of teas prepared by powder and infusion method in low - high doses, and food preference index and mobility were evaluated as well as those that changed, such as survival rate, development time, sex ratio. According to data gathered, ginger, chamomile, sage and oolong of continuous consumption compared to other teas in the short and long term does not have a negative impact, green tea, rosemary, and such as could be caused by a decrease in the weight of echinacea tea, oolong, pu-erh, sage, ginger, hibiscus and rosehip tea has been identified to increase the movement of. In taste preference; Black tea, pu-erh, blueberry, rosemary and linden were not preferred, it was understood that insects were willing to control food, and it was recommended to be careful in the consumption of moringa tea and to use it in the short term.

Keywords: Tea, Two food preference, Climbing, Infusion, *Drosophila Melonagaster*

İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası	i
Özet	ii
Abstract	iii
İçindekiler	iv
Çizelgeler Listesi	vi
Şekiller Listesi	vii
Kısaltmalar Listesi	viii
Önsöz/Teşekkür	x

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ	1
1.1.Çaylar Hakkında Genel Bilgi	4

İKİNCİ BÖLÜM

2.MATERYAL ve YÖNTEM	29
2.1.Materyal	29
2.2.Çayların Hazırlanması	30
2.3.Böcek Kültürü	30
2.4.Deneme Deseni	31
2.5.Yaşama-Gelişme ve Ağırlık	33
2.6.Tırmanma Deneyleri	33
2.7.Tat Deneyleri	34
2.8.İstatistik	35

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.BULGULAR	37
3.1.Yaşama-Gelişme	37
3.2.Ağırlık Ölçümleri	47
3.3.Tırmanma Deneyleri	53

3.4.Tat Deneyleri	55
-------------------	----

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. TARTIŞMA	64
SONUÇ	85
KAYNAKÇA	87
ÖZGEÇMİŞ	112



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1.1. Demlenmiş siyah çay besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	4
Çizelge 1.2. Demlenmiş yeşil çay besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	8
Çizelge 1.3. Demlenmiş oolong çayı besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	9
Çizelge 1.4. Ihlamur infüzyon çayı besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	12
Çizelge 1.5. Kurutulan yaprakları ile çay yapımında kullanılan adaçayı bitkisinin besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	13
Çizelge 1.6. Kurutulmuş çayı yapılan moringa bitkisinin besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	15
Çizelge 1.7. Yaprakları kullanılarak çayı yapılan taze biberiye besin değeri ve besin bileşenleri	16
Çizelge 1.8. Ekinezya bitkisi besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	17
Çizelge 1.9. Papatya çayı besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	19
Çizelge 1.10. Hibiskus çayı besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	20
Çizelge 1.11. Kökü kullanılarak çayı yapılan çiğ zencefilin besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	21
Çizelge 1.12. Kuşburnu meyvesi besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	23
Çizelge 1.13. Karadut meyvesi besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	24
Çizelge 1.14. Yaban mersini besin değeri ve içeriğindeki bileşenler	26
Çizelge 1.15. Rooibos çayı mineral değerleri ve içeriğindeki bileşenler	29
Çizelge 2.1. Kullanılan çaylar ve miktarları	30
Çizelge 2.2. Deneme deseni	32
Çizelge 3.1. Çay çeşitleri ile beslenen <i>D. melanogaster</i> 'in deney grupları ile beslenme sonrası yaşama, gelişim ve eşey oranına etkisi	44
Çizelge 3.2. Böceklerin çaylara göre ikili tat tercihleri	59

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Türkiye’de üretimi gerçekleşen çay bitkisinin iller bazında gösterimi	6
Şekil 1.2. Beyaz çay	7
Şekil 1.3. Türkiye’de üretimi gerçekleşen ve çay tüketiminde kullanılan çeşitli bitkilerin iller bazında gösterimi	10
Şekil 1.4. Türkiye’de üretimi gerçekleşen ve çay tüketiminde kullanılan çeşitli meyvelerin iller bazında gösterimi	27
Şekil 1.5. Pu-erh çayı	28
Şekil 2.1. Standart besin	32
Şekil 2.2. Tırmanma testi deney düzeneği	35
Şekil 2.3. Tat yönelim testi deney düzeneği	36
Şekil 3.1. Çay örnekleri ile ortalama ağırlık değişim grafiği	49
Şekil 3.2. Farklı çay çeşitleri ile beslenen dişi ve erkeklerin genel ağırlık grafiği	54
Şekil 3.3. Çay örnekleri ile hareket davranış değişikliği grafiği	56
Şekil 3.4. Gruplar arası besin tercihi grafikleri	64

KISALTMALAR LİSTESİ**°C:** Derece**No:** Numara**g:** Gram**mg:** Miligram**µg:** Mikrogram**kg:** Kilogram**L:** Litre**ml:** Mililitre**m:** Metre**cm:** Santimetre**mm:** Milimetre**µm:** Mikrometre**ppm:** Proporsiyon birimi**SB:** Standart Besin**Fe:** Demir**Mg:** Magnezyum**P:** Fosfor**K:** Potasyum**Na:** Sodyum**Zn:** Çinko**Cu:** Bakır**F:** Florür**Mn:** Manganez**Ca:** Kalsiyum**Pb:** Kurşun**S:** Kükürt**Li:** Lityum

Ni: Nikel

Sr: Stronsiyum

Se: Selenyum

B: Bor

İ.Ö: İsa'dan Önce

İ.S: İsa'dan Sonra

%: Yüzde

Vb: Ve benzeri

Kcal: Kilo kalori

LC₅₀: Lethal doz

PI: Tercih indeksi

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Çok kıymetli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Eda GÜNEŞ'e, öğrencilik hayatım boyunca her zaman yol göstericim olan çok değerli Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Hocalarıma, ayrıca biyokimyasal analizlerde Laboratuvarını kullanmamıza izin veren Gıda Mühendisliği Bölüm hocalarına teşekkürü bir borç bilirim.

Bütün hayatım boyunca en büyük destekçim olan sevgili anneme, teşekkürlerimi sunarım.

GİZEM SENA OLCAY



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Toplumların gündelik yaşamları kadar toplumun içerisinde bulunduğu iklim, toprak yapısı ve coğrafi unsurlar yeme-içme kültürünün belirlenmesinde son derece önemlidir (Beşirli, 2010). Bu anlamda yiyecek ve içecekler bir toplumun kültürünü yansıtan temel yapıtaşları olarak kabul edilmektedir (Tezcan, 2000). Bazen yemeğin yanında bazen de susuzluk ve açlık hissini bastırıcı, bazen de tedavi edici özellikleriyle içecekler kullanılmaktadır. Fakat dengeli beslenmede doğru sıvı (içecek tercihi) ve tüketim miktarının unutulmaması gerekmektedir.

İçecek denilince her ne kadar ilk akla gelen çay olsa da çay denilince de siyah çay haricinde birçok bitkisel ürünün çay olarak tüketildiği unutulmamalıdır. Çünkü çay'ın, İ.Ö. 3000'den beri tıbbi anlamda da tüketilen sosyal ve kültürel hayatın simgesi haline geldiği ve vücudumuzun temel ihtiyacı olan su'dan sonra dünyada en çok tüketimi sağlanan içeceklerden birisi olduğu bilinmektedir (Sharangi, 2009). Dünya'da ve Türkiye'de en sık tüketilen çay çeşidi "*Camellia sinensis* (L.) O Kuntze", çaygiller (Theaceae) familyasına ait bitkinin körpe yapraklarından ve tomurcuklarından elde edilmektedir. İklim şartlarına göre yarı tropik bir bitki olarak yorumlanan çay bitkisinin üretiminin; Çin, Sri Lanka, Endonezya, Japonya, Hindistan, Tayvan, Afrika ve Türkiye'de dâhil olmak üzere yaklaşık 40 ülkede yapıldığı bildirilmektedir (Alikılıç, 2016).

Çay bitkisinin yetişmesinde iklim ve toprak önemli rol oynamaktadır, çay yetiştirilmesinde; sıcaklık ortalamasının 14 °C, yıllık yağış ortalamasının en az 2000 mm, bağıl nem oranının ise en az %70 oranda olması gerekmektedir (ÇAYKUR, 2019). Çayın verim ve kalitesinde budama işleminin önemli bir rol oynadığı belirtilmektedir. Çay bitkisi ile yapılan çalışmalarda, budamanın ardından üçüncü yılda çay veriminin maksimuma çıktığı ve antioksidan bileşenlerin miktarlarında önemli değişimler olduğu aktarılmaktadır (De Costa vd., 2009; Kumar vd., 2015). Çay işleme yöntemlerine göre dört ana başlıkta toplanabilmektedir. Bunlar; siyah çay (yüksek derecede okside olmuş), yeşil

çay (okside olmamış), beyaz çay (hafif derecede okside olmuş) ve oolong (yarı okside olmuş) çaylardır (Hashimoto vd., 2007).

Çayın sağlığa yararlı bir içecek olarak değerlendirilmesinin temel sebebi çay içerisinde bulunan kimyasal bileşenlerdir. Çay yaprağının içerisinde, çeşitli alkaloidler (theobromin, theofilin, kafein, vb.) polisakkaritler, uçucu yağlar, polifenoller (flavanoidler, flavonlar ve kateşinler), değişik oranlarda vitaminler ve inorganik maddeler bulunmaktadır. Bu bağlamda çayın içerisinde bulunan kimyasal bileşimlerden sağlığa en yararlı olanı polifenollerdir (Sharangi, 2009).

Yerkürede bulunan insanların yaklaşık %80'inin sağlık problemlerine çözüm olması için modern tıbbi kullandıkları veya geleneksel tıbbi bitkileri içeren ürünleri tükettikleri belirtilmektedir (Toksoy vd., 2010). Fitoterapi adı verilen 'phytos; bitki, therapy; tedavi' bitkiler ve ürünlerinden (ekstrat, çay, öz, yağ) elde edilen bileşenler ile günümüzde sağlık masraflarının azaltılması için kullanılan alternatif tedavi yöntemlerinden biri olma özelliğini taşımaktadır (Pinar vd., 2017). Genel anlamda sağlık açısından tüketilen bitki çayları; infüzyon veya kaynatma yöntemleri ile hazırlanabilmektedir (Korkmaz ve Karakurt, 2014). İnfüzyon (demleme); genellikle bitkinin yaprakları ve çiçekleri gibi narin kısımları için kullanılmaktadır. Kaynatma (dekoksasyon) yöntemi ise, daha çok bitkinin kabuk ve kök gibi sert kısımlarına uygulanmaktadır. Kaynatma işlemi; çayı yapılacak bitkiye su ilavesi yapılarak, ocak üzerinde 15-30 dakika ısıtılması sağlanıp bitki ile suyun birbirine geçme, yani özlü olma işlemine denilmektedir (Piljac Žegarac vd., 2013).

Genel olarak bitki çayları ve türevlerinin yaygın kullanım yöntemlerinin; poşet çaylar halinde satın alınıp demlenmesi ve direkt olarak demlemeye hazır bir şekilde ya da aktarlar tarafından satışı sağlanan bitkilerin sap, kök, gövde ve yaprak kısımlarının satın alınıp uygun yöntemler ile demlenmesi ile gerçekleştiği bilinmektedir. Tüketiciler tarafından satın alınan her bir bitki çeşidinin kendine has demleme yönteminin olduğu ve her birinin farklı kullanımlara hizmet ettiği, ayrıca tüketicilerin belirtilen dozajın üzerine çıkmaması gerektiği belirtilmektedir. Aksi halde bitki çaylarının beklenilenden

ters bir biçimde vücuda daha zararlı bir etken madde olacağı ve ciddi sağlık problemlerini de beraberinde getireceğini de unutmamak gerekir (Suna, 2014).

Araştırmada günlük hayatta sıklıkla ve bilinçsizce insanlar tarafından tüketilen 17 farklı çayın (Siyah, beyaz, yeşil, oolong, ıhlamur, adaçayı, moringa, biberiye, ekinezya, papatya, hibiskus, zencefil, kuşburnu, karadut, yaban mersini, pu-erh, rooibos) beslenme algısında yönelimleri bilinmesine rağmen çalışmada doğada var olan türlerin tada karşı yönelimlerinin belirlenmesi temel amaç olarak belirlenmiştir. Çünkü beslenme ve besin tercihi omurgalı canlılara benzeyen modeller ile yapılacak tahminler, hem insan için hem de doğada bulunan diğer türler üzerinden çıkarımların yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Çalışmada tat tercihinin yaşama gelişim ve hareket fizyolojisine etkilerinin karşılaştırılması alt amaç olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni ise beslenmeye bağlı nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde çayların olası etkisinin belirlenmesi ve hareket fizyolojisine yansımalarının belirlenebilmesidir. Ayrıca böcekler gibi doğada fazla miktarda bulunan ve zirai açıdan hedef (insektisit) modellerde görülen neofobik yaklaşım (besine yönelim-kaçış), hareket fizyolojisi ve ağırlık gibi beslenmeye dayalı değişimlerin belirlenmesi de hedeflenmiştir. Her ne kadar çaylar genelde infüzyon olarak tüketilse de kontrol grubu olması açısından çalışmada toz gruplara da yer verilmiştir. Böylece 17 farklı çayın toz ve infüzyon ile *Drosophila* gibi model organizmalarda beslenme yönelimlerine dair tat algısı ve neofobik yaklaşımları incelenmiştir.

Yapılan çalışma ile günlük tüketim miktarının etkisi öngörülmüş, diğer canlılarda kullanımı ve beslenmede neofobi yaklaşımına zemin oluşturmuştur. Ayrıca zirai açıdan ve gıda atıklarının doğaya bırakılmasında hedef olmayan canlılar üzerinde de çalışma ile çayların tüketimine duyulan ilginin nasıl, ne zaman, neden, niçin gibi sorulara cevap verilerek etkinlikleri alt başlıklarda çalışılmıştır.

1.1. Çaylar Hakkında Genel Bilgi

1.1.1. *Camellia sinensis* ile Yapılan Çaylar

1.1.1.1. Siyah Çay

Genel olarak *C.sinensis* bitkisinin Çin'e ait olduğu Japonya, Hindistan, Rusya, Türkiye ve bir çok Avrupa ülkesinde üretiminin gerçekleştiği (Şekil 1.1), neredeyse tüm dünya tarafından da tüketildiği belirtilmektedir (Sharangi, 2009; Şavşatlı vd., 2018).

Türkiye'de siyah çay olarak bilinen *C.sinensis* Türk Gıda Kodeksi Çay Tebliği'ne göre "türün farklı çeşitlerinin genç sürgünlerinden tepe tomurcuğu ve onu takip eden taze yapraklar ve taze tek yaprak, taze iki yaprak ve taze üç yapraklı sürgünler ile bunları birbirine bağlayan taze sap kısımlarının soldurma, kıvrırma, parçalama, oksidasyon ve kurutma gibi üretim aşamaları ile işlenmesi sonucu elde edilen ürün" olarak tanımlanmaktadır (TGK, 2015). Siyah çay fermente bir çaydır ve siyah çaydaki aroma fermantasyon işleminde meydana gelen çeşitli biyokimyasal tepkimeler sonucu oluşmaktadır. Siyah çay üretiminde çaya özgü tat ve renk oluşturma amacıyla kateşin seviyeleri düşürülmekte ve üretim basamaklarında yapraklar kıvrılarak polifenol oksidaz ile oksidasyona uğratılmaktadır (Özdemir vd., 2008; da Silva Pinto, 2013).

Çizelge 1.1. Demlenenmiş siyah çay besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (da Silva Pinto, 2013; USDA, 2019a; Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Siyah Çay (100g)	
Enerji	1 kcal
Kafein	20 mg
Mineraller	Fe 0.02 mg Zn 0.02 mg Mg 3 mg Cu 0.01 mg P 1 mg F 372.9 ug K 37 mg Mn 0.219 mg Na 3 mg
İçerisinde Bulunan Bileşenler	Flavonoidler, kateşinler, proantosiyadinler, flavoneller, L-teanin, gama-aminobutirik asit, amino asitler, fenolik asitler gibi kimyasal bileşenler



*Fe; Demir, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko Cu; Bakır, F; Florür, Mn; Manganez

Tat duyusunda etkili olan fermantasyon işleminde polifenoller ve diğer maddeler tümüyle okside olmuş durumdadır, bu sebeple siyah çayın tadı yeşil çaya oranla daha hafiftir (Peluso ve Serafini, 2017). Siyah çayda bulunan uçucu aroma bileşenlerinin oluşturduğu koku, lezzet gibi faktörler ise çayın kalitesini ve değerini belirleyen en önemli etmenlerdendir (Naveed vd., 2018).

Siyah çay, önemli ölçüde biyoaktif bileşim ve fitokimyasallardan oluşmaktadır, ancak çayın içerisinde bulunan theaflavin, thearubigin, kafein, fenolik asitler ve mineraller çay kalitesi için önemli bileşenlerdendir (Serpen vd., 2012; Kelebek, 2016; Çizelge 1.1). Çaydaki kimyasal bileşenler besin ve farmakolojik faydaların yanında çaya ait renk, tat, koku ve lezzet gibi duyuşal özellikleri etkilemektedir (Shekhar vd., 2016). Siyah çayın antiviral, antioksidan ve antidiyabetik özellik göstermesi vücuda sağladığı olumlu özelliklerden birkaçıdır (Elmas ve Gezer, 2019).



Şekil 1.1. Türkiye’de üretimi gerçekleştiren çay bitkisinin iller bazında gösterimi (Alikılıç, 2016, Eröz ve Bozok, 2018; Şekil yazar tarafından oluşturulmuştur)

1.1.1.2. Beyaz Çay

Beyaz çay (Şekil 1.2), *C. sinensis*’in tomurcuk ve yapraklarından üretilmekte olup, açık gri renginde olmasını sağlayan gümüş renkli tüylerle kaplıdır. Bu nedenle beyaz çay demlendiğinde açık sarı renk verir ve beyaz çayda yeşil çaya özgü olan çimensi tat dışında tatlımsı bir aroma hakimdir (Üstün ve Demirci, 2013). Camelia grubu çay türleri ile kıyaslandığında beyaz

çayda fermentasyon işlemi uygulanmamaktadır, oksidasyon miktarı da az olup sadece uzun süreli soldurma ve kurutma işlemleri gibi basit aşamalardan geçirilmektedir (Dai vd., 2017).

Genel olarak beyaz çayın dört farklı çeşidi bulunmaktadır; Tribute Eyebrow (Gong Mei), White Peony (Bai Mu Dan), Silver Needle (Bai Hao Yin Zhen), Long Life Eyebrow (Shou Mei) gibi (Salman ve Özdemir, 2018). Türkiye’de kısıtlı olarak üretilen beyaz çayın içeriği tam olarak bilinmemektedir (Yeniçırak, 2019).



Şekil 1.2. Beyaz çay (Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Sadece beyaz çayın içerisinde; hekzanal, benzaldehit, benzen asetaldehid, fenil etanol, linalool ve linalool oksitler gibi temel uçucu aroma maddeleri bulunmaktadır (Wang vd., 2011). Beyaz çayın; antikanser, antidiyabet, antistres, antimikrobiyal, antifungus, antiviral özellik gösterdiği, kardiyovasküler hastalıkları ve obeziteyi önleme ve tedavisinde de etkin olarak kullanıldığı literatürde belirtilmektedir (Santana-Rios vd., 2001; Gondoin vd., 2010; Damiani vd., 2014).

1.1.1.3. Yeşil Çay

Yeşil çay üretimi, *C. sinensis* yapraklarının dehidrolize olması ile gerçekleştirilmektedir (Çelik, 2006). Çin, Hindistan, Japonya ve Tayland başta olmak üzere yaklaşık 30 ülkede üretiminin yapıldığı ve birçok ülkede tüketiminin gerçekleşmektedir (Namita vd., 2012).

Yeşil çayın içerisinde yüksek oranda kateşin bulunmaktadır (Çizelge 1.2). Bu sebeple siyah çaya kıyasla yeşil çay fermente edilmediğinden

bünyesinde uçucu yağ asitleri ve aroma bileşenleri daha az bulunmaktadır (Çelik, 2006).

Çizelge 1.2. Demlenen yeşil çay besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Yılmaz vd., 2016; USDA, 2019b, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

		Yeşil Çay (100g)	
Enerji		1 kcal	
Kafein			
Mineraller	ve	12 mg	
Vitaminler		Fe 0.02 mg	Cu 0.04 mg
		Mg 1 mg	Mn 0.184 mg
		K 8 mg	B2 0.058 mg
		Na 1 mg	B6 0.005 mg
		Zn 0.01 mg	
İçerisinde Bulunan Bileşenler	Temel	Çeşitli (epikateşin, epigallokateşin, gallokteşin, kateşin vb.), polifelonik deşitler, antosiyaninler gibi kimyasal bileşenler	kateşinler epigallo flavonoller, asitler, polifenoller, gibi



*Fe; Demir, Mg; Magnezyum, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko, Cu; Bakır, Mn; Manganez

Yeşil çayın yapısında yüksek oranda flavonol, flavonoid, fenolik asit maddeleri, B vitamini, C vitamini, E vitamini ve tanen bulunmaktadır. Yeşil çaydaki polifenollerin büyük bölümünü fenolik bileşimler yani “kateşin” olarak adlandırılan maddeler oluşturmaktadır (Abdali vd., 2015). Ayrıca yeşil çayın kardiyovasküler hastalıkların tedavisi, farklı kanser türlerinin tedavisi (mide, kolon vb.), kemik hastalıklarının önlenmesi ve tedavisi, antiviral ve antiinflamatuvar özellik göstermesi ile yeşil çayın pek çok hastalığın tedavisinde kullanılmasından dolayı söz konusu çayın vücutta yarattığı olumlu etkiler yadsınamayacak kadar değerli özelliktedir (Demirel vd., 2015).

1.1.1.4. Oolong Çayı

Oolong çayı ağırlıklı olarak Güneydoğu Asya ülkelerinde üretilip tüketilmektedir (Lee vd., 2008). Oolong çayının; *C. sinensis* bitkisinden elde edilen yapraklarının yarı oksidasyona uğraması sonucu ortaya çıkan bir çay türü olduğu belirtilmektedir (Chen vd., 2010).

Oolong çayını diğer çaylardan ayıran en önemli özelliğın oolong çayının meyveli, çiçeksi ve bal türevi bir kokuya ve aromaya sahip olmasıdır (Lin vd., 2019). Oolong çayı, yaprakları yuvarlandıktan sonra kısa süre fermente edilerek hazırlanan bir çaydır.

Çizelge 1.3. Demlenmiş oolong çayı besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Koca ve Bostancı, 2014; USDA, 2019c, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Oolong Çayı (100g)	
Enerji	1 kcal
Kafein	16 mg
Mineraller	Na 3 mg Ca 1 mg Mg 1 mg Zn 0.01 mg Mn 0.21 mg P 1 mg K 12 mg
İçerisinde Bulunan Temel Bileşenler	Kateşinler (kateşin, epikateşin, epikateşin gallat, epigallokateşin gallat) thearubiginler ve theaflavin gibi okside edici bileşenler, polifoneller, fenolik maddeler, farklı türlerde aminoasitler (teanin, glutamik asit, serin vb.) gibi kimyasal bileşenler



*Ca; Kalsiyum, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko, Cu; Bakır, Mn; Manganez

Fermente işlemleri; oolong çayının içerisindeki polifenollerin okside olmasıyla gerçekleşmektedir. Oolong çayında yüksek oranda çinko, kafein, saponin, selenyum, E vitamini, C vitamini, flor, manganez, karoten, kateşin, epikateşin, epikateşin gallat ve epigallokateşin gallat gibi maddeler bulunmaktadır (Watanabe vd., 2008; Çizelge 1.3). Oolong çayının kalitesi renk, koku, tat ve görünüş kriterlerine göre belirlenmektedir. Temelde oolong çayının tadını ve aromasını içerisinde bulunan şekerler, kateşinler ve aminoasitlerin oluşturduğu bildirilmektedir (Chen vd, 2010).

Oolong çayının sağlık üzerine etkilerine bakıldığında; antikanser, antioksidan, antidiyabetik, antimikrobiyal özellik göstermesi, obeziteyi önleme

ve obezite tedavisinde de etkin bir şekilde kullanılan bir çay türü olduğu literatürde açıkça belirtilmektedir (Weerawatanakom vd., 2015).

1.1.2. Bazı Bitki Çayları ve Türevleri

Ülkemizde Karadeniz bölgesinde üretilen çaylar gibi (Şekil 1.1) bitki çayları da insanlığın eski zamanlarından beri hem tedavi amaçlı hem de zevk verici/dinlendirici olarak kullanılmış ve günümüzde de kullanılmaya devam edilmektedir (Piljac Zegarac vd., 2013). Çaylar direkt olarak kaynatılarak tüketilmesinin yanında süt, limon suyu veya bal-şeker gibi aroma verici maddelerin ilave edilmesi ile de tüketilebilmektedir (Belščak vd., 2011). Ülkemizde üretilen bazı bitkiler Şekil 1.3’de verilmiştir.



Şekil 1.3. Türkiye’de üretimi gerçekleşen ve çay tüketiminde kullanılan çeşitli bitkilerin iller bazında gösterimi (Türkan vd., 2006; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011; Şekil yazar tarafından revize edilmiştir)

Genellikle tıbbi amaçla kullanılan bitkiler dünya genelinde ve Türkiye’de sıklıkla kullanılmaktadır (Dursun, 2017). Genel olarak bitkisel ürünlerin antimikrobiyal, antioksidan, antienflamatuvar gibi özelliklerinin dışında antikansorejen etki ve kalp koruyucu etkilerinin de bulunduğu bildirilmektedir (Göktaş ve Gıdık, 2019). Bu nedenle bitkisel ürünlere olan talep ve bu bitkileri kullanım potansiyeli oldukça fazladır. Dolayısıyla bitkiler ile yapılan çalışmalar da oldukça fazladır ve bu çalışmaların önemliliği gün

geçtikçe artmaktadır (Muslu ve Öncel, 2019). Son yıllarda Türkiye’de içerisine alan sağlıklı yaşama arzusu ve doğru besin tüketme anlayışı bitkisel çayları oldukça popüler bir hale getirmiştir (Çağındı ve Ötleş, 2008). Bitkisel çayların içerisinde temel olarak; A vitamini, B-6 vitamini, C vitamini, E vitamini, polifenoller (flavonoidler, flavanoller, flavonoller, izoflavonlar, kuersetin, kateşin, epikateşin), karotenoidler, selenyum, çinko ve çeşitli fitokimyasallar bulunmaktadır (Piljac-Žegarac vd., 2010). Temelde bu polifenoller ve fitokimyasallar doz aşımı yapılmadan kullanıldığında insan vücuduna yararlı etki sağlamaktadır. Fakat doz aşımı yapıldığında veya bilinçsiz tüketimi sağlandığında ise insan vücudunda olumsuz etkilere (kusma, ishal vb.) gastrointestinal rahatsızlıklara ve bilişsel bozukluklara sebep olmaktadır (Uzun vd., 2014). Bu duruma bağlı olarak Türkiye’de sıklıkla kullanılan bazı bitki çayları kullanım bölgelerine göre aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

1.1.2.1. Yaprığı Kullanılarak Yapılan Bazı Çaylar

1.1.2.1.1. Ihlamur Çayı

Ihlamur, Tiliaceae familyasından *Tilia* cinsinden bir ağaç çeşididir. Birçok türü bulunan ıhlamurun büyük ve küçük yapraklı ağaçları tedavi maksadı ile kullanılıp, *Tilia vulgaris* Mill. türü bitki çayı olarak kullanılmaktadır (İncedayı, 2017). Genellikle Türkiye, Bulgaristan, Arnavutluk gibi ülkelerde, Avrupa’nın ve Asya’nın birçok bölgesinde de yetiştirilmekte ve bu bölgelerde tüketiminin gerçekleştiği bilinmektedir (Paksu vd., 2013). Ihlamur türlerinin pek çoğu kil oranı ile ıslaklık derecesi yüksek düzeylerde olan ve randımanlı toprakta yetişir fakat olası durumlarda da nem bakımından zayıf topraklarda, rüzgarlı ve kirli havaya sahip bölgelerde de yetişebilmektedir (Pigott, 2012). Türkiye’de bilinen ıhlamur isminin dışında “filanbur, sügnük, süngüllük, illamur ve fambur felenbur” gibi isimlere sahip olduğu belirtilmektedir (Demirezer vd., 2011).

Çizelge 1.4. Ihlamur infüzyon çayı besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Demirezer vd., 2011; Pytlakowska vd., 2012, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Ihlamur İnfüzyon Çayı (100ml)	
Enerji	1 kcal
Mineraller	Ca 7.9 mg/kg Mg 28.1mg/kg K 199 mg/kg Na 88 mg/kg Fe 0.76 µg/g
İçerisinde Bulunan Temel Bileşenler	Çeşitli uçucu ve esansiyel yağlar (terpenler, β thujon, 1.8-cineol, borneol, campher, α -humulen, viridiflorol, kamfen α -pinen, β -pinen, β -karyofilen), müsilaj, kafeik asit, klorojenik asit gibi fenolik maddeler, aminoasitler ve kondense tanenler gibi kimyasal bileşenler



*Ca; Kalsiyum, K; Potasyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, Na; Sodyum

Ihlamurun içerisinde bulunan müsilaj, flavonoidler ve yağ gibi bileşimlerden kaynaklı bitkinin fizyolojik etkileri de bulunmaktadır (Toker vd., 2001; Çizelge 1.4).

Halk hekimliğinde kalp rahatsızlıklarının tedavisi dışında, boğaz ağrıları, soğuk algınlığı ve zattüre gibi gribal enfeksiyonların tedavisinde sıklıkla ihlamur çayına sıklıkla başvurulduğu çalışmalarla belirtilmektedir (Arı ve Top, 2017). Ihlamur çayının yaprağı dışında çiçeğinden de faydalanılır. Ihlamur çiçeğinin içerisinde taşıdığı uçucu yağ bileşenleri ve müsilaj sayesinde solunumu düzenlediği, terletme özelliği ve idrar söktürücü etkisinin olması ile de üst solunum yolu rahatsızlıklarında kullanıldığı ayrıca bildirilmektedir (Kasapoğlu, 2015).

1.1.2.1.2. Adaçayı Çayı

Salvia türü, Nane ailesine (Labiatae) mensuptur, birçok tür ve çeşide sahiptir. Bu çeşitlerden en çok bilinenleri ve kullanılanları ise; Dalmaçyalı adaçayı (*Salvia officinalis* L.), Yunan adaçayı (*S. triloba* L.) ve İspanyol adaçayı (*S. lavandulaefolia* L.)'dır. Adaçayı genel olarak Akdeniz bölgesine (Arnavutluk, İtalya, Türkiye vb.) ait, hoş kokuya sahip kısa boylu, çok yıllık bir çalı bitkisidir (Raal vd., 2007).

Yaprakları gümüşü renktedir ve kendi eninin yaklaşık iki katı yapraklara sahiptir (Yılmaz ve Gökdoğan, 2015). Adaçayı bitkisinin yetişme koşulları ele alındığında; bu bitkinin kayalık bölgelerde, pH oranı 6.4'e sahip olan drenajlı ve kireç bakımından zengin kumlu-tınlı güneşi kolayca içine çeken topraklarda yetiştirildiği belirtilmektedir (Bağdat, 2006). Adaçayı yağ esansları bakımından incelendiğinde temel olarak; %30-50 thujon, %15 ökalptol, %10 borneol ve %25-45 oranlarında diğer uçucu yağ asitleri bulunmaktadır (Baytop, 1999; Çizelge 1.5). Adaçayının içerisinde bulunan uçucu yağların etkisi oldukça fazladır ve buna bağlı olarak adaçayı bitkisinin; antibakteriyel, antioksidan, antiinflamatuvar, antikanser, hipoglisemik hipolipidemik özelliklere sahip olduğu ve alzhemier, demans gibi bilişsel rahatsızlıkların tedavisinde de kullanılabileceği bildirilmektedir (Imanshahidi ve Hosseinzadeh, 2006; Ghorbani ve Esmailzadeh, 2017).

Çizelge 1.5. Kurutulmuş yaprakları ile çay yapımında kullanılan adaçayı bitkisinin besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Başgel ve Erdemoğlu, 2006; Demirezer vd., 2011, Raina vd., 2013; Karayel, 2019, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Adaçayı Bitkisi (100 g)	
Enerji	2 kcal
Mineraller	Mn 3.26 mg
	Cu 3.58 mg
	Ca 2356 mg
	Pb 0.114 mg
	Zn 4.84 mg
	Mg 214.3 mg
	Fe 29.74 mg



İçerisinde Bulunan Temel Bileşenler Çeşitli uçucu ve esansiyel yağlar (terpenler, α , β -thujon, 1.8-cineol, borneol, campherviridiflorol, kamfen α -pinen, β -pinen, β -karyofilen) saponinler, flavanoitler, fenolik bileşimlerden olan rozmarinik asit ve türevleri, kafeik asit (sagekumarin) gibi kimyasal bileşenler

*Ca; Kalsiyum, Cu; Bakır, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, Mn; Manganez, Pb; Kurşun, Zn; Çinko

1.1.2.1.3. Moringa Çayı

Moringa bitkisi (*Moringa oleifera* Lam.) Moringaceae ailesine mensuptur ve “yabanturba ağacı, baget ağacı, ben-oil veya benzoil ağacı veya annenin en iyi arkadaşı” olarak çeşitli isimlere sahip olduğu bilinmektedir (Koul ve Chase, 2015). Ağırlıklı olarak Hindistan, Afrika, Güney Amerika ve Güney Doğu Asya gibi ülkelerde deniz seviyesinin 1000 m yüksekliğinde kendiliğinden yetiştirilmektedir (Stevens vd., 2013; Stohs ve Hartman, 2015). Moringa bitkisini diğer bitkilerden ayıran en önemli özelliklerinden biri ise; zayıf topraklarda yetişebilme özelliği ve bitkinin çabuk harman edebilmesi olduğu belirtilmektedir (Habtariam ve Varghese, 2015).

Moringa bitkisinin ilk başlardaki tüketiminin Hindistan civarında olduğu daha sonrasında da tüm dünyaya yayıldığı bildirilmektedir (Koul ve Chase, 2015). Ayrıca kuraklığa dayanıklı bir ağaç türü olduğu, aynı zamanda yıllık ortalama 250- 1500 mm arasında yağış alan bölgelerde de yetiştiği belirtilmektedir (Dhakar vd., 2011). Moringa bitkisinde; vitaminler, fitatlar, karotenoidler, saponinler, polifenoller, tanenler, alkaloidler, fenolik asitler, flavonoidler, alkaloidler, glukozinolatlar, izotiyosiyanatlar gibi temel bileşenler bulunmaktadır (Leone vd., 2015; Çizelge 1.6).

Çizelge 1.6. Kurutulmuş çayı yapılan moringa bitkisinin besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Dhakar vd., 2011; Aja vd., 2014; Resim yazar tarafından çekilmiştir)

		Moringa (100g)	Bitkisi
Protein		27.1 g	
Yağ		2.30 g	
Lif Miktarı		19.2 g	
Kafein		16 mg	
Mineraller	ve	Ca 2003 mg	
Vitaminler		A vitamini 18.9 mg	
		Cu 0.6 mg	
		C vitamini 17.3 mg	
		Mg 368.0 mg	
		B1 vitamini 2.64 mg	
		P 204.0 mg	
		B2 vitamini 20.5 mg	
		K 1324 mg	
		B3 vitamini 8.2 mg	
		Fe 28.2 mg	
		S 870 mg	
		Zn 3.29 mg	
İçerisinde Bulunan Temel Bileşenler		“9-oktadekanoik asit, L - (+) - askorbik asit-2,6-diheksadekanoat, 14-metil-8-heksadesal, 4-hidroksil-4-metil-, 2-pentanon, 3-etil-2,4-dimetil-pentan, 1,2-benzen dikarboksilik asit, oktadesametil-siklononasiloksan, N - (- 1-metiletiliden) -benzen etanamin, fitol, 4, 8, 12, 16-tetrametilheptadekan-4-olid gibi kimyasal bileşenler	



*Ca; Kalsiyum, Cu; Bakır, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Fe; Demir, S; Kükürt, Zn; Çinko

Yaprakları çay ve drog yapımında kullanılan moringa bitkisinin antihiperglisemik, antimikrobiyal, antifibrotik, antiinflamatuvar ve antioksidan özelliklere sahip olduğu böylece vücuda olumlu etkilerinin de bulunduğu bilinmektedir (Abdull Razis vd., 2014).

1.1.2.1.4. Biberiye Çayı

Çay yapımında yaprakları kullanılan Akdeniz iklimi bitkilerinden olan biberiye bitkisinin (*Rosmarinus officinalis* L.) Lamiaceae ailesine mensup olduğu ayrıca iğnemsiz dikenli yapraklara ve üç ila beş metreyi bulabilen uzunluğa sahip çok yıllık bir bitki türü olduğu bildirilmektedir (Altınelataman vd., 2015). Ayrıca, biberiye bitkisi kil ve kum bakımından zengin topraklarda

yetiştirilmektedir (Güdek, 2014). Biberiyenin pek çok uygarlık tarafından kullanıldığı ve hala kullanılmaya devam edildiği de ek olarak bildirilmektedir (Altinelataman vd., 2015). Türkiye’de *R.officinalis* bitkisine bilinen biberiye isminin dışında “beyaz püren, kuşdili ve hasalban” gibi isimler de verilmektedir (Demirezer vd., 2011).

Çizelge 1.7. Yaprakları kullanılarak çayı yapılan taze biberiye besin değeri ve besin bileşenleri (Rižnar vd., 2006; USDA, 2019d, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Taze Biberiye (100 g)	
Enerji	131 kcal
Protein	3.31 g
Toplam Yağ	5.86 g
Doymuş Yağ	2.838 g
Çoklu Doymamış Yağ	0.901 g
Tekli Doymamış Yağ	1.16 g
Lif Miktarı	14.1 g
Mineraller ve Vitaminler	Ca 317 mg A vitamini 146 ug Fe 6.65 mg B2 vitamini 0.152 mg Mg 91 mg B6 vitamini 0.336 mg P 66 mg C vitamini 21.8 mg K 668 mg Na 26 mg Zn 0.93 mg Cu 0.301 mg
İçeriğinde Bulunan Temel Bileşenler	Çeşitli fenolik maddeler, monoterpen (eterik olis) ve diterpen fenoller (epirosmanol, izorosmanol, karnasol, metil karsonol vb.), oleanolik asit, butirik asit, rosmarinik asit, ursolik asit, flavonoller gibi kimyasal bileşenler



*Ca; Kalsiyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko, Cu; Çinko

Biberiye çayı; flavonoidler, fenolik asitler, fenolik terpenler, fenolik glikozitler gibi bileşenlerce zengin bir bitki olma özelliğine sahiptir (Achour vd., 2018; Çizelge 1.7). Ayrıca biberiye bitkisinde doğal antioksidanlar içeren pek çok fitokimyasal bileşen bulunmaktadır (Dawidowicz vd., 2006). Sağlık açısından ele alınan biberiye bitkisinden yüksek kolesterolü ve obeziteyi

engelleme özelliklerinin dışında, romatizma ağrıları, yorgunluk, unutkanlık, hafıza zayıflığı gibi rahatsızlıkların tedavisinde de yararlanılmaktadır (Baydar, 2009).

1.1.2.2. Çiçeği Kullanılarak Yapılan Bazı Çaylar

1.1.2.2.1. Ekinezya Çayı

Ekinezya bitkisinin türleri Asteraceae familyasından Kuzey Amerika'ya özgü olduğu bilinmekte ve ekstratlarının bütün insanlık tarafından kullanıldığı belirtilmektedir (Mat, 2002; Mistríková ve Vaverková, 2007). Bu bitki genel anlamda kayalık alanlarda, dren açısından oldukça kuvvetli, nötral toprak tiplerinde ve serin iklimlerde yetişmekte, kuraklığa ve sıcak iklim durumlarına da direnç gösterebilmektedir (Çalışkan ve Odabaş, 2011). Echinacea kelimesinin etimolojik kökeni yunancaya dayanmaktadır, kirpi ya da denizkestanesi anlamını içeren “echinos” kelimesinden türemiştir. Ekinezya türleri iğneli bir yapıya sahiptir ve uzunlukları 10-60 cm'e kadar ulaşabilen çok yıllık otsu bitki olarak tanımlanmaktadır (Mistríková ve Vaverková, 2007).

Çizelge 1.8. Ekinezya bitkisi besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Mazza ve Cottrell, 1999; Ražić vd., 2003; Bruni vd., 2018, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Ekinezya Bitkisi	
Enerji	2 kcal (100 ml'lik çay infüzyonunda)
Mineraller	Ca 4.77 mg/g Mn 472.5 µg/g Fe 14.9 mg/g Li 25.5 µg/g Mg 3.42 mg/g Ni 11.4 µg/g Zn 25.4 µg/g Sr 43.75 µg/g Cu 25.05 µg/g
İçerisinde Bulunan Temel Bileşenler	Alkilamitler, polisakkaritler, kafeik asit benzeri yapılar, glukoproteinler, çeşitli uçucu yağ bileşenleri gibi kimyasal bileşenler



*Ca; Kalsiyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, Zn; Çinko. Cu; Çinko Mn; Manganez, Li; Lityum, Ni; Nikel, Sr; Stronsiyum

Genel olarak tüketimi sağlanan üç ekinezya türü vardır. Bunlar; *E. angustifolia*, *E. pallida* ve *E. purpurea* olarak sıralanabilmektedir (Huntley vd., 2005). Ekinezya bitkisi glikoproteinler, polisakkaritler alkaloidler ve kafeik asit çeşitleri bakımından oldukça zengin olduğu bildirilmektedir (Mat, 2002; Çizelge 1.8).

Halk hekimliği uygulamalarında solunum yolları rahatsızlıkları tedavisinde kullanılan ekinezya bitkisinin kök ve çiçeklerinin antifungal, antienflamatuar, antiviral ve antibakteriyel özellik gösterdiği çalışmalar ile ifade edilmiştir (Billah vd., 2019).

1.1.2.2.2. Papatya Çayı

Türkiye’de papatya çayı yapımında sıklıkla kullanılan papatya bitkisi Asteraceae ailesine mensup olup, halk arasında “Mayıs papatyası, tıbbi papatya, adi papatya” gibi isimlerle de anılmaktadır (Demirezer vd., 2011; Güzelmeriç vd., 2017).

Papatya bitkisinin Kazakistan’da, Rusya’nın kuzeybatı ve güneybatı bölgelerinde ayrıca Avrupa ülkelerinin birçoğunda da kendiliğinden yetişen ve bütün dünya tarafından kullanılan yaklaşık 20-40 cm uzunluğa erişebilen, gövde kısmı dik ve tüysüz bir bitki çeşidi olduğu bilinmektedir (Demirezer vd., 2011). Genel anlamda papatya bitkisi pek çok iklim ve toprak koşullarına uyum sağlayabilmekte ve çeşitli alanlarda yetişebilmektedir (Baghalian vd., 2011). Genel olarak çay yapımında kullanılan bu cinste; kumarinler, poliasetilenler ve seskiterpenler gibi bileşenler bulunmaktadır (Srivastava vd., 2010; Çizelge 1.9).

Çizelge 1.9. Papatya çayı besin değeri (Kazemi, 2015; USDA, 2020, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Papatya Çayı (100 g)	
Enerji	1 kcal
Mineraller	Ca 2 mg
ve	Zn 0.04 mg
Vitaminler	Fe 0.08 mg
	Cu 0.015 mg
	Mg 1 mg
	A vitamini 1 ug
	K 9mg
	B2 vitamini 0.004 mg
	Na 1 mg
İçerisinde Bulunan Temel Bileşenler	Uçucu yağ bileşenleri arasında; kafur, kamfen, α -bisabolol oksit, limonen, α -pinen, sabinen, 1,8-sineol gibi kimyasal bileşenler



*Ca; Kalsiyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko. Cu; Çinko

Papatya ailesinden sadece *M. chamomilla* türü tüketime uygundur. Bunun dışında ailenin diğer türleri kullanılırsa vücutta olumsuz reaksiyonlara sebebiyet verebileceği çalışmalar ile bildirilmektedir (McKay ve Blumberg, 2006). Kullanıma uygun papatya çayının; antikanser, antioksidan, antienflamatuar ve organ yaralanması önleme etkilerinin olduğu yapılan klinik çalışmalar ile ortaya konulmuştur (Srivastava ve Gupta, 2007; Lu vd., 2016).

1.1.2.2.3. Hibiskus Çayı

Hibiskus'un, Malvaceae familyasına ait olan bir bitki türü olduğu ve 300'den fazla türü bulunan, çok yıllık bir çalı bitkisi formunda olduğu bilinmektedir (Da-Costa-Rocha vd., 2014). Genel olarak hibiskus bitkisinin; Doğu Afrika, Kuzey Afrika, Doğu Asya, Güneydoğu Asya, Kuzey Amerika ve Batı Hindistan gibi bölgelerde, ayrıca tropikal iklim ve toprak yapısına sahip diğer bölgelerde de yetiştiği bildirilmektedir (Abou-Arab vd., 2011). Dünyanın farklı kesimlerinde tüketimi sağlanan hibiskus bitkisinin cinslerinden elde edilen çaylara; "ebegümece çayı, roselle, bissap, karkade, Lo-Shen, agua de Jamaica, Sudan çayı, ekşi çay veya kırmızı kuzu kulağı" gibi değişik isimlerin de verildiği belirtilmektedir (McKay vd., 2010).

Hibiskus bitkisinde flavonoidler, polifenolik asitler ve antosiyaninler gibi bileşenler oldukça yüksek oranda bulunmaktadır (Lin vd., 2005; Çizelge 1.10). Yüksek tansiyonun ve kalp-sinir rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan bir bitki olduğu bilinen hibiskus bitkisinin içeriğinde yoğun olarak bulunan antosiyaninler besine antioksidan özelliği vermekte, ek olarak doz aşımı yapılmadan tüketimi sağlandığında ise vücutta idrar söktürücü etkisinin sağlandığı bildirilmektedir (Shruthi ve Ramachandra, 2019).

Çizelge 1.10. Hibiskus çayı besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Riaz ve Chopra, 2018; USDA, 2019e, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Hibiskus Çayı (100 gr)	
Mineraller	K 20 mg Ca 8 mg Na 4 mg Fe 0.08 mg Mg 3 mg Zn 0.04 mg Mn 0.477 mg P 1 mg
İçerisindeki Bileşenler	Temel Çeşitli oranlarda sitrik asit, tartarik asit, malik asit, fenolik asitler, klorojenik asit, polifenolik bileşenler, flavonoidler, antosiyaninler, kafeik asit, kateşin, quersetin gibi kimyasal bileşenler



*Ca; Kalsiyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko, Mn; Manganez

1.1.2.3. Kök-Kabuk Kullanılarak Yapılan Bazı Çaylar

1.1.2.3.1. Zencefil Çayı

Zencefil bitkisinin Asya kıtasında oldukça fazla kullanılan bir bitki olduğu ve baharat olarak da kullanıldığı bilinmektedir (Gunathilake ve Rupasinghe, 2015). Asya bölgesi dışında Hindistan, Avusturya gibi bölgelerde hatta Jamaika gibi tropikal ülkelerde de üretimi yapılmaktadır (Ali ve Gilani, 2007). Üretim yönteminin, kök veya gövdelerinin tekrar toprağa ekilmesiyle elde edildiği bildirilmektedir (Bhatt vd., 2013).

İçeriğinde; B vitamini, C vitamini, çinko, kalsiyum, sodyum, magnezyum gibi mineralleri ve vitaminler dışında çeşitli antioksidan maddeleri barındıran zengin bir bitkidir (Aslan, 2018; USDA, 2019g; Çizelge 1.11). Zencefil bitkisi, medikal alanda da sık sık kullanılan bitkisel ürünlerden biri olarak tanımlanmaktadır (Adel ve Prakash, 2010). Ayrıca zencefil bitkisinin eski zamanlardan beri Çin, Unani ve Ayurveda tıbbında sıklıkla kullanılan bir bitki olduğu bildirilmektedir (Ali vd., 2007).

Zencefil bitkisinin bilinen afrodizyak etkisinden başka mide bulantılarını ve mide kasılmalarını önleme, baş ağrısını hafifletme gibi sağlığa etkilerinin yanında içerisindeki aktif bileşenler sayesinde antikanser özelliğe sahip olduğu yapılan çalışmalar ile desteklenmektedir (Chrubasik vd., 2005; Şentürk ve Taşçı, 2019). Ayrıca literatürdeki mevcut araştırmalar ile zencefil bitkisinin antiobezite ve antibakteriyel etkilerinin de olduğu ortaya konulmuştur (Dosay-Akbulut vd., 2019; Güceyü vd., 2019).

Çizelge 1.11. Kökü kullanılarak çayı yapılan çiğ zencefilin besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Chrubasik vd., 2005; Adel ve Prakash, 2010; USDA, 2019f)

Çiğ Zencefil Kökü (100g)	
Enerji	80 kcal
Protein	1.82 g
Toplam Yağ	0.75 g
Tekli Doymamış Yağ	0.154 g
Çoklu Doymamış Yağ	0.154 g
Doymuş Yağ	0.203 g
Lif Miktarı	2 g
Mineraller	ve Ca 16 mg
Vitaminler	Mn 0.029 mg
	Fe 0.6 mg
	S 0.7 ug
	Mg 43 mg
	B2 vitamini 0.034 mg
	P 34 mg
	B6 vitamini 0.16 mg
	K 415 mg
	C vitamini 5 mg
	Na 13 mg
	E vitamini 0.26 mg
	Zn 0.34 mg



		K vitamini 0.1 ug Cu 0.226 mg
İçerisindeki Bileşenler	Temel	Polifenoller, flavonoidler, oleoresin, monoterpenler (limonen, 1,8-cineol, geraniol, sitronellol, linalool vb.), tanen maddeleri gibi kimyasal bileşenler

*Ca; Kalsiyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko, Cu; Bakır, Mn; Manganez

1.1.3. Bazı Meyve Çayları ve Türevleri

Meyve ve sebzelerin işlenmemiş çiğ formları dışında meyve suları, çaylar ve şaraplar gibi bitkisel menşeli ürünlerin içerisinde antosiyanin kaynakları ve diğer fenolik bileşen maddeler bulunmaktadır, bu içerikler sağlıklı beslenmenin temelini oluşturan etken maddelerdir (Moldovan vd., 2016). Bu sebeple çeşitli meyve çayları, günlük beslenme diyetini engellemeyecek şekilde karotenoidler, vitaminler (özellikle C ve E), fenolik bileşenler gibi antioksidan maddeler bakımından oldukça zengindirler (Belščak vd., 2011). Genel anlamda bitki ve meyve çayları, sağlığa yararlı özellikleri, hoş lezzet, kafein içeriğinin az olması sebebiyle sıklıkla tercih edilmektedir (David vd., 2014).

Çay içme eyleminin kültürel bir miras olduğunu düşünen Çin, Hindistan gibi Asya ülkeleri dışında kalan pek çok Avrupa ülkesinde çay tüketim oranı oldukça azdır ve bu ülkelerde genel olarak meyve çayı veya bitki çayı daha sık tercih edilmektedir (Horžić vd., 2009). Meyve çayı, sıcak su veya soğuk su ile hazırlanıp, demlenebilmektedir. Çayları yapılan bitki veya meyveler demlendiklerinde sıcaklığın etkisi altında kalıp, dış katmanlarını koruyamadığı bildirilmektedir (Şahin, 2013).

1.1.3.1. Kuşburnu Çayı

Kuşburnu meyvesi, Rosaceae familyasından gelen ve yaklaşık 200 türü bulunan ve 50 kadar türünün Türkiye’de yetiştirildiği bilinen bir bitki türü olup, *R. canina* ve diğer türlerinin de dünya genelinde sağlık alanında ve gıdalarda kullanıldığı belirtilmektedir (Demir ve Özcan, 2001; Murathan vd., 2016). *R. canina*’nın; toprak yapısı özellikleri ve yetişme şartları bakımından incelendiğinde kayalık bölgelerde ve sert topraklarda yetişebildiği söylenebilmektedir (Demir ve Özcan, 2001).

Türkiye’de; “Gülburnu, gülelması, şillan, yabangülü ve deligül” gibi isimler ile de anılmaktadır (Karaoğlan vd., 2018). Ortaçağ döneminden beri kullanılan kuşburnu meyvesinin özellikle Hipokrat’ın yaşadığı dönemlerden beri kullanıldığı bildirilmektedir (Karasakal, 2007).

Kuşburnu meyvesi içeriğinde yüksek oranda bulunan polifenoller, fenolikler ve vitaminler (özellikle A, C, B1, B2) bakımından oldukça zengin olduğu bildirilmektedir (Kılıçgün ve Altınar, 2010; Çizelge 1.12). Kuşburnu meyvesinin antibakteriyel, antiinflamatuvar ve antioksidan özellik göstermesinin yanında halk hekimliğinde şeker hastalığı ve hemoroid tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır (Orhan vd., 2007; Yılmaz ve Ercişli, 2011; Jemaa vd., 2017).

Çizelge 1.12. Kuşburnu meyvesi besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Yıldız ve Nergiz, 1996; Orhan ve Harvetioğlu, 2013, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Kuşburnu Meyvesi (100 g)	
Enerji	1 kcal (100 ml’lik çay infüzyonunda)
Protein (%)	4.42-5.72
Toplam Şeker (%)	4.34-11.22
Mineral ve Vitaminler	Ca 49.5-171 ppm Cu 1.6 ppm Fe 10.5 ppm Mn 440 ppm Mg 76 ppm B1 vitamini 60 mg P 550-1660 ppm B2 vitamini 3.5 mg K 2101 ppm C vitamini 100-2500 mg Na 9 ppm K vitamini 0.011-0.040 mg Zn 0.95 ppm P vitamini 660-1660 mg
İçerisindeki Bileşenler	Temel Fenolik bileşenler, zengin oranda karotenoitler (lutein, likopen, zeaksantin, β-karoten vb.) gibi kimyasal bileşenler



*Ca; Kalsiyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko, Cu; Bakır, Mn; Manganez

1.1.3.2. Karadut Çayı

Dut meyvesi ağacının Moraceae ailesine mensup bir ağaç türü olduğu ve tropikal, subtropikal bölgelerde yetiştirildiği ve dünya genelinin pek çoğu tarafından da tüketimi sağlandığı bildirilmektedir (Ercişli ve Orhan, 2007). Dut ağacı genellikle asidik (pH 6.2-6.8) iyi drenli ve kum- kil-silt karışımı topraklarda iyi gelişim sergilemektedir (Datta, 2002). Temelde 24 türü ve 100'den fazla alt türü olduğu bildirilen bir ağaç türü olan bir bitki türüdür ve *Morus alba* L.(beyaz), *M. rubra* L.(kırmızı) ve *M. nigra* L. (siyah) olmak üzere üç cinsin Türkiye'de yetiştirildiği belirtilmektedir (Ercişli ve Orhan, 2007). Yapılan çalışmalarda Türkiye'de varlığını sürdüren dut ağaçlarının yaklaşık %95'i *M. alba*, %3'ü *M. rubra* ve %2'si *M. nigra* cinsleri oluşturmaktadır (Ercişli, 2004). Türkçe adı karadut olarak bilinen *M. nigra* genel olarak Asya, Avrupa, Afrika, Güney Amerika ve Kuzey Amerika bölgelerinde yetişmektedir (İmran vd., 2010). Karadut meyvesinde, yapraklarında ve kök kabuk kısımlarında çeşitli oranlarda organik asitler, flavanoitler ve antosiyanin gibi bileşenlerin varlığı bildirilmektedir (Demirezer vd., 2011; Çizelge 1.13).

Çizelge 1.13. Karadut meyvesi besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (Liang vd., 2012; Çağlar ve Demirci, 2017; USDA, 2019g, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Karadut Meyvesi (100gr.)

Enerji	93 kcal
Protein	0.9 g
Karbonhidrat	19.8 g
Toplam Yağ	1.1 g
Lif Miktarı	0.9 g
Mineraller	ve Ca 60 mg
Vitaminler	Cu 0.06 mg
	Fe 1.1 mg
	Se 0.6 ug
	Mg 18 mg
	A vitamini 1 ug
	P 38 mg
	B2 vitamini 0.101 mg
	K 194 mg
	B6 vitamini 0.05 mg
	Na 10 mg
	C vitamini 17 mg
	Zn 0.12 mg
	K vitamini 7.8 ug



İçerisindeki Temel Bileşenler	Antioksidanlar, polifenoller, antosiyaninler, flavonoidler, yağ asitleri (palmitik asit, oleik asit) elzem yağlar gibi kimyasal bileşenler
--------------------------------------	--

*Ca; Kalsiyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko, Cu; Bakır, Se; Selenyum

Karadut meyvesi içeriğinde yüksek oranda antosiyanin bulunması ile birlikte sağlığa yararlı pek çok bileşeni bulundurmaktadır. Genel anlamda karadut meyvesinin; antiobezite, antidiyabetik, antioksidan ve antibakteriyel özelliklerinin olduğu, bu bağlamda da karaciğer-böbrek fonksiyonlarına ek olarak insülin direncinin düzenlenmesi ve obezite tedavisinde sıklıkla kullanılan bir meyve çeşidi olduğu ayrıca belirtilmektedir (Rodrigues vd., 2019).

1.1.3.3. Yaban Mersini Çayı

Yaban mersininin (*Vaccinium myrtillus*) Ericaceae ailesine mensup düşük dallı ve yaprak döken bir bitki olduğu bilinmektedir (Chu vd., 2011). Genel olarak Avrupa ve Kuzey Amerika'nın dağlık bölgelerinde yapısında gübre bulduran asidik topraklarda yetişmekte, tarihi kayıtlara göre de İ.S. 476-1453 yılları arasında tıbbi bir bitki olarak kullanılmaya başlandığı bildirilmektedir (Valentová vd., 2007; Uruk ve Kahraman, 2017). Türkiye'de de kullanıldığı bilinen yaban mersininin bilinen adının dışında "ayı üzümü, çoban üzümü" gibi isimlere de sahip olduğu belirtilmektedir (Demirezer vd., 2011).

Yabanmersininde; flavonoller (quercetin, myricetin veya isorhamnetin), fenolik asitler, ellagitanninler, tanenler ve antosiyaninler bakımından oldukça zengin bir besin olmakla beraber içerisinde daha farklı bileşimlerinde olduğu bildirilmektedir (Chu vd., 2011; Çizelge 1.14). İçeriğindeki yüksek antosiyaninler ve flavonoidlerin etkisi ile pek çok sağlık sorununun tedavisinde etkin bir şekilde kullanıldığı bilinmektedir (Afacan ve Sönmezdağ, 2020). Bu yönüyle yaban mersini bitkisi; idrar yolu hastalıklarının tedavisi, insulin direncinin düzenlenmesi ve damar-göz hastalıklarının tedavisinde sıklıkla kullanılan bir meyve türü olma özelliğini taşımaktadır (Atalay ve Erge, 2018).

Çizelge 1.14. Yaban mersini besin değeri ve içeriğindeki bileşenler (de Souza vd., 2014; Dönmez ve Salman, 2017; USDA, 2019h, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Yaban Mersini (100 g)	
Enerji	57 kcal
Protein	0.74 g
Toplam Yağ	0.33 g
Tekli Doymamış Yağ	0.047 g
Çoklu Doymamış Yağ	0.146 g
Doymuş Yağ	0.028 g
Lif Miktarı	2.4 g
Mineraller ve Vitaminler	Ca 6 mg Mn 0.336 mg Fe 0.28 mg Se 0.1 ug Mg 6 mg A vitamini 3 ug P 12 mg B2 vitamini 0.041 mg K 77 mg B6 vitamini 0.052 mg Na 1 mg C vitamini 9.7 mg Zn 0.16 mg E vitamini 0.57 mg Cu 0.057 mg K vitamini 19.3 ug
İçerisindeki Temel Bileşenler	Linalyl asetat, 2- heksenal, α -pinen, ökaliptol, antosiyaninler, tanenler, fenolik asitler, stilbenler, flavonoidler gibi kimyasal bileşenler



*Ca; Kalsiyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko, Cu; Bakır, Mn: Manganez, Se;

Selenyum

Şekil 1.4’de Türkiye’de yetişen ve çay olarak da tüketimi sağlanan bazı meyveler verilmiştir.



Şekil 1.4. Türkiye’de üretimi gerçekleşen ve çay tüketiminde kullanılan çeşitli meyvelerin iller bazında gösterimi (Erdoğan ve Pırlak, 2005; Yıldız vd., 2015; Aksoy vd., 2016; Şekil yazar tarafından oluşturulmuştur)

1.1.4. Diğer Çay Türleri

1.1.4.1. Pu-erh Çayı

Pu-erh çayı, Çin’in güneybatı bölgesinde özellikle Yunnan bölgesinde üretilen bir fermente çay ürünüdür (Ahmed vd., 2010; Şekil 1.5). Geleneksel olarak Çin’in Yunnan bölgesinde Han, Wa, Akha (Hani), De’ang, Yao, Bulang (Blang), Hmong (Miao), Jinuo, De’ang, Dai ve Lahu gibi pek çok etnik grup yaşamını sürdürmekte ve bu gruplar bölgede pu-erh çayını üretip, tüketmektedirler. Pu-erh çayının tarihine bakıldığında ise, bir grup Çinli’nin at üzerinde giderlerken yanlarındaki yeşil çay yapraklarının güneşte kurumasıyla oluştuğu zannedilmektedir (Lv vd., 2013). Temelde olgunlaşmış pu-erh çayı ve olgunlaşmamış pu-erh çayı olarak ikiye ayrılan çayı yapmak için gereken temel hammadde ise, Hindistan civarında yetişen ve siyah çay yapmak için kullanılan *Camellia assamica* bitkisinin olgunlaşmış yaprakları olduğu belirtilmektedir (Lv vd., 2013; Zhang vd., 2013).



Şekil 1.5. Pu-erh çayı (Resim yazar tarafından çekilmiştir)

Pu-erh çayının içerisinde; flavonlar (kaempferol, quercetin vb.), flavon-3-ol (diğer çaylara kıyasla daha az oranda kateşin, theaflavinler, thearugubinler vb.), alkaloidler (teobromin, kafein, teofilin vb.), fenolik maddeler gibi kimyasal bileşenler olduğu bildirilmektedir (Lv vd., 2013). Pu-erh çayı ve ekstratlarının sağlığa etkileri arasında anti-HIV özelliğe sahip olması ve antidiyabetik özelliği ile hipoglisemik etki gösterdiği söylenebilmektedir (Huang vd., 2012; Ding vd., 2019).

1.1.4.2.Rooibos Çayı

Rooibos çalı bitkisi Fabaceae ailesine ait bir bitki türüdür. Rooibos Güney Afrika, özellikle Cape Town bölgesinin batısındaki Cedenberg bölgesi ile özdeşmiş, endemik bir bitki türü olarak tanımlanmaktadır (Joubert vd., 2008; Walters vd., 2017). Avrupa ve Asya kıtalarının pek çok bölgesinde de tüketiminin yapıldığı bilgisine ulaşılmaktadır (Joubert ve de Beer, 2011).

Rooibos çayı temelde iki formda karşımıza çıkmaktadır. Bunlar; fermente edilmemiş, ‘yeşil roobis’ olarak isimlendirilen ilk form, ikincisi ise fermente edilirken içerisindeki polifenol bileşenlerin okside olması ile kırmızı renge sahip olan ‘kırmızı roobis’dir. Rooibos çayı üzerine ele alınan çalışmalarda, fermente işlemine uğrayan ve fermente işlemine uğramayan rooibos yapraklarının farklı bileşimler içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Sonuçlara göre; fermente edilmeyen rooibos yapraklarında fermente edilen rooibos çayına kıyasla daha fazla oranda polifenollere ve flavonoidlere rastlanıldığı bilinmektedir (Joubert vd., 2005; McKay ve Blumberg, 2007; Çizelge 1.15).

Çizelge 1.15. Rooibos çayı mineral değerleri ve içeriğindeki bileşenler (Joubert ve de Beer, 2011; Santos vd., 2016; Malongane vd., 2020, Resim yazar tarafından çekilmiştir)

		Rooibos Çayı (100 ml mg.kg⁻¹)
Mineraller ve Vitaminler	ve	Ca 198.5± 1.36 Zn 3.43 ± 0.30 Mg 346.965 ±7.82 Cu 1.50 ± 0.00 P 277.1 ± 4.52 Mn 10.05 ± 0.255 K 2013.025 ± 14.775 B 11.75 ± 0.175 Na 1349.915 ± 22.65
İçerisindeki Temel Bileşenler		Flavonoidler (izooirentin, orientin, rutin vb.), aspalastin, lignanlar, kumarinler, lignanlar, kateşinler



*Ca; Kalsiyum, Fe; Demir, Mg; Magnezyum, P; Fosfor, K; Potasyum, Na; Sodyum, Zn; Çinko, Cu; Bakır, Mn; Manganez, B; Bor

Genel anlamda çay yapımı için kullanılan fermente rooibos çayı; tat olarak, çiçeksi ve odunsu aroma bileşenlerini içermektedir (Joubert ve Schultz, 2012). Rooibos çayının düşük kafein ve tanen içeriğine sahip olması ve antioksidan özellikler göstermesi rooibos çayını oldukça popüler bir hale getirdiği söylenebilmektedir (Joubert ve de Beer, 2011). Rooibos çayının insan vücuduna faydaları arasında söz konusu çayın antiinflamatuvar aktivite göstermesi, ayrıca kemik sağlığını desteklemesi ve açık yara tedavilerinde de kullanıldığı açıkça belirtilmektedir (Nash ve Ward, 2016; Pringle vd., 2018)

Günlük hayatta çok tüketilen içeceklerden olan çayın sağlık üzerine bilinen etkileri nedeni ile çalışmamızda model organizmanın besinine eklenen 17 farklı çayın; yaşama gelişim, tat tercihi ve neofobik yaklaşım, hareket ve ağırlık gibi farklı değişkenlerde etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece doz ve uygulama yöntemine bağlı böcek üzerinde meydana gelen farklılıklar gözlemlenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada çay çeşitlerinden; yeşil, oolong, siyah, pu-erh, beyaz, adaçayı, zencefil, karadut, yaban mersini, rooibos, biberiye, ıhlamur, papatya, moringa, hibiskus, kuşburnu ve ekinezya örnekleri marketten ve aktardan ticari olarak 2020-2021 yılında temin edilerek, deney esnasında tamamen aseptik koşullarda kullanılmıştır. Örnekler hem toz hem de infüzyon yöntemi ile deneme deseninde yer almıştır. Bu malzemelerin kullanım miktarı önceki çalışmalar referans alınarak oluşturulmuş olup Çizelge 2.1’de görülmektedir. Referanslara göre çayların ortak kullanım miktarları (maksimum-minimum) lethal konsantrasyon dikkate alınarak belirlenmiştir.

Çizelge 2.1. Kullanılan çaylar ve miktarları

Hayvan Modeli	Kullanılan Bitki	Hammaddelerin Kullanım Miktarları	Kaynak
<i>D. melonogaster</i> Oregon	Yeşil Çay	Toz: 25 ve 250 mg/ml İnfüzyon: 25 ve 250 mg/ml	Li vd., 2008
<i>D. melonogaster</i> W ¹¹¹⁸	Siyah Çay	Toz: 25 ve 250 mg/ml İnfüzyon: 25 ve 250 mg/ml	Kayashima vd., 2015; Suttisansanee vd., 2019
<i>D. melonogaster</i> Alzheimer modeli	Oolong Çayı	Toz: 25 ve 250 mg/ml İnfüzyon: 25 ve 250 mg/ml	Suttisansanee vd., 2019
<i>D. melonogaster</i> W ¹¹¹⁸ , Flr ³ ve Alzheimer modeli	Beyaz Çay	Toz: 5 ve 25 mg/ml İnfüzyon: 25 ve 250 mg/ml	Fidan, 2017; Suttisansanee vd., 2019
<i>D. melonogaster</i> Alzheimer modeli	Pu-erh Çayı	Toz: 25 ve 250 mg/ml İnfüzyon: 25 ve 250 mg/ml	Suttisansanee vd., 2019
<i>D. melonogaster</i> Flr ve W ¹¹¹⁸	Adaçayı	Toz: 15 ve 25 mg/ml İnfüzyon: 15 ve 25 mg/ml	Patenkovic vd., 2009
<i>D. melonogaster</i> Oregon ve Alzheimer modeli	Zencefil	Toz: 5 ve 25 mg/ml İnfüzyon: 25 ve 250 mg/ml	Padalko vd., 2018; Suttisansanee vd., 2019
<i>D. melonogaster</i> W ¹¹¹⁸	Karadut	Toz: 1 ve 25 mg/ml İnfüzyon: 1 ve 25 mg/ml	Suttisansanee vd., 2020
<i>D. melonogaster</i> Oregon	Yaban Mersini	Toz: 5 ve 25 mg/ml İnfüzyon: 5 ve 25 mg/ml	Peng vd., 2012
<i>D. melonogaster</i> Oregon	Biberiye	Toz: 1 ve 25 mg/ml İnfüzyon: 1 ve 25mg/ml	Wang vd., 2017
Wistar sıçanı	Rooibos Çayı	Toz: 1 ve 25 mg/ml İnfüzyon: 1 ve 25 mg/ml	Ulicna vd., 2019

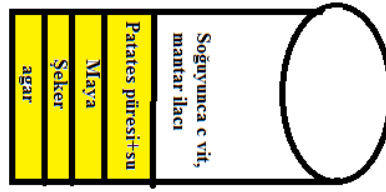
<i>D. melonogaster</i> Flr ³	Ihlamur	Toz: 25 ve 60 mg/ml İnfüzyon: 25 ve 60 mg/ml	Romero-Jimenez vd., 2005
<i>D. melonogaster</i> Flr ³	Papatya	Toz: 25 ve 250 mg/ml İnfüzyon: 25 ve 250 mg/ml	Romero-Jimenez vd., 2005
<i>D. melonogaster</i> Harwich	Moringa	Toz: 50 ve 250 µg/ml İnfüzyon: 50 ve 250 µg/ml	Iorjiim vd., 2020
<i>D. melonogaster</i> Harwich	Hibiskus	Toz: 10 ve 250 mg/ml İnfüzyon: 10 ve 250 mg/ml	Alkhamis vd., 2020
<i>D. melonogaster</i>	Kuşburnu	Toz: 1 ve 2.5 mg/ml İnfüzyon: 1 ve 2.5 mg/ml	Jafari vd., 2008
<i>D. melonogaster</i> Flr ³	Ekinezya	Toz: 25 ve 250 mg/ml İnfüzyon: 25 ve 250 mg/ml	Romero-Jimenez vd., 2005

2.2. Çayların Hazırlanması

İnfüzyon olarak kullanım miktarları belirlenen örnekler (Çizelge 2.1), standart besinden (SB) 15 ml su azaltılarak 3-4 dk bu suda demlenmeleri sağlanmıştır. Bu infüzyonlar daha sonrasında SB ilave edilerek deney besinleri hazırlanmıştır. Her çay örneği için çizelgede yer alan miktara bağlı olarak infüzyon yapılmıştır. Çay tozları ise verilen miktarlara bağlı olarak (Çizelge 2.1) deney tüplerindeki SB miktarına göre hesaplanarak eklenmiştir.

2.3. Böcek Kültürü

D. melanogaster (W¹¹¹⁸) suşları 2014 yılından beri bölüm laboratuvarında kültürü devam etmektedir. SB, Güneş ve Büyükgüzel (2017) tarafından tarif edilen içeriklerle (agar, patates püresi, şeker, maya, c vitamini, su ve fungostatin, Şekil 2.1) oluşturulmaktadır. Kültür 200 ml'lik şişeler içerisinde Nüve marka inkübatörde 12 s aydınlık 12 s karanlık fotoperiyotta tutulmaktadır (25 ± 2°C ve % 60-70 bağıl nem). Besinler 3-4 günde bir yenilenmektedir. SB besin aynı zamanda tat deneylerinde negatif kontrol olarak da kullanılmıştır.



Şekil 2.1. Standart besin

2.4. Deneme Deseni

Literatürden revize edilerek hazırlanan çay örnekleri tarif edildiği şekilde toz ve infüzyon halinde falkon tüplerine 2 ml olacak şekilde dökülmüş ve deney grupları oluşturulmuştur (Çizelge 2.2). Çalışma 4 kısma ayrılmıştır:

- Yaşama gelişim için larval evreden itibaren deneme deseni ile beslenen örnekler (her grupta n=100),
- Çaylar ile beslenen larva pup ve erginlerin ağırlık analizi (her grupta n=5; yaş=1 günlük ergin, 3. evre larva ve bir günlük pup)
- Tat deneyleri çiftleşmiş dişi ve erkek örnekler ile yapılmış (her grupta n=10),
- Tırmanma deneyleri çiftleşmiş dişi ve erkek örnekler ile yapılmıştır (her grupta n=5).

Deney ve tekrar sayısı da göz önüne alındığında totalde 273 grup örneklem ile deneyler yapılmıştır.

Çizelge 2.2. Deneme deseni

Gruplar (Tüp no)	Besine Eklenen Bitkisel Çaylar	Besine Eklenen Bitki Miktarları (tüp no)
1.Grup (1,2,3,4)	Yeşil Çay	Toz: 25 (1) ve 250 mg/ml (3) İnfüzyon: 25 (2) ve 250 mg/ml (4)
2.Grup (5,6,7,8)	Oolong Çayı	Toz: 25 (5) ve 250 mg/ml (7) İnfüzyon: 25 (6) ve 250 mg/ml (8)
3.Grup (9,10,11,12)	Siyah Çay	Toz: 25 (9) ve 250 mg/ml (11) İnfüzyon: 25 (10) ve 250 mg/ml (12)

4.Grup (13,14,15,16)	Pu-erh Çayı	Toz: 25 (13) ve 250 mg/ml (15) İnfüzyon: 25 (14) ve 250 mg/ml (16)
5.Grup (17,18,19,20)	Beyaz Çay	Toz: 5 (17) ve 25 mg/ml (19) İnfüzyon: 25 (18) ve 250 mg/ml (20)
6.Grup (21,22,23,24)	Adaçayı	Toz: 15 (21) ve 25 mg/ml (23) İnfüzyon: 15 (22) ve 25 mg/ml (24)
7.Grup (25,26,27,28)	Zencefil	Toz: 5 (25) ve 25 mg/ml (27) İnfüzyon: 25 (26) ve 250 mg/ml (28)
8.Grup (29,30,31,32)	Karadut	Toz: 1 (29) ve 25 mg/ml (31) İnfüzyon: 1 (30) ve 25 mg/ml (32)
9.Grup (33,34,35,36)	Yaban Mersini	Toz: 5 (33) ve 25 mg/ml (35) İnfüzyon: 5 (34) ve 25 mg/ml (36)
10.Grup (37,38,39,40)	Rooibos Çayı	Toz: 1 (37) ve 25 mg/ml (39) İnfüzyon: 1 (38) ve 25mg/ml (40)
11.Grup (41,42,43,44)	Biberiye	Toz: 1 (41) ve 25 mg/ml (43) İnfüzyon: 1 (42) ve 25 mg/ml (44)
12.Grup (45,46,47,48)	Ihlamur	Toz: 25 (45) ve 60 mg/ml (47) İnfüzyon: 25 (46) ve 60 mg/ml (48)
13.Grup (49,50,51,52)	Papatya	Toz: 25 (49) ve 250 mg/ml (51) İnfüzyon: 25 (50) ve 250 mg/ml (52)
14.Grup (53,54,55,56)	Moringa	Toz: 50 (53) ve 250 mg/ml (55) İnfüzyon: 50 (54) ve 250 mg/ml (56)
15.Grup (57,58,59,60)	Hibiskus	Toz: 10 (57) ve 250 mg/ml (59) İnfüzyon: 10 (58) ve 250 mg/ml (60)
16.Grup (61,62,63,64)	Kuşburnu	Toz: 1 (61) ve 2.5 mg/ml (63) İnfüzyon: 1 (62) ve 2.5 mg/ml (64)

17.Grup (65,66,67,68)	Ekinezya	Toz: 25 (65) ve 250 mg/ml (67) İnfüzyon: 25 (66) ve 250 mg/ml (68)
18.Grup (69)	SB- Kontrol grubu ()	Sham

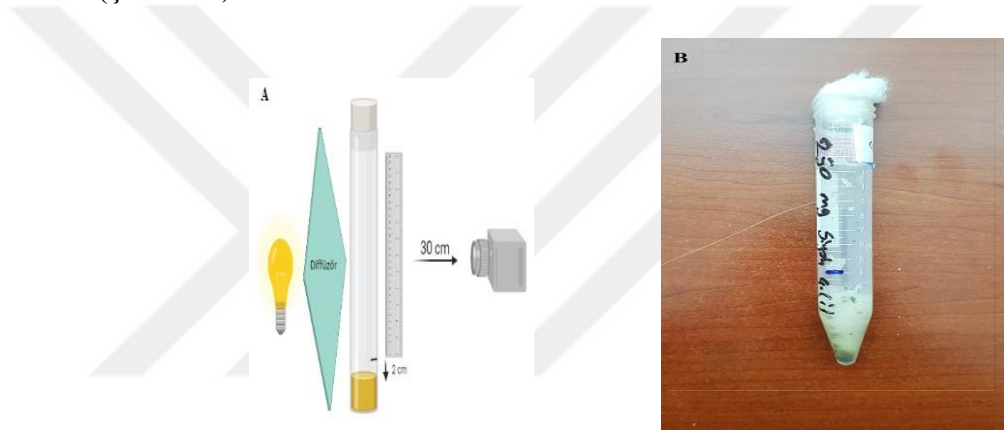
2.5. Yaşama-gelişme ve Ağırlık

Kültürden aynı yaşta bireyler oluşturmak için 25 dişi/25 erkek alınarak bir gün çiftleştirilip morga alınmış, elde edilen yumurtalardan alınan birinci evre larvaları deneme deseni tüplerine fırça yardımı ile aktarılmıştır. Deney tüplerindeki larvalar üçüncü evreye gelene kadar 12 saat arayla kontrol edilmiştir. Larval toplam gün sayısı (bir deney şişesinde her birey için 3. evre görüldüğü gün - ekim günü /3. evreye ulaşan larva sayısı) hesaplanarak larval gelişim süresi hesaplanmıştır. Yaşama oranının hesaplaması ise aşılana larva sayısının üçüncü evreye ulaşan larvalara oranla toplam larva sayısının yüzdeliği olarak hesaplanmıştır (Güneş ve Danacıoğlu, 2018). Benzer hesaplamalar tüm pup ve yetişkinlerin yaşama oranı ve gelişim süresi için de yapılmıştır. Tüm evrelerin ağırlıklarının hesaplanmasında; örneğin ergin hesaplamasında kullanılan yöntem, yetişkin olan erginlerin toplanarak bir gün sonrasında dondurulması sağlanmış, dişi ve erkeklerin (en az beşer adet) baş ve vücut ağırlıkları ayrı ayrı ya da gruplar halinde (beşli gruplar) 1 µg hassasiyetli dijital terazide (Ohaus Pionerr) tartılmıştır (Bailey vd., 2004; Chernoff vd., 2018; Halmenschelager ve da Rocha, 2019).

2.6. Tırmanma Deneyleri

Deney düzeneği Şekil 2.2.'de görüldüğü gibi önceki çalışmalardan (Feany ve Bender, 2000; Gargano vd., 2005; Peng vd., 2012; Oymak, 2019; Suttisansanee vd., 2020) yapılan yöntem revize edilerek oluşturulmuştur. İçinde 2 ml besin bulunan falkon tüpleri (14 taksimatlı, 10 cm, çap 2.8 cm) besin üstünden 1 cm çizilerek arkasında ışık ve difüzör bulunan masaya alınıp düzenek oluşturulmuştur. Tırmanma davranışı testi için sinekler SB ile beslendikten sonra çiftleşmemiş 2-3 günlük erkek ve dişi bireyler aç bırakıldıktan sonra soğuk anestezi altında 5'şer adet toplanarak deney gruplarının bulunduğu besin ortamına dağıtılmıştır. Bu işlem aktifliğin fazla

olduğu sabah 9 saatlerinde başlanarak yapılmıştır. Tırmanma için oluşturulan deney düzeneğine aktarılan erginler önce soğuk anestezinin elimine edilmesi için 10 saniye dinlendirilmiştir. Negatif jeotaksisten faydalanarak tüpler 3 kez hızlıca masaya vurulmuş, ardından 5 saniye beklenecek fotoğraflanmıştır. Bu işlem her tüp için iki kez tekrarlanmıştır. Fotoğraflanan tüpler işaret bölgelerinden 5 kadrana bölünmüş ve 5 saniye sonunda tırmanma puanları oluşturulmuştur. Tüpün en üstünde kalanlar 5, en altta kalanlara ise 1 puan verilmiştir. Her tüpte tırmanma davranış skorları belirlenirken ortalama puan/birey sayısı olarak hesaplanmıştır. Elde edilen puanlar grafik ile gösterilmiştir (Şekil 2.2).

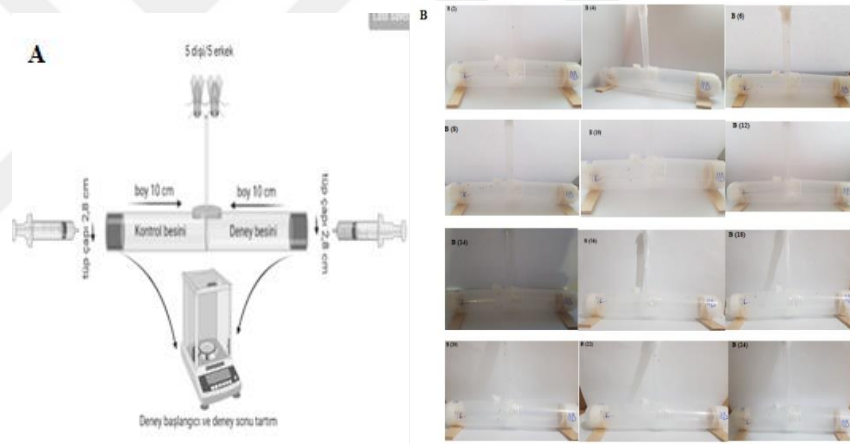


Şekil 2.2. Tırmanma testi deney düzeneği (A), puanlama anı (B)

2.7. Tat Deneyleri

Tat yönelim testi için SB diyeti ile beslendikten sonra çiftleşmemiş 2 günlük erkek ve dişi bireyler soğuk anestezi altında toplanarak gruplara 50'şer (her grupta eşit dişi-erkek olacak şekilde) adet dağıtılmıştır. Kullanılan böcekler literatürde olduğu gibi 2 s aç bırakıldıktan sonra yönelim deneylerine başlanmıştır. Deney düzeneğine (Şekil 2.3) eklenen besinler önce (0 dk) hassas terazi ile tartılmıştır. Her deneme deseni ve kontrol besini bulunan tat yönelim düzeneğine 5 dişi/5 erkek birey atılmıştır. Soğuk anestezi geçmesi için ilk saat yönelim değerlendirilmemiştir. Böylece 24 saat boyunca böceklerin deneme deseni ve karşısına yerleştirilen SB ile beslenmeleri sağlanmış; ilk besine bırakıldıktan sonra 2'şer saat arayla böceklerin yönelimleri fotoğraflanarak takip edilmiştir. Deney sonrası kalan bireyler soğuk anestezi uygulanarak

morga atılmıştır. Deney sonrası yine besinler tartılmış (24 saat sonu), yönelim fotoğrafları ve besim tartım sonuçlarına göre (ilk tartım-son tartım) tercih durumu belirlenmiştir (hangi besin daha fazla tüketildiyse). Fazla tüketilen besin yönelim fotoğraflarına göre de kontrol edilmiştir. Deneyler sineğin aktif olduğu aynı sabah saatlerinde yapılmıştır. Dişi ve erkek bireylerden 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 saat boyunca hangisinin daha fazla yönelim halinde olduğu çizelge ile gösterilmiştir. Ayrıca 24 saat sonunda böceklerin tercih indeksi $[(PI=(\text{kontrol grubunda görülen böcek sayısı} + \text{deney grubunda görülen böcek sayısı}) / \text{toplam böcek sayısı}]$ de oluşturulmuş; $0,5 < \text{ürünü tercih etmeyenler}$, $0,5-1$ arası tercih edilen gıda olarak söylenmiştir. PI'lara göre grafik oluşturulmuştur. Yöntem Hiroi vd., 2004; Dus vd., 2011; Masek ve Keene, 2013; Zhang vd., 2016 çalışmalarına göre revize edilerek yapılmıştır.



Şekil 2.3. Tat yönelim deney düzeneği (A) böceklerin 2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22 ve 24. saatlerdeki yönelim anı (B)

2.8. İstatistik

Deneyler sonrası gelişim süreleri verilerini değerlendirmek için tek yönlü “Varyans Analizi” (ANOVA), ortalamalar arasındaki farkın önemini saptamak için “LSD Testi” (SPSS version 27), yaşama oranları belirlenmesinde Ki-kare testi (Chi-square test); tırmanma skorları, ağırlık değişimi tat deneylerinde karşılıklı grupların kıyaslanmasında “Kruskal-Wallis testi” kullanılmıştır. Tırmanma skorları, ağırlık değişimi ve tat verileri grafik ile gösterilmiştir. Ortalamaların önemi 0,05 olasılık seviyesinde

değerlendirilmiştir ($p<0,05$). Yaşam gelişim ve tırmanma deneyleri dört kez; tat ve ağırlık analizleri iki defa tekrarlanmıştır. Ortalamaların alınması ile standart sapmaları hesaplanmıştır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Yaşama- Gelişme

Uygulanan çaylar ile böceğin üçüncü evreye ulaşma oranları için;

- Yeşil çay (tüp no 1 ve 2), oolong çayı (tüp no 6 ve 7), adaçayı (tüp no 21,24), zencefil çayı (tüp no 25, 26 ve 27), karadut çayı (tüp no 31), yabanmersini çayı (tüp no 33 ve 34), rooibos çayı (tüp no 38,39 ve 40), biberiye çayı (tüp no 42, 43 ve 44) ve papatya çayı (tüp no 49 ve 50) ile beslenen böceklerin üçüncü evreye ulaşma oranları birbirine ve kontrole benzer olarak tamamladığı %100 gelişmeye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

- 5, 8, 10, 22, 23, 41, 47, 48, 65, 66 ve 68 nolu tüpler ile beslenen larvaların %90; 11, 12, 14, 16, 20, 30, 35, 37, 45, 51, 52, 63, 64 ve 67 nolu tüpler ile beslenen böceklerin %80; 3, 9, 15, 18, 28, 32, 46, 54, 61 ve 62 nolu tüpler ile beslenenlerin ise %70 oranında üçüncü evreye ulaştıkları belirlenmiştir. 15, 17, 36 ve 57 nolu tüplerde lethal etkiye yaklaşıldığı görülmektedir. Lethal etki %50 olduğu düşünülürse; 250 mg infüzyon oolong (tüp no 8), 1 mg toz karadut (tüp no 29), 250 mg toz hibiskus (tüp no 59) çayları ile beslenen böceklerin ölüm oranı yarı yarıya olduğu için bu etkinin başladığı belirlenmiştir. Böceklerin beslendiği üç tüpte %40 [250 mg infüzyon moringa (tüp no 56), 10 mg infüzyon hibiskus (tüp no 58), 250 mg infüzyon hibiskus (tüp no 60)] ve üç tüpte %30 [25 mg toz beyaz çay (tüp no 19), 50 mg toz moringa (tüp no 53), 250 mg toz moringa (tüp no 55)] oranında istatistiki olarak da önemli derecede gelişimin azaldığı belirlenmiştir.

Çeşitli çay çeşitleri ile beslenen larvaların pup olma oranları için;

- 1, 4, 6, 7, 21, 24, 25, 26, 27, 31, 33, 34, 38, 39, 40, 42, 43, 44 ve 50 nolu tüpler ile beslenen böceklerin %100; yeşil çay (tüp no 2), oolong çayı (tüp no 5), siyah çay (tüp no 10), adaçayı (tüp no 22, 23), biberiye çayı (tüp no 41), ıhlamur çayı (47, 48) ve ekinezya çayı (tüp no 65, 66, 68) ile beslenen böceklerin pup olma oranları birbirine ve kontrole benzer özellikte olduğunu %90 bir gelişmeye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

- 11, 12, 14, 16, 20, 30, 35, 37, 45, 49, 51, 52, 63, 64 ve 67 nolu tüpler ile beslenen böceklerin %80; 9, 15, 18, 28, 32, 54, 61 ve 62 nolu tüpler ile beslenenlerin ise %70 oranında pup oldukları belirlenmiştir. 3, 13, 17, 36, 46 ve 57 nolu tüplerde lethal etki yaklaşıldığı saptanmıştır. 250 mg infüzyon oolong çayı (tüp no 8), 1 mg toz karadut (tüp no 29), 250 mg toz hibiskus (tüp no 59) ile beslenen böceklerin ölüm oranını yarı yarıya azalmasına sebep verdiğiinden letal etkinin başladığı söylenebilir. Böceklerin beslendiği üç tüpte %40 [250 mg infüzyon moringa çayı (tüp no 56), 10 mg infüzyon hibiskus (tüp no 58), 250 mg infüzyon hibiskus (tüp no 60)] ve üç tüpte %30 [25 mg toz beyaz çay (tüp no 19), 50 mg toz moringa çayı (tüp no 53), 250 mg toz moringa çayı (tüp no 55)] oranında istatistiki olarak da önemli olarak pup oluşmadığı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Ve deney grubu çayları ile beslenen bireylerin ergin evreye ulaşma oranları için;

- 21, 24, 25, 26, 27, 33, 34, 42 ve 50 nolu tüpler ile beslenen böceklerin %100; 6, 7, 22, 23, 40, 44, 48 ve 66 nolu tüpler ile beslenenlerin %90; oolong çayı (tüp no 7), pu-erh çayı (tüp no 14, 16), karadut çayı (tüp no 30), yaban mersini çayı (tüp no 35), rooibos çayı (tüp no 37, 39), ıhlamur çayı (tüp no 45, 47), papatya çayı (tüp no 52), kuşburnu çayı (tüp no 63, 64) ve ekinezya çayı (tüp no 65, 67, 68) ile beslenen böceklerin erginleşme oranları birbirine ve kontrole benzer özellikte ve %80 oranında erginleşme oranlarının olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1). 9, 12, 15, 28, 31, 32, 38, 41, 43, 51, 61 ve 62 nolu tüpler ile beslenenlerin ise %70 oranında ergin oldukları belirlenmiştir. 1, 13, 49 ve 57 nolu tüplerde lethal etkiye yaklaşıldığı saptanmıştır. 25 mg infüzyon yeşil çay (tüp no 2), 250 mg infüzyon oolong çayı (tüp no 8), 25 mg infüzyon siyah çay (tüp no 10), 250 mg toz siyah çay (tüp no 11), 25 mg infüzyon beyaz çay (tüp no 18), 250 mg infüzyon beyaz çay (tüp no 20), 25 mg infüzyon yaban mersini çayı (tüp no 36) ve 250 mg toz hibiskus (tüp no 59) ile beslemenin ölüm oranını yarı yarıya azalttığı belirlenmiştir. Buna göre geriye kalan tüplere bakıldığında, beş tüpte %40 [250 mg toz yeşil çay (tüp no 3), 250 mg infüzyon yeşil çay (tüp no 4), 5 mg toz beyaz çay (tüp no 17), 25 mg infüzyon ıhlamur

çayı (tüp no 46), 10 mg infüzyon hibiskus çayı (tüp no 58)]; dört tüpte %30 [25 mg toz beyaz çay (tüp no 19), 50 mg toz moringa çayı (tüp no 53), 250 mg toz moringa çayı (tüp no 55), 250 mg infüzyon hibiskus çayı (tüp no 60)]; bir tüpte %20 [50 mg toz moringa çayı (tüp no 54)] ve bir tüpte ise %10 [250 mg infüzyon moringa çayı (tüp no 56)] oranında istatistiki olarak da önemli derecede ergin birey oluşumunun gerçekleşmediği tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Çay örnekleri bulunan tüplerde böceğin sürekli beslendiği düşünülürse çayın kısa süreli etkisi larval evrede, uzun süreli kullanım etkisi ise ergin olma oranında görülecek değişiklikleri yansıttığı söylenebilir. Gruplar kendi içlerinde (Çizelge 3.1) yorumlandığında:

Yeşil çay ile beslenen böceğin gelişme süresi larval evrede kontrole kıyasla iki gün artarak pup olma ve ergin olma sürelerinde yaklaşık 1-2 gün uzadığı belirlenmiştir. Yüksek doz yeşil çayın toz grubu (tüp no 3) böceğin yaşama oranını önemli derecede düşürdüğü gibi yeşil çayın aynı doz infüzyonunda erginlerde benzer etkiye sahip olduğu söylenebilir. Genel olarak yeşil çay ile beslenme gelişim süresini 11-12 güne çıkartmış, infüzyonlarda eşey oranı erkek lehine değişirken toz gruplarda dişi erkek oranı dengede kalmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında ergin olma oranını düşürmesi (%50) ve gelişim süresini uzatması nedeniyle uzun süreli yeşil çay kullanımının böceği olumsuz etkilediği için doz aşımı yapılmadan ve kısa süreli kullanımı göz önünde bulundurulabilir.

Oolong çayı ile beslenme yüksek infüzyon harici böceğin gelişim oranını etkilemediğinden uzun süre kullanılabilir. Fakat; larval ve pupal evrede gelişim süresini kısaltmış erginleşmede ise kontrole kıyasla 3 gün uzamıştır. Oolong çayı düşük infüzyon haricinde eşey oranını erkekler lehine değiştirmiştir. Oolong çayının yüksek infüzyonları kısa ve uzun süreli tercih edilmemesi gerektiği söylenebilir.

Siyah çay grubunun uzun süreli kullanımları yaşama oranlarını istatistiki derecede düşürmekte, gelişme sürelerini ise larva ve pupta yaklaşık 2 gün kısaltmakta, erginlerde ise 3 gün uzatmaktadır. Siyah çay böceğin eşey oranını

yüksek toz (tüp no 11) haricinde dişi lehine kaymıştır. Buna bağlı olarak kısa süreli çayın kullanılabilceği fakat infüzyonun daha etkili olduğu söylenebilir.

Pu-erh çayı kullanımı her ne kadar yaşama oranını bir miktar azaltsa da böceklerin gelişim süreleri açısından oolong ve siyah çay tüketimine benzemektedir. Çizelge 3.1'deki veriler dikkate alındığında pu-erh çayının infüzyon olarak tüketilmesinde dozun önemli olmadığı söylene de eşey oranına bakıldığında kontrole benzemesi açısından yüksek dozun kullanılabilir olduğu bulunmuştur. Pu-erh çayı genel olarak dişi ve erkek eşeylerin eşit ya da dişi lehine oluşmasını sağlamıştır.

Beyaz çay grubunda toz grupların larval evreden itibaren gelişimi engellemesi nedeniyle tercih edilmemesi, infüzyonların her ne kadar uzun süreli kullanımında (ergin olma oranı) olumsuz etkiye sahip olması ve diğ er çaylarda olduğu gibi gelişim süresini 13 güne uzatması nedeniyle kısa süre kullanılması gereklidir. Beyaz çayın eşey oranına etkisi değışkenlik göstermektedir.

Adaçayı böceğ in yaşama oranında herhangi bir olumsuz etki göstermezken gelişim süresini kontrole kıyasla dört gün uzatmış, eşey oranı genellikle dengede kalmıştır. İnfüzyon grubunun belirlenen bütün dozlarının kullanılabilceği düşünölmektedir.

Zencefil çayı ile beslenen böceklerin yüksek zencefil grubu harici genel olarak yaşama gelişimi olumlu etkilediğı fakat gelişim süresini arttırdığı, eşey oranını ise infüzyonlarda erkek lehine olduğu görölse de yumurta bırakımını arttırarak üremeyi fazlalaştırdığı belirlenmiştir.

Karadut çayının uzun süreli kullanımlarında tozun tercih edilmemesi infüzyonun ise düşük miktarda kullanımının yaşama oranını kontrole benzer şekilde etkileyeceğı belirlenmiştir. Bu sonuçlara rağmen karadut böceğ in gelişme süresini ergin dönemde kontrole kıyasla 4 gün uzatmış, eşey oranında ise değışkenlik belirlenmiştir.

Yaban mersininin kısa ve uzun süre kullanımına dikkat edildiğinde düşük dozların böceğin yaşama oranı açısından uygun olduğu, yüksek infüzyonun ise lethal etkiye sahip olmasının yanında genel olarak gelişim süresini uzattığı belirlenmiştir. Eşey oranını değişken olmasına rağmen genellikle dişi ve erkek oranının benzer olduğu söylenebilir.

Böceklerin rooibos çayı ile beslenmesi kısa ve uzun vadede kullanılabilir görünse de gelişim süresi açısından infüzyonların daha etkili olduğu söylenebilir. Diğer çaylarda olduğu gibi rooibos çayı böceğin gelişim süresini uzatırken kontrole en benzer eşey oranının yüksek infüzyon grubunda olduğu belirlenmiştir.

Biberiye çayı böcek beslenmesinde kısa sürede olumsuz bir etki göstermezken uzun süreli kullanımda infüzyonların tercih edilmesi gerekliliğini göstermiş, yine diğer çaylarda olduğu gibi erken dönemde gelişim süresi azalırken, ergin dönemde uzamıştır. Aynı çay grubuyla beslenen böceklerin eşey oranı genellikle dişi lehine dönerek üremenin bir miktar fazlaştığı da gözlemlenmiştir.

Ihlamurun canlı gelişimi açısından kısa vadede olumlu görülen etki uzun vadede olumsuz dönüşerek özellikle düşük infüzyon grubunda canlılığı %40'lara kadar düşürmüştür. Bu nedenle toz ıhlamur uzun vadede kullanılabileceği gibi yüksek doz infüzyonun da kullanılabilir olduğu ve gelişim süreleri istatistiki olarak farklı olmasına rağmen 12 gün civarında olduğu tespit edilmiştir. Ihlamur böceğin eşey oranını çok fazla değiştirmezken sadece lethal etki yapan düşük infüzyon grubunda dişiler lehine etki etmiştir.

Böceğin papatya çayı ile beslenmesi sonucu yaşama oranlarına bakıldığında kısa ve uzun vadede infüzyonların olumsuz etki göstermedikleri fakat gelişim süresinde iki gün uzamaya sahip olması ve yüksek infüzyonun düşüğe kıyasla gelişme oranını bir miktar azalttığı için papatya çayının infüzyon halinde kullanılabileceği tespit edilmiştir. Genel olarak papatya ile beslenen böceğin eşey oranı dişi olarak belirlenmiştir.

Moringa çayı kesinlikle kısa vadede ve düşük doz infüzyon kullanılması gereklidir (%70), uzun süreli kullanımlar hem yaşama oranını önemli derecede azaltmakla birlikte gelişim sürelerini her evrede uzatmıştır. Eşey oranında ise düzensiz bir dağılım belirlenmiştir. Yaşama gelişim çizelgesine ek olarak moringa ile beslenen böceklerin vücut renkleri koyulaşmış, ağız ve genital bölgelerinde farklılıklar tespit edilmiştir (Tez içinde fotoğraflanmamış).

Hibiskusu tüketen böceğin yaşama oranları değerlendirildiğinde çay olarak kullanılmaması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle düşük dozun kısa vadede gelişimi hızlandırma açısından kullanılabilir olduğu, fakat erginleşme süresine bakıldığında genel olarak 14 gün sürdüğü belirlenmiştir.

Kuşburnu ile beslenen böceğin yaşama oranı yüksek dozlarda daha etkin olmasından dolayı infüzyon ve toz olarak kullanılabilceği düşünülmektedir. Gelişme süresi açısından kontrole kıyasla üç günlük bir uzama görülmekle birlikte eşey oranı yüksek dozlarda dişi ve erkek bireylerin oranı benzer bulunmuştur.

Ekinezya'nın kısa ve uzun süreli kullanımında böceği olumsuz etkilemediği fakat gelişim süresini 10 günden 13 güne uzattığı ve genel olarak eşey oranında dişi bireylerin fazlalığı dikkat çekmektedir. İnfüzyon gruplarının daha fazla tercih edilebileceği Çizelge 3.1'de görülmektedir.

Çizelge 3.1. Çay çeşitleri ile beslenen *D. melanogaster*'in deney grupları ile beslenme sonrası yaşama, gelişim ve eşey oranına etkisi

Çay gr/L (Tüp no)	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)†
Kontrol (69)^a	100±0,2a	6,5±0,02b	90±0,2ab	8,5±0,02bc	80±0,2b	10,0±0,02c	60/40±0,2
25 mg Toz Yeşil Çay (1)	100±0,2a	8,7±0,02a	100±0,2a	10,4±0,02ab	60±0,2c	11,6±0,02bc	50/50±0,2
25 mg İnfüzyon Yeşil Çay (2)	100±0,2a	8,2±0,02a	90±0,2ab	9,5±0,02b	50±0,2cd	12,6±0,02b	40/60±0,2
250 mg Toz Yeşil Çay (3)	70±0,2bc	8,4±0,02a	60±0,2c	9,5±0,02b	40±0,2d	10,7±0,1c	50/50±0,2
250 mg İnfüzyon Yeşil Çay (4)	100±0,2a	6,7±0,02b	100±0,2a	10,5±0,02ab	40±0,2d	11,0±0,1bc	25/75±0,2
25 mg Toz Oolong Çayı (5)	90±0,2ab	4,3±0,02c	90±0,2ab	6,3±0,02d	80±0,2b	13,0±0,02ab	50/50±0,2
25 mg İnfüzyon Oolong Çayı (6)	100±0,2a	4,0±0,02c	100±0,2a	6,0±0,02d	90±0,2ab	13,0±0,02ab	60/40±0,2
250 mg Toz Oolong Çayı (7)	100±0,2a	6,4±0,02b	100±0,2a	8,4±0,02bc	90±0,2ab	13,0±0,02ab	40/60±0,2
250 mg İnfüzyon Oolong Çayı (8)	50±0,2d	4,0±0,02c	50±0,2cd	6,0±0,02d	50±0,2cd	13,0±0,02ab	40/60±0,2
25 mg Toz Siyah Çay (9)	70±0,2bc	4,0±0,02c	70±0,2bc	6,0±0,02d	70±0,2bc	13,0±0,02ab	60/40±0,2
25 mg İnfüzyon Siyah Çay (10)	90±0,2ab	4,0±0,02c	90±0,2ab	6,0±0,02d	50±0,2cd	13,0±0,02ab	60/40±0,2
250 mg Toz Siyah Çay (11)	80±0,2b	5,1±0,02bc	80±0,2b	7,1±0,02c	50±0,2cd	13,0±0,02ab	40/60±0,2
250 mg İnfüzyon Siyah Çay (12)	80±0,2b	4,7±0,02c	80±0,2b	6,7±0,02d	70±0,2bc	13,0±0,02ab	70/30±0,2
25 mg Toz Pu-erh Çayı (13)	70±0,2bc	4,0±0,02c	70±0,2bc	6,0±0,02d	60±0,2c	13,0±0,02ab	60/40±0,2
25 mg İnfüzyon Pu-erh Çayı (14)	80±0,2b	4,0±0,02c	80±0,2b	6,0±0,02d	80±0,2b	13,0±0,02ab	50/50±0,2
250 mg Toz Pu-erh Çayı (15)	60±0,2c	5,2±0,02bc	60±0,2c	7,2±0,02c	70±0,2bc	13,0±0,02ab	40/60±0,2
250 mg İnfüzyon Pu-erh Çayı (16)	80±0,2b	4,0±0,02c	80±0,2b	6,0±0,02d	80±0,2b	13,0±0,02ab	75/25±0,2
5 mg Toz Beyaz Çay (17)	60±0,2c	5,0±0,02bc	60±0,2c	8,6±0,02bc	40±0,2d	13,0±0,02ab	0/100±0,1
25 mg İnfüzyon Beyaz Çay (18)	70±0,2bc	4,0±0,02c	70±0,2bc	6,0±0,02d	50±0,2cd	13,0±0,02ab	100/0±0,1

25 mg Toz Beyaz Çay (19)	30±0,2e	6,0±0,02b	30±0,2e	8,0±0,02bc	30±0,2ed	13,0±0,02ab	60/40±0,2
250 mg İnfüzyon Beyaz Çay (20)	80±0,2b	4,0±0,02c	80±0,2b	6,0±0,02d	50±0,2cd	13,0±0,02ab	40/60±0,2
15 mg Toz Adaçayı (21)	100±0,2a	3,0±0,02d	100±0,2a	6,0±0,02d	100±0,2a	14,0±0,02a	40/60±0,2
15 mg İnfüzyon Adaçayı (22)	90±0,2ab	3,1±0,02d	90±0,2ab	6,1±0,02d	90±0,2ab	14,0±0,02a	40/60±0,2
25 mg Toz Adaçayı (23)	90±0,2ab	3,0±0,02d	90±0,2ab	6,0±0,02d	90±0,2ab	14,0±0,02a	60/40±0,2
25 mg İnfüzyon Adaçayı (24)	100±0,2a	3,0±0,02d	100±0,2a	6,0±0,02d	100±0,2a	14,0±0,02a	50/50±0,2
5 mg Toz Zencefil Çayı (25)	100±0,2a	3,0±0,02d	100±0,2a	6,0±0,02d	100±0,2a	14,0±0,02a	80/20±0,2
25 mg İnfüzyon Zencefil Çayı (26)	100±0,2a	3,0±0,02d	100±0,2a	6,0±0,02d	100±0,2a	14,0±0,02a	40/60±0,2
25 mg Toz Zencefil Çayı (27)	100±0,2a	3,0±0,02d	100±0,2a	6,0±0,02d	100±0,2a	14,0±0,02a	50/50±0,2
250 mg İnfüzyon Zencefil Çayı (28)	70±0,2bc	3,0±0,02d	70±0,2bc	6,0±0,02d	70±0,2bc	14,0±0,02a	30/70±0,2
1 mg Toz Karadut Çayı (29)	100±0,2a	6,0±0,02b	50±0,2cd	8,0±0,02bc	70±0,2bc	14,0±0,02a	50/50±0,2
1 mg İnfüzyon Karadut Çayı (30)	80±0,2b	6,3±0,02b	80±0,2b	8,3±0,02bc	80±0,2b	14,0±0,02a	60/40±0,2
25 mg Toz Karadut Çayı (31)	50±0,2d	6,0±0,02b	50±0,2cd	8,0±0,02bc	50±0,2cd	14,0±0,02a	60/40±0,2
25 mg İnfüzyon Karadut Çayı (32)	70±0,2bc	7,2±0,02ab	70±0,2bc	9,2±0,02b	70±0,2bc	14,0±0,02a	40/60±0,2
5 mg Toz Yaban Mersini Çayı (33)	100±0,2a	6,5±0,02b	100±0,2a	8,5±0,02bc	100±0,2a	14,0±0,02a	60/40±0,2
5 mg İnfüzyon Yaban Mersini Çayı (34)	100±0,2a	5,7±0,02bc	100±0,2a	7,7±0,02c	100±0,2a	14,0±0,02a	40/60±0,2
25 mg Toz Yaban Mersini Çayı (35)	80±0,2b	7,8±0,02ab	80±0,2b	9,8±0,02b	80±0,2b	14,0±0,02a	60/40±0,2
25 mg İnfüzyon Yaban Mersini Çayı (36)	60±0,2c	8,0±0,02a	60±0,2c	9,5±0,02b	50±0,2cd	14,0±0,02a	40/60±0,2
1 mg Toz Rooibos Çayı (37)	80±0,2b	3,6±0,02d	80±0,2b	6,6±0,02d	80±0,2b	14,0±0,02a	40/60±0,2
1 mg İnfüzyon Rooibos Çayı (38)	100±0,2a	4,6±0,02c	100±0,2a	7,6±0,02c	70±0,2bc	14,0±0,02a	70/30±0,2

25 mg Toz Rooibos Çayı (39)	100±0,2a	7,3±0,02ab	100±0,2a	10,1±0,02ab	80±0,2b	14,0±0,02a	10/90±0,2
25 mg İnfüzyon Rooibos Çayı (40)	100±0,2a	4,6±0,02c	100±0,2a	7,6±0,02c	90±0,2ab	14,0±0,02a	60/40±0,2
1 mg Toz Biberiye Çayı (41)	90±0,2ab	4,7±0,02c	90±0,2ab	7,7±0,02c	70±0,2bc	14,0±0,02a	60/40±0,2
1 mg İnfüzyon Biberiye Çayı (42)	100±0,2a	3,0±0,02d	100±0,2a	6,0±0,02d	100±0,2a	14,0±0,02a	70/30±0,2
25 mg Toz Biberiye Çayı (43)	100±0,2a	3,0±0,02d	100±0,2a	6,0±0,02d	70±0,2bc	14,0±0,02a	70/30±0,2
25 mg İnfüzyon Biberiye Çayı (44)	100±0,2a	4,3±0,02c	100±0,2a	7,3±0,02c	90±0,2ab	14,0±0,02a	60/40±0,2
25 mg Toz Ihlamur Çayı (45)	80±0,2b	6,2±0,02b	80±0,2b	8,2±0,02bc	80±0,2b	13,1±0,02ab	50/50±0,2
25 mg İnfüzyon Ihlamur Çayı (46)	70±0,2bc	4,0±0,02c	60±0,2c	8,0±0,02bc	40±0,2d	12,0±0,02b	75/25±0,2
60 mg Toz Ihlamur Çayı (47)	90±0,2ab	5,0±0,02bc	90±0,2ab	7,0±0,02c	80±0,2b	12,0±0,02b	50/50±0,2
60 mg İnfüzyon Ihlamur Çayı (48)	90±0,2ab	4,0±0,02c	90±0,2ab	6,0±0,02d	90±0,2ab	12,0±0,02b	60/40±0,2
25 mg Toz Papatya Çayı (49)	100±0,2a	6,4±0,02b	80±0,2b	8,4±0,02bc	60±0,2c	12,0±0,02b	60/40±0,2
25 mg İnfüzyon Papatya Çayı (50)	100±0,2a	5,2±0,02bc	100±0,2a	7,2±0,02c	100±0,2a	12,0±0,02b	70/30±0,2
250 mg Toz Papatya Çayı (51)	80±0,2b	4,0±0,02c	80±0,2b	6,0±0,02d	70±0,2bc	12,0±0,02b	60/40±0,2
250 mg İnfüzyon Papatya Çayı (52)	80±0,2b	5,1±0,02bc	80±0,2b	7,1±0,02c	80±0,2b	12,0±0,02b	75/25±0,2
50 mg Toz Moringa Çayı (53)	30±0,2e	8,0±0,02a	30±0,2e	10,0±0,02ab	30±0,2ed	14,0±0,02a	30/70±0,2
50 mg İnfüzyon Moringa Çayı (54)	70±0,2bc	4,8±0,02c	70±0,2bc	6,5±0,02d	20±0,2e	13,0±0,02ab	50/50±0,2
250 mg Toz Moringa Çayı (55)	30±0,2e	8,0±0,02a	30±0,2e	10,0±0,02ab	30±0,2ed	14,0±0,02a	0/100±0,1
250 mg İnfüzyon Moringa Çayı (56)	40±0,2de	4,0±0,02c	40±0,2d	6,0±0,02d	10±0,2f	13,0±0,02ab	100/0±0,1
10 mg Toz Hibiskus Çayı (57)	60±0,2c	7,0±0,02ab	60±0,2c	9,0±0,02b	60±0,2c	14,0±0,02a	30/70±0,2
10 mg İnfüzyon Hibiskus Çayı (58)	40±0,2de	7,0±0,02ab	40±0,2d	9,0±0,02b	40±0,2d	14,0±0,02a	0/100±0,1±0,1

250 mg Toz Hibiskus Çayı (59)	50±0,2d	8,2±0,02a	50±0,2cd	10,2±0,02ab	50±0,2cd	14,0±0,02a	20/80±0,2
250 mg İnfüzyon Hibiskus Çayı (60)	40±0,2de	7,0±0,02ab	40±0,2d	9,0±0,02b	30±0,2ed	14,0±0,02a	60/40±0,2
1 mg Toz Kuşburnu Çayı (61)	70±0,2bc	4,8±0,02c	70±0,2bc	6,8±0,02d	70±0,2bc	13,0±0,02ab	60/40±0,2
1 mg İnfüzyon Kuşburnu Çayı (62)	70±0,2bc	4,0±0,02c	70±0,2bc	6,0±0,02d	70±0,2bc	13,0±0,02ab	100/0±0,1
2.5 mg Toz Kuşburnu Çayı (63)	80±0,2b	4,3±0,02c	80±0,2b	6,3±0,02d	80±0,2b	13,0±0,02ab	50/50±0,2
2.5 mg İnfüzyon Kuşburnu Çayı (64)	80±0,2b	4,7±0,02c	80±0,2b	6,7±0,02d	80±0,2b	13,0±0,02ab	50/50±0,2
25 mg Toz Ekinezya Çayı (65)	90±0,2ab	5,0±0,02bc	90±0,2ab	7,0±0,02c	80±0,2b	13,0±0,02ab	90/10±0,2
25 mg İnfüzyon Ekinezya Çayı (66)	90±0,2ab	4,6±0,02c	90±0,2ab	6,6±0,02d	90±0,2ab	13,0±0,02ab	90/10±0,2
250 mg Toz Ekinezya Çayı (67)	80±0,2b	4,0±0,02c	80±0,2b	6,0±0,02d	80±0,2b	13,0±0,02ab	40/60±0,2
250 mg İnfüzyon Ekinezya Çayı (68)	90±0,2ab	4,6±0,02c	90±0,2ab	7,2±0,02c	80±0,2b	12,3±0,02b	60/40±0,2

Dört tekrarin ortalaması, her bir tekrar için 100 larva kullanıldı,

† Aynı sütunda aynı küçük harfi içeren değerler birbirinden farklı değildir, $p < 0,05$ (Duncan testi, LSD Testi)

^a Kontrol besini

3.2. Ağırlık Ölçümleri

Deneme deseninde yer alan çaylar ile beslenen her grup için larva, pup ve ergin bireylerin ağırlıkları tartılmış ve ortalamaları hesaplanmıştır. Fakat larval ve pupal ölçüler istatistiki olarak korelasyon göstermemesinden dolayı Şekil 3.2’de belirtilmemiş; sadece dişi ve erkek bireylere ait grafik verilmiştir. Normalde kontrol grubunun ağırlığı 0,04/0,02 mg’ken (dişi/erkek) farklı çay çeşitleri ile beslenen erginlerin ağırlıkları deneylerde kullanılan çaylar ve miktarlarına bağlı olup, değişiklik göstermiştir. Dişi ve erkek bireylerin kontrol grubu bireyleri ile kıyaslamasının yapılması sağlanmış ve buna göre yorumlanmıştır.

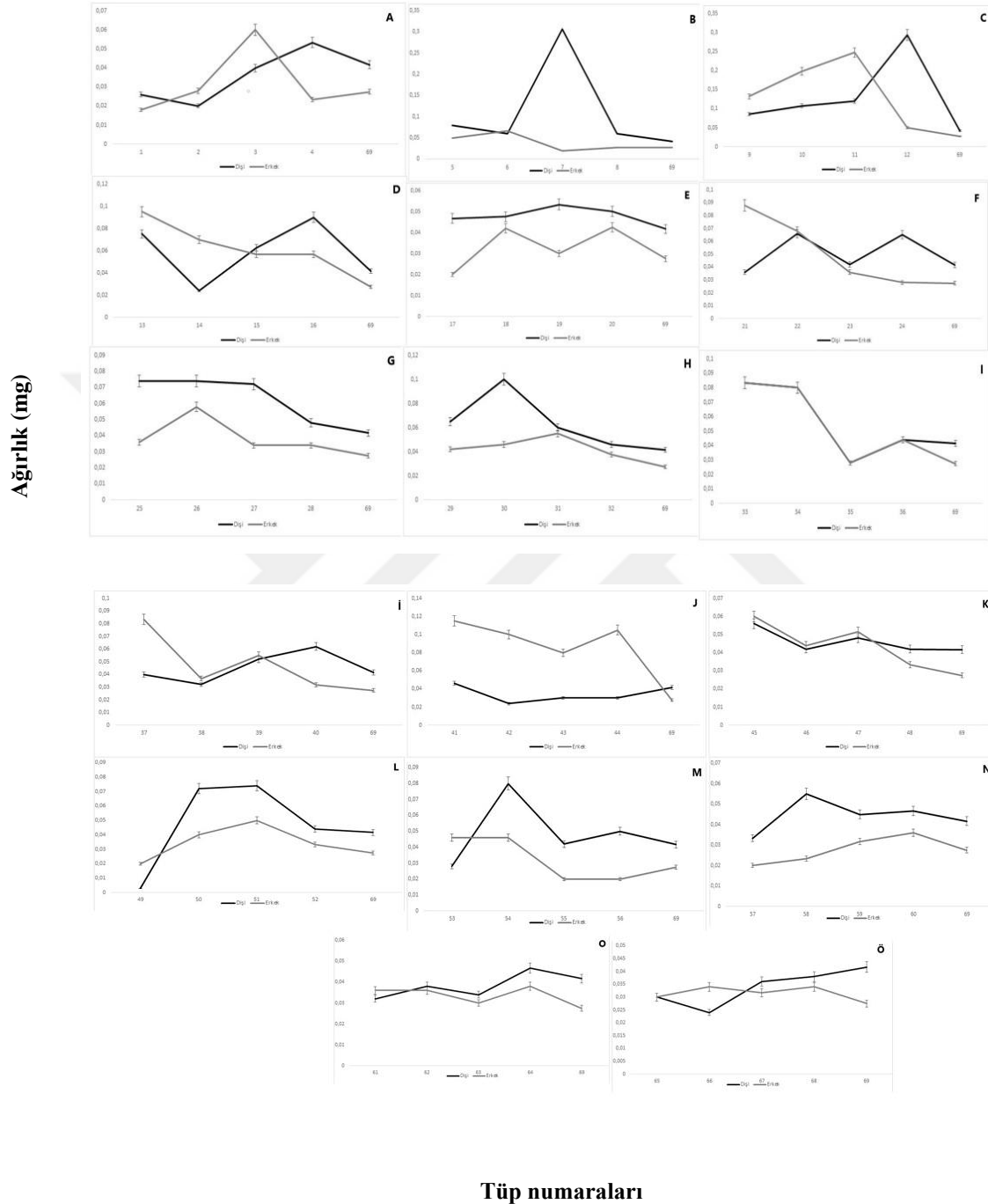
Dişilerde; düşük doz toz ve infüzyona ek yüksek doz infüzyon oolong çayı, bütün siyah çay dozları, düşük doz toz ve yüksek doz (toz ve infüzyon) pu-erh çayı, düşük ve yüksek doz infüzyon adaçayı, düşük doz (toz ve infüzyon) ek olarak yüksek doz toz zencefil, düşük doz (toz ve infüzyon) ek olarak yüksek doz toz karadut çayı, düşük doz toz ve infüzyon yaban mersini çayı, yüksek doz infüzyon rooibos çayı, düşük doz infüzyon ve yüksek doz toz papatya çayı ve düşük doz infüzyon moringa çayı grupları ile beslenen dişi erginlerin kontrol grubu dişilerine kıyasla daha fazla ağırlığa sahip oldukları belirlenmiştir.

Düşük doz toz ve infüzyon yeşil çay, düşük doz infüzyon pu-erh çayı, yüksek doz toz yaban mersini çayı, düşük doz infüzyon biberiye çayı, düşük doz toz moringa çayı ve düşük doz infüzyon ekinezya çayı ile beslenmeleri sağlanan dişi erginlerin kontrol grubu dişilerine kıyasla daha az ağırlığa sahip oldukları tespit edilmiştir.

Erkek bireylerde ise;

Yüksek doz toz yeşil çay, düşük doz toz ve infüzyon oolong çayı, bütün siyah çay, pu-erh çayı ve biberiye çayının tüm dozları, düşük ve yüksek doz infüzyon beyaz çay, düşük doz toz ve infüzyon adaçayı, düşük doz infüzyon zencefil çayı, düşük ve yüksek doz toz karadut çayına ek olarak düşük doz infüzyon karadut çayı, düşük doz toz yaban mersini çayı ayrıca yüksek ve düşük doz infüzyon yaban mersini çayı, infüzyon (düşük ve yüksek) rooibos çayı, yüksek doz infüzyon ıhlamur çayı harici diğer ıhlamur çayı dozları, düşük doz infüzyon ve yüksek doz toz papatya çayı ve son olarak düşük doz (toz ve infüzyon) moringa çayı ile beslenen erkek bireylerin ağırlıkları ise kontrol erkeklerine kıyasla fazla bulunmuştur.

Düşük doz toz yeşil çay, düşük doz toz ve infüzyon oolong çayı ile beslenen gruplarda ise erkek bireylerin ağırlık ölçümleri kontrol erkeklerine göre daha az olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Çay örnekleri ile dişi ve erkeklerde ortalama ağırlık değişimi grafikleri

(a) yeşil çay grubu: 1.grup, (b) oolong grubu: 2.grup, (c) siyah çay grubu: 3.grup, (d) pu-erh çayı grubu: 4.grup, (e) beyaz çay grubu: 5.grup, (f) adaçayı grubu: 6.grup, (g) zencefil grubu: 7.grup, (h) karadut grubu: 8.grup, (i) yaban mersini grubu: 9.grup, (j) rooibos çayı grubu: 10.grup, (k) biberiye grubu: 11.grup, (l) ıhlamur grubu: 12.grup, (m) papatya grubu: 13.grup, (n) moringa çayı grubu: 14.grup, (o) hibiskus grubu: 15.grup, (ö) kuşburnu grubu: 16.grup, (ö) ekinezya grubu: 17.grup
Kontrol grubu (69) numara ile gösterilmiştir

Gruplar genel anlamda kontrol dişileri ağırlıklarına (0,04 mg) kıyasla ağırlıkları artan bireyler aşağıda listelenmiştir:

- İnfüzyon (düşük ve yüksek) ve düşük doz toz yeşil çay ile beslenen dişilerin ağırlığı artmış (0,06-0,08 mg),
- Siyah çayın bütün dozlarının tüketilmesi sağlanan bütün dişilerin ağırlıkları artmış (0,08-0,29 mg),
- Düşük doz toz ve infüzyon (düşük ve yüksek) pu-erh çayı ile beslenen dişilerde ağırlık artışı yaşanmış (0,06-0,09 mg),
- Düşük ve yüksek doz infüzyon adaçayı grubu dişilerinde ağırlık artışı gözlemlenmiş (0,06 mg),
- Toz (yüksek ve düşük) ve düşük doz infüzyon zencefil grubundaki dişilerin ağırlıkları artış göstermiş (0,07 mg),
- Toz (düşük ve yüksek) ve düşük doz infüzyon karadut çayı grubundaki dişilerin ağırlıkları da artış göstermiş (0,06-0,10 mg),
- Düşük doz toz ve infüzyon yaban mersini ile beslenen dişi bireylerde ağırlıklar 0,08 mg,
- Yüksek doz infüzyon rooibos çayı grubu dişi ağırlıklarının 0,06 mg,
- Düşük doz infüzyon ve yüksek doz toz papatya grubundaki dişilerin ağırlıkları artmış (0,07 mg),
- Düşük doz infüzyon moringa çayı grubundaki dişilerin ağırlıkları artış göstermiş (0,08 mg) oldukları belirlenmiştir.

Bu bağlamda kontrol grubu erkeklerinin ağırlıkları (0,02 mg) ile deney grubu erkeklerinin ağırlık karşılaştırılması yapılmış ve buna göre;

- Yüksek doz toz yeşil çay grubu erkeklerinin ağırlıklarının arttığı (0,06 mg),
- Siyah çayın bütün dozlarının tüketilmesi sağlanan bütün erkeklerin ağırlıklarının arttığı (0,05-0,24 mg),
- Siyah çay ile paralel olarak pu-erh çayını tüketen bütün erkek bireylerde de ağırlık artışı yaşanmış (0,05-0,09 mg),
- Düşük ve yüksek doz infüzyon beyaz çay ile beslenen erkeklerin ağırlıkları artmış (0,04 mg),
- Düşük doz toz ve infüzyon adaçayı grubundaki erkeklerin de ağırlığında bir artış yaşanmış (0,06-0,08 mg),

- Düşük doz infüzyon zencefil çayı tüketen erkeklerde ise bariz bir şekilde ağırlık artışı yaşanmış (0,05 mg),
- Düşük ve yüksek doz toz karaduta ek olarak düşük doz infüzyon karadut ile beslenen grupta ise erkeklerde ağırlık artışı gözlemlenmiş (0,04-0,05 mg),
- Yüksek ve düşük infüzyonla birlikte düşük doz toz yaban mersini tüketen grup erkeklerinde ağırlık artışı yaşanmış (0,04-0,08 mg),
- Düşük ve yüksek doz infüzyon rooibos çayı tüketen erkek bireylerde kontrol erkeklerine kıyasla bir ağırlık artışı söz konusu olup ağırlıklarının 0,05-0,06 mg aralığında olduğu,
- Biberiyenin bütün dozlarının tüketilmesi sağlanan bütün erkeklerin ağırlıklarının arttığı (0,08-0,11 mg),
- Ihlamur ile beslenen grupta erkeklerin ağırlığı yüksek doz infüzyon harici artış göstermiş (0,04-0,06 mg),
- Düşük doz infüzyon ve yüksek doz toz papatya çayı ile beslenen erkeklerin ağırlıklarında bir artış görülmüş (0,04-0,05 mg),
- Düşük doz toz ve infüzyon moringa çayı tüketimi ile erkeklerde ağırlık artışı yaşanmıştır (0,04 mg).

Ayrıca her grup kendi arasında tekrar ele alınmış ve buna göre değerlendirilmiştir;

İlk grup olan yeşil çay grubunda; dişilerin ağırlıklarının genel anlamda (yüksek infüzyon harici) az olduğu, erkeklerde ise yüksek doz toz yeşil çay ile beslenen bireyler harici kontrol grubu erkek birey ağırlıkları ile önemli derecede farklılık bulunamamıştır. Yaşama gelişimde görülen olumsuz dalgalanma ağırlık ölçümlerinde de devam etmiştir (Şekil 3.1a).

Oolong çayı grubunda; yüksek doz toz oolong çayı ile beslenen dişi bireylerde ağırlık artarken erkek bireylerde ağırlığın kontrole kıyasla azaldığı belirlenmiştir. Aynı çayın diğer grupları arasında istatistiki olarak farklılık gözlemlenmemiştir ($p < 0,05$). Ağırlık artışı yaşama gelişimde uzun süreli kullanımda paralel olarak değişmiştir (Şekil 3.1b)

Bir diğer çay çeşidi ile olan siyah çay grubunda; kontrol grubuna kıyasla bütün bireylerde ağırlık artışı görülmekle birlikte infüzyon grubu dişilerin ağırlığını en fazla arttırırken erkeklerde toz grup en fazla ağırlık artışına sebep olmuştur. Eşey oranı ile

uyumlu olarak toz grupları erkekleri infüzyon grupları ise dişilerin ağırlıklarını fazlalaştırmıştır, bu durum eşey oranı ile paralel olarak belirlenmiştir (Şekil 3.1c).

Dördüncü grup olan pu-erh çayı grubunda; yüksek doz pu-erh tüketen dişi bireylerin ağırlık oranları eşey oranlarına paralellik göstermekte buna bağlı olarak ağırlık artışı meydana gelmiştir. Erkek bireylerde ise en fazla ağırlığa sahip on üçüncü tüpün olduğu belirlenmiş ve ağırlıklarının giderek azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 3.1d)

Beyaz çay grubunda; infüzyon beyaz çay (düşük ve yüksek doz) ile beslenen erkeklerin ağırlıkları kontrole kıyasla fazla bulunurken, dişilerin ağırlıkları istatistiki olarak değişmemiştir (Şekil 3.1e).

Farklı bir çay çeşidi olan adaçayı grubu ile kontrol grubunun karşılaştırılması yapıldığında; düşük ve yüksek doz infüzyon adaçayı ile beslenen dişi bireylerde ayrıca düşük doz (toz ve infüzyon) adaçayı grubu erkeklerinde ağırlık artışı görülmüştür (Şekil 3.1f).

Yedinci grup olan zencefil çayı grubunda; yüksek doz infüzyon zencefil çayı ile beslenen dişiler harici bütün dişilerin ağırlıklarının kontrol grubuna göre arttığı belirlenmiştir. Ayrıca düşük doz infüzyon zencefil çayı ile beslenen gruptaki erkeklerin ise ağırlıkları kontrole kıyasla fazla bulunmuştur. Bu artış yaşama oranlarında görülen olumlu etki ile paralellik göstermektedir (Şekil 3.1g).

Karadut çayı grubunda; yüksek doz infüzyon karadut çayı ile beslenmesi sağlanan dişiler ve erkekler haricinde diğer bütün bireylerde (dişi ve erkek) kontrole kıyasla ağırlık artışı tespit edilmiştir. Düşük doz infüzyon karadut çayı ile beslenen bireylerdeki olumlu etki ve dişi eşey oranı ile ağırlık artışı uyumludur (Şekil 3.1h).

Meyve çayları içerisinde yerini alan yaban mersini çayı grubunda; düşük doz toz ve infüzyon yaban mersini ile beslenen dişi grubunda kontrol dişilerine kıyasla ağırlıklarında artış olduğu fakat yüksek doz toz yaban mersini ile beslemede ise dişi ağırlıklarının düştüğü saptanmıştır. Ağırlıkları bakımından kontrol erkekleri ile deney grubu erkekleri karşılaştırıldığında ise; yüksek doz toz yaban mersini grubu harici diğer grup erkeklerinde ağırlık artışı söz konusudur. 34 nolu tüpün kullanılabilirliğinin yanında dişi ve erkek bireylerde ağırlık artışına sebep olması ilgi çekicidir (Şekil 3.1i)

Onuncu grup olan rooibos çayı grubunda ise; kontrol grubu bireyelerine kıyasla yüksek doz infüzyon rooibos çayı ile beslenen dişilerin ağırlığının arttığı belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan ve yüksek doz toz rooibos grubu erkek bireyelerinin ise kontrol

grubu erkeklerine göre ağırlık bakımından artış gösterdiği istatistiki olarak belirlenmiştir. Rooibos çayı her ne kadar yüksek infüzyon ile dişi lehine eşey oranı gösterip kullanılabilir olsa da erkeklerde ağırlık azalması ile yaşama gelişim çizelgesi desteklenmiştir (Şekil 3.1i).

Biberiye çayı grubunda; kontrol grubu erginlerine kıyasla düşük doz infüzyon biberiye çayı ile beslenen dişilerin ağırlığının azaldığı, bütün dozlarda beslenen erkeklerin ise ağırlıklarının arttığı tespit edilmiştir. Ağırlık artışı ve yaşama gelişim çizelgesi biberiyede paralellik göstermemektedir. Ağırlık azalmasının sebebi besin tercihinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 3.1j).

Çalışmada yer alan bir diğer çay çeşidi olan ıhlamur çayı grubunda; yüksek doz infüzyon harici diğer doz ıhlamur çayı gruplarında erkeklerde kontrol erkeklerine kıyasla ağırlık artışı olduğu, dişilerin ağırlıklarının ise istatistiki olarak önemli derecede değişmediği belirlenmiştir ($p < 0,05$). (Şekil 3.1k).

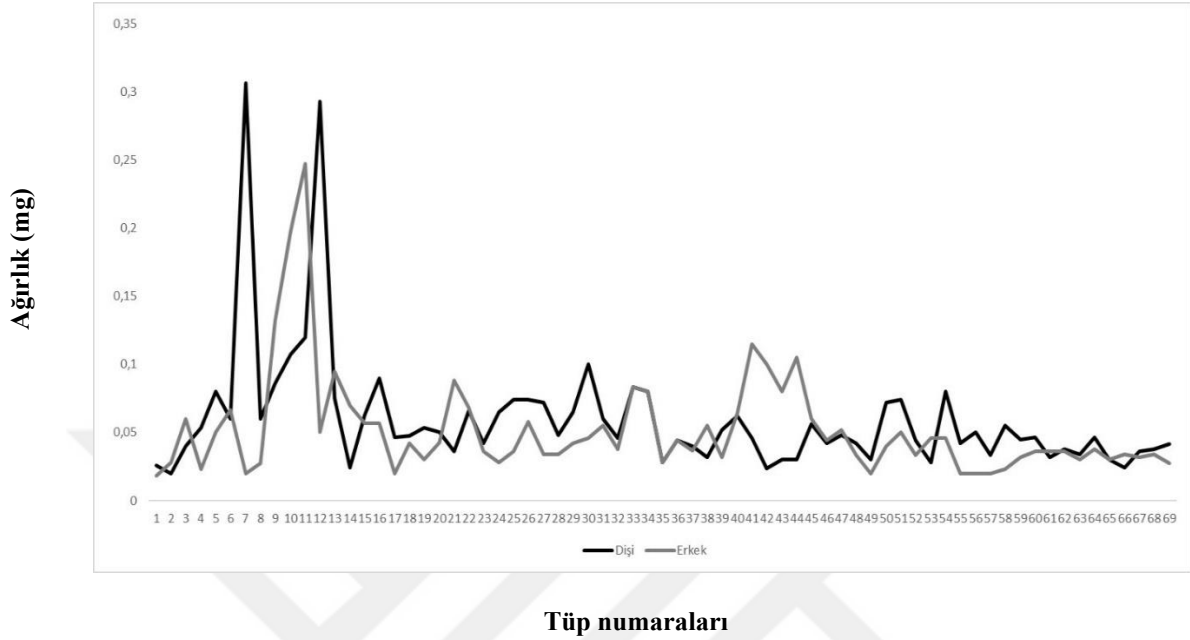
On üçüncü grupta yer alan papatya çayı grubunda ise; dişi ve erkek bireylerde düşük doz infüzyon ile beslemenin ağırlık artışına sebep olduğu belirlenmiştir. Papatya grubunda infüzyon (tüp no 50) ile beslenen dişi birey oranının fazla olması ağırlık artışına sebep olmuştur (Şekil 3.1l).

Moringa çayı grubunda ise; düşük doz toz moringa çayı ile beslenen dişilerin ağırlıkları kontrol grubuna göre azaldığı, fakat aynı dozun infüzyon şeklinde beslenilmesinin ise dişi ve erkek bireylerde ağırlık artışı sağladığı belirlenmiştir. Fakat düşük doz toz moringanın verdiği ağırlık azalışı etkisi erkeklerde etkili olmamış, söz konusu erginlerde ağırlık artışına neden olmuştur (Şekil 3.1m).

Hibiskus çayı grubunda; düşük dozlar haricinde dişi ve erkek bireylerin ağırlıkları ile kontrol grubu erginleri arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunamamıştır (Şekil 3.1n).

Kuşburnu çayı grubunda; dişi ve erkek ağırlıkları açısından tüpler arasında kontrole kıyasla önemli farklılık bulunamamıştır (Şekil 3.1o)

Son grup olan ekinezya çayı grubunda ise; düşük doz infüzyon ekinezya grubu dişilerinde kontrol grubu ağırlıklarına göre ağırlıklarının azaldığı fakat uygulanan bütün ekinezya dozlarının ise erkeklerin ağırlıklarının istatistiki olarak değiştirmedeği belirlenmiştir. Erkek eşey oranının azlığı ile birlikte ağırlıkların değişmemesinin uyumlu olduğu söylenebilir (Şekil 3.1ö).



Şekil 3.2. Farklı çay çeşitleri ile beslenen dişi ve erkeklerin genel ağırlık grafiği

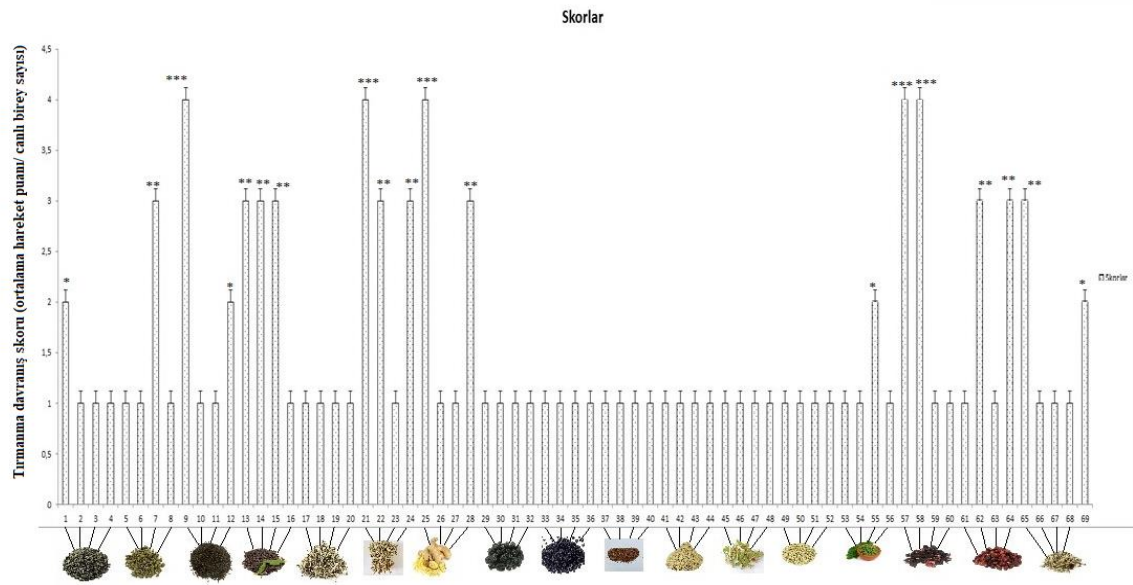
Genel olarak dişi bireylerdeki ağırlık artışı kontrole kıyasla en fazla 7>12>30>16>54 nolu tüpler ile beslenen bireylerde iken; erkeklerde 10>41>44>13 nolu tüplerdeki bireylerde olduğu grafikte görülmektedir (Şekil 3.2).

3.3. Tırmanma Deneyleleri

Çay ve bitki çeşitlerimizden ilk grup olan yeşil çay, böceğin hareketini düşük dozdaki toz grup haricinde değiştirmemiştir ($p>0,05$). Kontrole kıyaslandığında bu tüpün (tüp no1) normal hareket seyrinde olduğu söylenebilir. Aynı grup içinde toz ve infüzyon uygulanan diğer bireylerin hareketinin ise az olduğu belirlenmiştir. İkinci grubumuz olan oolong çayında ise 7 nolu tüp (yüksek doz toz) ile beslenen grubun kontrolden ve grup içindeki bireylerden (5, 6, 8 nolu tüpler) daha hareketli olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). 5, 6 ve 8 nolu tüplerdeki bireylerin yine ilk grupta olduğu gibi hareketlerinin az olduğu görülmektedir (Şekil 3.4). Siyah çay grubunda ise 9 nolu tüpteki bireyler en aktifken, 12 nolu tüpte yer alan bireyler kontrole benzer kalanlar ise hareketsizdirler. 4. grup olan pu-erh çayı böceğin hareketini arttırarak çoğunlukla 3 puan almıştır. Sadece 16 nolu tüpte (yüksek infüzyon) hareketin az olduğu gözlemlenmiştir. Beyaz çay grubunda ise bütün uygulamalar böceğin hareketini kontrole göre azaltmıştır.

Kontrol grubu 69 nolu tüp ile Şekil 3.3’de görülmektedir. Adaçayı uygulanan bireylerin kontrole kıyasla fazlaca hareketli oldukları (tüp no 21>22=24), sadece 23 nolu tüpte (yüksek toz) hareketin az olduğu belirlenmiştir. Zencefil uygulamalarında ise düşük toz ve yüksek infüzyon (25>28 nolu tüpler) harici hareketsiz bireylerin olduğu görülmektedir. 8-13 gruplar ile bireylerin (karadut, yaban mersini, rooibos, biberiye, ihlamur, papatya) kontrolden daha az tırmanma aktivitesi gösterdiği ve besin üzerinde bireylerin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu eylemin meyve sineklerinin doğası gereği meyve ve meyveli yiyecekleri daha fazla tercih ettiğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Moringa çayının yüksek tozu ile beslenen grubun kontrole aynı harekete sahip olduğu, 14. grup içerisinde diğer çayların hareketin azalmasına neden olduğu görülmektedir (Şekil 3.3). Hibiskus grubu olan 15. grupta ise 57 ve 58 nolu tüplerin yani düşük doz (toz ve infüzyon) uygulamalarının hareketi arttırdığı; kuşburnu grubunda ise infüzyon gruplarının (62 ve 64 nolu tüpler) aynı etki ile tırmanma davranışını değiştirdiği belirlenmiştir. Son grup olan ekinezya grubunda ise 65 nolu tüp ile besleme (düşük toz) harici aktiflik sağlanamamıştır.

Farklı çay çeşitleri ile yapılan deneylerde en yüksek tırmanma aktivitelerinin (4 puan) sırasıyla 25 mg toz siyah çay, 15 mg toz adaçayı, 5 mg toz zencefil çayı, 10 mg toz hibiskus çayı ve 10 mg infüzyon hibiskus çayı gruplarında olduğu gözlemlenmiştir. 3 puana sahip olan deney grupları 250 mg toz oolong çayı, 25 mg toz ve infüzyon pu-erh çayı, 250 mg toz pu-erh çayı, 15 ve 25 mg infüzyon adaçayı, 250 mg infüzyon zencefil çayı, 1 ve 2.5 mg infüzyon kuşburnu çayı ve 25 mg toz ekinezya çayı olarak belirlenmiştir. 25 mg toz yeşil çay, 250 mg infüzyon siyah çay ve 250 mg toz moringa çayı gruplarının ise kontrol grubuyla aynı puanda (2 puan) olduğu saptanmıştır. Diğer örneklerin hareketsiz oldukları belirlenmiştir (Şekil 3.3).



Her örnek için dört grup bulunmakta olup, yüksek-düşük toz ve infüzyon uygulamaları yer almaktadır. 69.örnek kontrol besini olarak belirlenmiştir. Yıldız ile gösterilen istatistiki veriler; * farklıdır **, ** farklıdır *** ($p<0,05$)

Şekil 3.3. Çay örnekleri ile hareket davranış değişikliği grafiği

3.4. Tat Deneyleri

Tat deneyleri verilerinden elde edilen bulgular Çizelge 3.2’de gösterilmiştir. Soğuk anestezi altında deney gruplarına alınan böceklerin hepsinde ilk koyulmada bir hareket gözlemlenememiştir.

Elde edilen bulgulara göre;

Birinci grup ile kontrol besin tercihleri kıyaslandığında; yeşil çayın tercih edilirliliği 25 mg toz yeşil çay harici düşük olduğu bulunurken, 250 mg infüzyon yeşil çayın böcekler tarafından en az tercih edildiği ($PI= 0,5$) belirlenmiştir (Şekil 3.4a). Erkek ve dişi bireylerin tat tercihi yeşil çaya göre değişmektedir.

İkinci grup ile kontrol besini tercihleri karşılaştırıldığında; oolong çayının tercih durumu 25 mg infüzyon oolong çay harici düşük bulunmuş, 250 mg infüzyon oolong çayının böcekler tarafından az seçim yapıldığı ($PI=0,1$) saptanmıştır (Şekil 3.4b). Dişi ve erkeklerin tat seçimleri oolong çayında farklılık göstermektedir.

Üçüncü grup ile kontrol besin seçimleri mukayese edildiğinde; siyah çayın tercih edilme durumu yoktur. Bu grupta kontrol grubu tercihinin daha fazla olduğu bilinmektedir. 25 mg infüzyon siyah çayın böcekler tarafından en düşük oranda tercihinin yapıldığı ($PI=0,7$) belirlenmiştir (Şekil 3.4c). Siyah çayın düşük doz

infüzyonunda dişilerin tat tercihlerinin fazla olduğu, yüksek dozlarda ise dişi ve erkeklerin kontrol grubunu tercih ettikleri saptanmıştır.

Dördüncü grup ile kontrol besin tercihleri kıyaslandığında; pu-erh çayının tercih edilirliliği hiç gözlemlenmemiştir. Bütün grupların kontrol grubunu tercih etmesine rağmen, birey tercih sayısına bakıldığında en düşük değer (PI=0,7) olarak bulunmuştur (Şekil 3.4d). Dişi ve erkek bireylerin tat tercihi direkt pu-erh çayına yönelik olmamakla birlikte, kontrol ve deney gruplarında değişiklik göstermiştir.

Beşinci grup ile kontrol besini tercihleri karşılaştırıldığında; beyaz çayın tercih durumu 250 mg infüzyon beyaz çay harici düşük bulunmuş, 25 mg infüzyon beyaz çay grubunda ise bireylerin deney grubunu hiç tercih etmediği belirlenmiştir. Dişi ve erkeklerin tat seçimleri beyaz çayda farklılık göstermektedir (Şekil 3.4e).

Altıncı grup ile kontrol besin seçimleri mukayese edildiğinde; adaçayının tercih edilme oranlarının 15 mg toz ve infüzyon gruplarında oldukça yüksek oldukları, 25 mg toz grupta ise her saatte deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubunun daha fazla tercihinin yapıldığı belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireylerin tat seçimleri adaçayı bitkisinin dozlarına göre değişmektedir (Şekil 3.4f).

Yedinci grup ile kontrol besin tercihleri kıyaslandığında; zencefilin tercih edilirliliği 5 mg toz zencefil çayı harici düşük bulunurken, 25 mg toz ve infüzyon zencefil çayının en az tercih edildiği (P=0,2) belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin tat tercihi zencefil çayına göre değişiklik göstermiştir (Şekil 3.4g).

Sekizinci grup ile kontrol besini tercihleri karşılaştırıldığında; karadut bitkisinin tercih durumu 1 mg toz karadut harici düşük bulunmuş, 1 mg infüzyon karadut çayının en az tercih edildiği (P=0,3) belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin tat seçimleri karadut çayının dozlarına göre değişiklik göstermektedir (Şekil 3.4h).

Dokuzuncu grup ile kontrol besin seçimleri mukayese edildiğinde; yaban mersininin tercih edilme durumu yoktur. Bu grupta kontrol grubu tercihinin deney gruplarına göre daha fazla olduğu bilinmektedir. 5 mg toz yaban mersininin böcekler tarafından en düşük oranda tercih edildiği (PI=0,7) belirlenmiştir. Yaban mersininin dişi ve erkek bireyler tarafından tat tercihi yaban mersininin kullanılan oranlarına göre değişiklik gösterdiği saptanmıştır (Şekil 3.4ı).

Onuncu grup ile kontrol besin tercihleri kıyaslandığında; rooibos çayının tercih edilme durumu 1 mg infüzyon rooibos çayı harici düşük bulunmuştur. Dişi ve erkek bireylerin tat seçimi rooibos çayına göre değiştiği belirlenmiştir (Şekil 3.4i).

On birinci grup ile kontrol besinleri karşılaştırıldığında; biberiye bitkisinin tercih edilme durumu yoktur. Bu grupta kontrol besini tercihinin deney besinine göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Erkek bireylerin kontrol gruplarında stabil olduğu, dişi bireylerin ise hem kontrol gruplarında hem de deney gruplarında aktif oldukları belirlenmiştir (Şekil 3.4j).

On ikinci grup ise kontrol besin seçimleri mukayese edildiğinde; ıhlamur bitkisinin tercih edilme durumu yoktur. Bu grupta da biberiye grubunda olduğu gibi kontrol grubunun tercihi kontrol grubuna oranla daha fazladır. Ihlamur bitkisinin düşük dozlarında (toz ve infüzyon) erkekler kontrol grubunu, dişi bireyler ise deney grubunu tercih etmiştir. Ancak, dişi bireylerin tat tercihleri sınırlı olduğu için kontrol besini daha fazla tüketilmiştir. Ihlamur bitkisinin tat seçimi ıhlamurun kullanılan dozlarına göre farklılık göstermektedir (Şekil 3.4k).

On üçüncü grup ile kontrol besin tercihleri kıyaslandığında; papatya bitkisinin tercih edilme durumu 250 mg toz papatya harici düşük bulunmuştur. Erkek ve dişi bireylerin tat tercihleri papatyanın kullanılan dozlarına göre farklılık gösterdiği saptanmıştır (Şekil 3.4l).

On dördüncü grup ile kontrol besinleri karşılaştırıldığında; moringa çayının tercih edilebilirliği 50 mg infüzyon moringa çayı harici düşük bulunmuş, 50 mg toz moringa çayının en az tercih edildiği ($P=0,1$) belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin tat seçimleri moringa çayına göre değişiklik göstermektedir (Şekil 3.4m).

On beşinci grup ile kontrol besin seçimleri mukayese edildiğinde; hibiskus bitkisinin tercih edilme durumunun 10 mg toz hibiskus harici yüksek bulunmuş, yine aynı grupta tercih indeksi ($P=0,7$) olarak belirlenmiştir. Hibiskus bitkisinin kullanılan oranlarının farklılık göstermesi ile dişi ve erkek bireylerde tat seçimlerinin farklılık göstermesi doğru orantılıdır (Şekil 3.4n).

On altıncı grup ile kontrol besin tercihleri kıyaslandığında; kuşburnunun tercih edilme durumunun 1 ve 2.5 mg toz kuşburnu harici düşük olduğu bulunmuştur. Erkek ve dişi bireylerin tat tercihleri kuşburnu bitkinin kullanımına göre değişmektedir (Şekil 3.4o).

On yedinci grup ile kontrol besin seçimleri karşılaştırıldığında; ekinezyanın tercih edilirligi 25 mg toz ve infüzyon ekinezya grubu harici düşüktür. Dişi ve erkeklerin tat seçimleri ekinezya bitkisinin kullanılan dozlarına göre değişim göstermektedir (Şekil 3.4ö).

Çizelge 3.2. Böceklerin çaylara göre ikili tat tercihleri

Gruplar (Tüp no)	Tat tercihi	PI	Fotoğraf tercihi	Birey tercihi
Kontrol (69)- 1. grup (1)	Deney grubu tercihli	0,8	2,4,8 ve 22. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler deney grubuna daha meyilli
Kontrol (69)- 1. grup (2)	Kontrol grubu tercihli	0,5	Sadece 2 ve 4. saatlerde deney grubu tercih edildi	Erkekler daha çok kontrol grubunu tercih ederken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 1. grup (3)	Kontrol grubu tercihli	0,9	4,12,14,16,18,22 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Erkekler kontrol grubuna daha meyilli iken dişiler hem kontrol+deney
Kontrol (69)- 1. grup (4)	Kontrol grubu tercihli	0,5	2,4 ve 14. saatlerde kontrol grubu ve deney gruplarının eşzamanlı tercihi fazla	Dişiler daha çok kontrol grubunu tercih ederken erkekler kararsızdır
Kontrol (69)- 2. grup (5)	Kontrol grubu tercihli	0,3	4,6,12,14 ve 20. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler kontrol grubuna daha meyilli
Kontrol (69)- 2. grup (6)	Deney grubu tercihli	0,3	Sadece 22. saatte kontrol grubu tercih edildi	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 2. grup (7)	Kontrol grubu tercihli	0,2	Sadece 2. saatte deney grubu tercih edildi	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercihi var
Kontrol (69)- 2. grup (8)	Kontrol grubu tercihli	0,1	2,4,6,8,22 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Erkekler deney grubuna daha meyilli iken dişiler kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 3. grup (9)	Kontrol grubu tercihli	0,9	2,6,8,10,14,16,20 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler deney grubuna daha meyilli iken erkekler kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 3. grup (10)	Kontrol grubu tercihli	0,7	2,6,8,10,12,14,18,20,22. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler deney grubuna daha meyilli iken erkekler hem deney grubunu hem de kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 3. grup (11)	Kontrol grubu tercihli	0,8	12. saatten sonraki saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 3. grup (12)	Kontrol grubu tercihli	0,9	Deney grubu tercihi hiçbir saatte yok	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 4. grup (13)	Kontrol grubu tercihli	0,4	2,4,6,10 ve 12. saatte deney grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 4. grup (14)	Kontrol grubu tercihli	0,6	Deney grubu tercihi hiçbir saatte yok	Dişiler daha çok kontrol grubunu tercih ederken erkekler kararsızdır

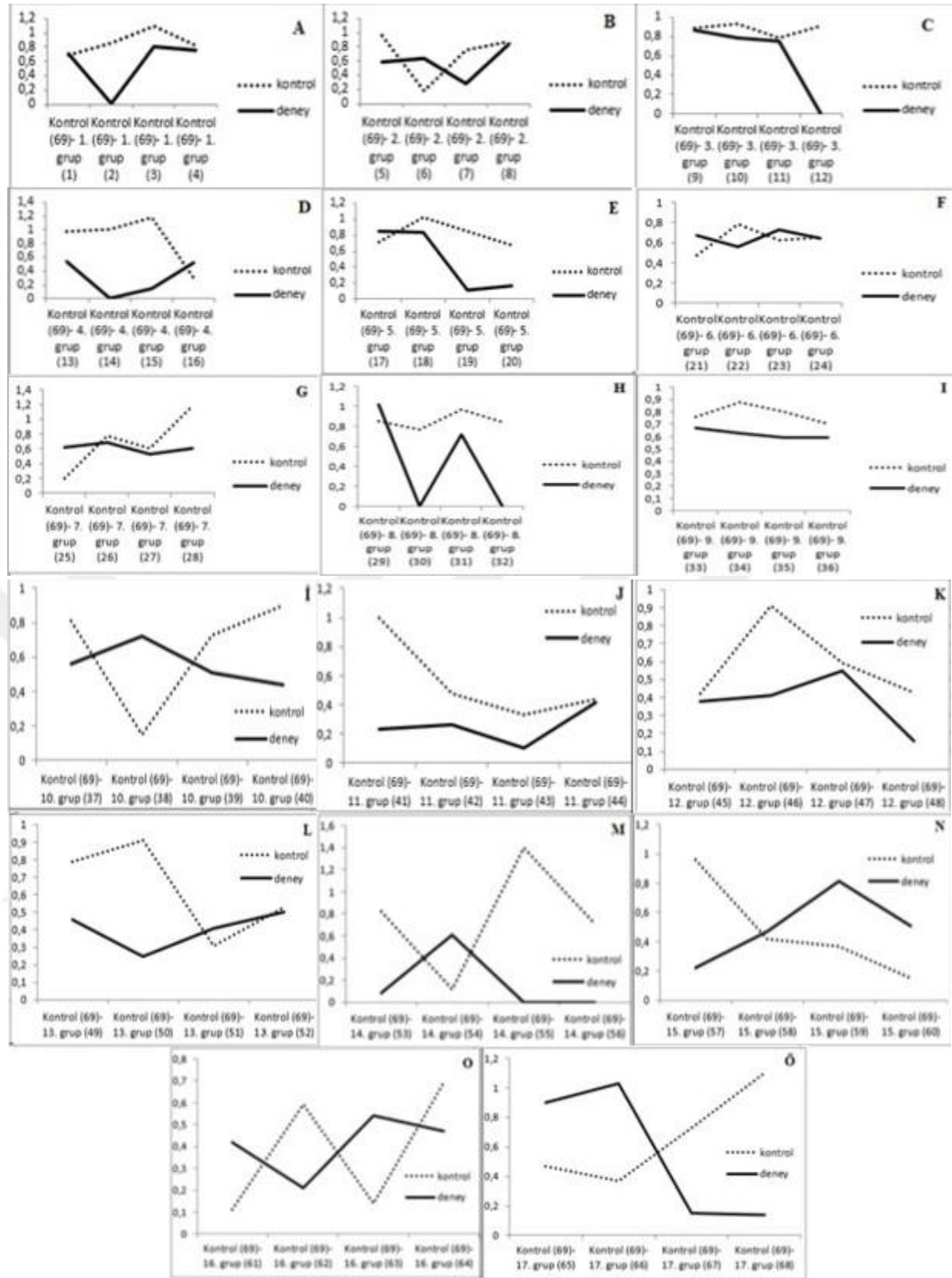
Kontrol (69)- 4. grup (15)	Kontrol grubu tercihli	0,2	6,14,22 ve 24. saatte deney grubu tercihi fazla	Dişiler deney grubuna daha meyilli iken erkekler kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 4. grup (16)	Deney grubu tercihli	0,7	Sadece 8. saatte kontrol grubu tercih edildi	Erkekler daha çok deney grubunu tercih ederken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 5. grup (17)	Deney grubu tercihli	0,7	8,10,12,14 ve 16. saatte kontrol grubu tercihi fazla	Dişiler deney grubuna daha meyilli iken erkekler kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 5. grup (18)	Kontrol grubu tercihli	0,5	2,4,6,8,10,12 ve 14. saatte deney grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem kontrol grubunu hem de deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 5. grup (19)	Kontrol grubu tercihli	0,4	Sadece 2. ve 8. saatte deney grubu tercih edildi	Erkekler daha çok kontrol grubuna meyilli iken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 5. grup (20)	Kontrol grubu tercihli	0,3	Deney grubu tercihi hiçbir saatte yok	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 6. grup (21)	Deney grubu tercihli	0,3	2,4,6,8,12 ve 14. saatlerde kontrol grubu tercihi fazla	Erkekler deney grubuna daha meyilli
Kontrol (69)- 6. grup (22)	Kontrol grubu tercihli	0,5	Her saatte deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubu tercihi daha fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem kontrol grubunu hem de deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 6. grup (23)	Deney grubu tercihli	0,5	Her saatte kontrol grubu tercihi olmasına rağmen deney grubu tercihi daha fazla	Dişiler deney grubuna daha meyilli iken erkekler kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 6. grup (24)	Kontrol grubu tercihli	0,6	Sadece 2,14 ve 20. saatlerde deney grubu tercih edildi	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 7. grup (25)	Deney grubu tercihli	0,6	Sadece 18 ve 20. saatlerde kontrol grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 7. grup (26)	Kontrol grubu tercihli	0,3	14,16 ve 24. saatler harici bütün saatlerde hem kontrol hem de deney grubu tercihi var	Erkekler kontrol grubuna daha meyilli iken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 7. grup (27)	Kontrol grubu tercihli	0,2	4 ve 12. saatler harici bütün saatlerde hem kontrol hem de deney grubu tercihi vardır	Dişiler kontrol grubuna daha meyilli iken erkekler kararsızdır
Kontrol (69)- 7. grup (28)	Kontrol grubu tercihli	0,2	2,10 ve 22. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler kontrol grubuna daha meyilli iken erkekler kararsızdır
Kontrol (69)- 8. grup (29)	Deney grubu tercihli	0,4	6,16 ve 24. saatlerde kontrol grubu tercihi fazla	Dişiler hem kontrol hem de deney gruplarına meyilli iken erkekler kararsızdır
Kontrol (69)- 8. grup (30)	Kontrol grubu tercihli	0,3	Sadece 18. saatte deney grubu tercih edildi	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercih etmişlerdir

Kontrol (69)- 8. grup (31)	Kontrol grubu tercihli	0,7	Her saatte deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubu tercihi daha fazla	Erkekler kontrol grubuna daha meyilli iken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 8. grup (32)	Kontrol grubu tercihli	0,5	Deney grubu tercihi hiçbir saatte yok	Dişiler kontrol grubuna daha meyilli iken erkekler kararsızdır
Kontrol (69)- 9. grup (33)	Kontrol grubu tercihli	0,6	12,14,18,20,22 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler hem kontrol grubuna hem de deney grubuna meyilli
Kontrol (69)- 9. grup (34)	Kontrol grubu tercihli	1	16,20 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem kontrol gruplarına meyilli
Kontrol (69)- 9. grup (35)	Kontrol grubu tercihli	1	14,18 ve 20. saatler harici bütün saatlerde deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubu tercihi daha fazla	Erkekler deney grubuna daha meyilli iken dişiler kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 9. grup (36)	Kontrol grubu tercihli	1	8,12,18 ve 20. saatler harici bütün saatlerde deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubu tercihi daha fazla	Erkekler kontrol grubunu tercih ederken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 10. grup (37)	Kontrol grubu tercihli	1	4,8,14,16,18 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler deney grubuna daha meyilli iken erkekler kararsızdır
Kontrol (69)- 10. grup (38)	Deney grubu tercihli	1	2,6,10,14 ve 20. saatlerde kontrol grubu tercihi fazla	Erkekler deney grubuna daha meyilli iken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 10. grup (39)	Kontrol grubu tercihli	1	Sadece 16. saat harici bütün saatlerde deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem kontrol grubunu hem de deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 10. grup (40)	Kontrol grubu tercihli	1	Sadece 10 ve 18. saatler harici bütün saatlerde deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem kontrol grubunu hem de deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 11. grup (41)	Kontrol grubu tercihli	1	2,4,12,14 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi daha fazla	Erkekler kontrol grubunu daha fazla tercih ederken dişiler deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- 11. grup (42)	Kontrol grubu tercihli	1	2,4,6 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi daha fazla	Erkekler kontrol grubuna daha meyilli iken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 11. grup (43)	Kontrol grubu tercihli	1	Sadece 24. saatte deney grubu tercihi daha fazla	Erkekler kontrol grubuna daha meyilli iken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 11. grup (44)	Kontrol grubu tercihli	1	2,6,8,14,20 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Erkekler kontrol grubunu tercih ederken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- 12. grup (45)	Kontrol grubu tercihli	1	4,20 ve 22. saatler harici bütün saatlerde deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubu tercihi fazla	Erkekler kontrol grubuna daha meyilli iken dişiler kararsızdır

Kontrol (69)- grup (46)	12.	Kontrol grubu tercihli	1	2,6,16,18,22 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem de deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (47)	12.	Kontrol grubu tercihli	1	16,18,20,22 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Erkekler kontrol grubunu tercih ederken dişiler deney grubuna daha meyilli
Kontrol (69)- grup (48)	12.	Kontrol grubu tercihli	1	16,18 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler deney grubuna daha meyilli
Kontrol (69)- grup (49)	13.	Kontrol grubu tercihli	1	12,16 ve 20. saatler harici bütün saatlerde deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubu tercihi daha fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem de deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (50)	13.	Kontrol grubu tercihli	1	Sadece 18 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler hem kontrol hem de deney grubunu tercih ederken erkekler kararsızdır
Kontrol (69)- grup (51)	13.	Deney grubu tercihli	1	2,4,14 ve 22. saatlerde kontrol grubu tercihi fazla	Dişiler deney grubuna daha meyilli iken erkekler kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (52)	13.	Kontrol grubu tercihli	1	2,4,6,10,18,20 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem de deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (53)	14.	Kontrol grubu tercihli	0,1	Sadece 4. saatte deney grubu tercih edildi	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (54)	14.	Deney grubu tercihli	0,4	4,12,14 ve 22. saatlerde kontrol grubu tercihi fazla	Erkekler deney grubuna daha meyilli
Kontrol (69)- grup (55)	14.	Kontrol grubu tercihli	0,7	Sadece 4. Saatte deney grubu tercih edildi	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (56)	14.	Kontrol grubu tercihli	0,6	Deney grubu tercihi hiçbir saatte yok	Erkekler kontrol grubuna daha meyilli iken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- grup (57)	15.	Kontrol grubu tercihli	0,7	2,4,8,10 ve 16. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Erkekler kontrol grubunu daha fazla tercih ederken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- grup (58)	15.	Deney grubu tercihli	1	4,6,8,10,12,18 ve 24. saatlerde kontrol grubu tercihi fazla	Dişiler deney grubuna daha fazla meyilli
Kontrol (69)- grup (59)	15.	Deney grubu tercihli	1	6 ve 8. saatler harici bütün saatlerde kontrol grubu tercih edilmesine rağmen deney grubu tercihi daha fazla	Erkekler deney grubunu daha fazla tercih ederken dişiler kararsızdır
Kontrol (69)- grup (60)	15.	Deney grubu tercihli	1	Sadece 24. saatte kontrol grubu tercih edildi	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (61)	16.	Deney grubu tercihli	1	Sadece 10 ve 24. saatlerde kontrol grubu tercih edildi	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem de deney grubunu tercih etmişlerdir

Kontrol (69)- grup (62)	16.	Kontrol grubu tercihli	1	Sadece 2 ve 24. saatlerde deney grubu tercih edildi	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem kontrol grubunu hem de deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (63)	16.	Deney grubu tercihli	1	8,10 ve 14. saatler harici bütün saatlerde kontrol grubu tercih edilmesine rağmen kontrol grubu tercihi daha fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (64)	16.	Kontrol grubu tercihli	1	Bütün saatlerde deney grubu tercihi olmasına rağmen kontrol grubu tercihi daha fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda hem kontrol grubunu hem de deney grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (65)	17.	Deney grubu tercihli	1	12 ve 20. saatler harici bütün saatlerde kontrol grubu tercihi olmasına rağmen deney grubu tercihi daha fazla	Dişiler deney grubunu daha fazla tercih ederken erkekler kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (66)	17.	Deney grubu tercihli	1	2,6,20 ve 22. saatler harici bütün saatlerde kontrol grubu tercihi olmasına rağmen deney grubu tercihi daha fazla	Dişiler deney grubunu daha fazla tercih ederken erkekler kontrol grubunu tercih etmişlerdir
Kontrol (69)- grup (67)	17.	Kontrol grubu tercihli	1	2,6,10 ve 24. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler ve erkekler eşit oranlarda kontrol grubunu tercih ederken deney grubu için kararsızdılar
Kontrol (69)- grup (68)	17.	Kontrol grubu tercihli	1	6,8 ve 10. saatlerde deney grubu tercihi fazla	Dişiler kontrol grubuna daha meyilli iken erkekler kararsızdır

Besin tercihi (PI)



Gruplar

Şekil 3.4. Gruplar arası besin tercihi (PI): (a) yeşil çay grubu: 1.grup, (b) oolong grubu: 2.grup, (c) siyah çay grubu: 3.grup, (d) pu-erh çayı grubu: 4.grup, (e) beyaz çay grubu: 5.grup, (f) adaçayı grubu: 6.grup, (g) zencefil grubu: 7.grup, (h) karadut grubu: 8.grup, (i) yaban mersini grubu: 9.grup, (j) rooibos çayı grubu: 10.grup, (k) biberiye grubu: 11.grup, (l) ihlamur grubu: 12.grup, (m) papatya grubu: 13.grup, (n) moringa çayı grubu: 14.grup, (o) hibiskus grubu: 15.grup, (ö) kuşburnu grubu: 16.grup, (ö) ekinezya grubu: 17.grup

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TARTIŞMA

Kilo kontrolünün sağlanması, bedenen ve ruhen iyilik durumu, yaşam kalitesinin artırılması gibi etmenleri gerçekleştirme arzusu ile vücuda alınacak olan enerji ve besin bileşenlerinin doğru miktar ve oranlarda olmasına “sağlıklı beslenme” denilmektedir (Müftüoğlu, 2003; Pekcan, 2008; Ersoy, 2013; Ermumcu ve Tek, 2016). Bireylerin günlük yaşamında yer aldığı bilinen temel besin maddelerinin; karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitaminler ve su gibi bileşenler olduğu kabul edilir fakat yeterli ve dengeli beslenme ile ancak sağlıklı beslenme sürdürülebilir (Ünsal, 2019). Gündelik yaşamda beslenmenin fizyolojik gerekliliğin yanı sıra sosyal ve psikolojik bir gereklilik olduğu da ayrıca belirtilmektedir (Çalıştır vd., 2005). Bunun için vücutta öncelikle su dengesinin sağlanması gerekir. Her ne kadar gıdalar ile vücuda su alınsa da genel olarak gün içerisinde tüketilen içecek ve çayların bu dengeyi değiştirmesi muhtemeldir.

Çünkü insan vücudunun büyük bir bölümünün sudan oluştuğu ayrıca bireylerin yaşamını sağlıklı olarak sürdürebilmesi için, su insan beslenmesinde önemli bir maddedir (Aliağaoğlu ve Mirioğlu, 2019). Yeterli miktarda su tüketimi ile; bireyler üzerinde idrar yolları enfeksiyonun engellenmesi, kardiyovasküler sistemin düzenlenmesi, antiobezite özellik göstermesi ve fiziksel aktivitelerin artışında önemli rol oynamaktadır (Murray, 2007; Bruyère vd., 2015; Fouda ve Patterson, 2016; Rosinger ve Herrick, 2016). Fakat bireylerin gereken miktardan az ya da fazla su alımı bazen rahatsızlıklara sebep olurken bazen de hastalığın bir göstergesi olarak ifade edilir. Ayrıca gıda bileşenlerinin su miktarındaki değişim çözünen madde miktarını etkileyerek beslenmede olumsuz reaksiyonlar gösterebilir (Baysal, 2010; Aihara ve Minai, 2011; Kocatepe ve Tırıl, 2015).

Su haricinde içecek olarak beslenme kültürümüzde büyük bir yer kaplayan çay, içeriğindeki zengin kateşinlerin varlığı ile insanlar üzerinde; antiobezite, antiglisemik ve antidiyabet özelliklerinin içerisinde barındırdığı ayrıca kardiyovasküler sistem üzerine de olumlu etkilerinin olduğu yapılan

çalışmalarla belirtilmektedir (Peters vd., 2001; Higdon ve Frei, 2003; Stote ve Baer, 2008; Uchiyama vd., 2011; Grosso vd., 2015; Yang ve Wang, 2016).

Genel olarak bitkisel ürünlerin doğru miktarda kullanılabilmesi amacıyla model organizmalar üzerinde etki çalışmaları yapılmakta, bunlara bağlı olarak insanlar ve diğer canlılar için çıkarımlar yapılmaktadır. Model organizma olarak en çok kullanılan ve omurgalı canlılara birçok yönü ile benzeyen *D. melanogaster* 100 yılı geçkin bir süredir insan sağlığını ve insan biyolojisini anlamak üzere model bir tür olarak kullanılmaktadır. Meyve sineğinin ilk model olarak kullanımına T.H. Morgan tarafından başlanmış, *D. melanogaster*'in bakım masraflarının az olması, ufak ebatlarda olmaları, yaşam sürelerinin kısa olması ve seri üreme döngüsüne sahip olmaları nedeniyle de çalışmalarda sıklıkla tercih edilmektedir (Prokop, 2016; Folarin vd., 2019; Çatal vd., 2020). Ayrıca hücre yapısının ve fizyolojik özelliklerinin insan modeline benzer olması nedeniyle insanlarda meydana gelen veya gelebilecek rahatsızlıkların giderilmesi üzere kullanıldığı belirtilmektedir (Kayashima vd., 2015).

Çay bitkisinin Dünya'da su içeceğinden sonra tüketimi en çok olduğu bilinen içecek olması, kolay elde edilmesi, içeriğinde sağlığa yararlı pek çok madde bulundurması sonucunda insanlarda uzun süreli kullanımının incelenmesi ve gastronomi alanında da hem ekoturizm açısından hem de gastronomik öge olarak değerlendirilmesi çalışmayı yapmamızın temelini oluşturmaktadır (Bulut, 2019; İskender, 2020). Çünkü, her ne kadar gastronomik açıdan çay gibi içeceklerin tüketimi güncel bir konu olsa da insanların farklı amaçlarla bilinçsiz şekilde fazla ve sürekli kullanımı organizmada değişime sebep olabilmektedir. Bu değişim bazen kilo kontrolünün yapılamaması olarak gözlemlenirken, bazen de neofobik bir yaklaşıma (tiksinme) ya da sinirsel gerginlik/uyku halinin oluşmasına sebep olabilir. Bu bağlamda kullanılan 17 çayın kısa ve uzun vadede model organizma kullanılarak yaşama gelişim, ağırlık, hareket ve besin tercihi açısından kullanımı değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmada her grup dört farklı değişkene bağlı olarak kendi içinde ele alındığında:

Yeşil çay grubunda; yüksek doz toz harici yeşil çay tüketimi canlılarda herhangi negatif bir etki yaratmadığı, larval gelişim süresini kontrole kıyasla uzattığı belirlenmiş fakat ergin gelişim süresi uzamış ve buna bağlı olarak ta sürekli yeşil çay tüketiminin canlıların yaşamını olumsuz etkilediği bulunmuştur. Çalışmamızı destekler biçimde Lopez vd., (2014) çalışmalarında yeşil çayın sürekli tüketiminin erkek üremesini engellediğini ve ömür uzunluğunu azalttıklarını belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak kısa sürede düşük dozlarda tüketilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Benzer olarak yeşil çayın çok fazla zararlı etkisinin olmadığı bilirse de fazla tüketiminde; içerisinde bulunan zengin kateşinlerin varlığı ile yüksek dozda vücuda alındığında vücutta toksik etki oluşturabildiği ifade edilmiştir (Şahin ve Özdemir, 2006; Lopez vd., 2016). Yeşil çayın içerisinde bulunan zengin polifoneller ve epigalokateşin-3-gallat gibi bileşenlerin varlığı çok yüksek olmakla beraber, yeşil çayın belirtilen dozlarda alındığı takdirde bireylerin ömür uzunluklarını arttırdığı ortaya konulmaktadır (Kitani vd., 2007). Literatürü destekler biçimde kadınlarda yeşil çay tüketiminin osteoporozun engellenmesinde kullanabileceği belirtilmektedir (Demirel vd., 2015). Yeşil çay ile beslenen gruplar ağırlık bakımından kontrole kıyaslandığında yeşil çay tüketen grubun ağırlıklarının azaldığı ($p < 0,05$), literatürdeki çalışmalarla da desteklenmektedir (Li vd., 2008; Hachul vd., 2018). Bu nedenle kilo kontrolünü sağlama amaçlı yeşil çay tüketiminin temel sebebi buna bağlanmaktadır. Tırmanma skoruna bakıldığında sadece düşük doz ile beslenen grup harici diğer dozlarda hareket azlığı meydana gelmiştir. Çalışmayı destekler nitelikte yapılan bir çalışmada 10 mg/ml yeşil çay ekstratı uygulaması ile sineklerin ortalama yaşam süresi uzamış ve bireylerin tırmanma deneylerinde kontrol grubuna kıyasla daha yüksek aktiviteler sergiledikleri belirlenmiştir (Wagner vd., 2015). Tat tercihleri karşılaştırıldığında ise; ağırlıklı olarak dişilerin yeşil çaya daha fazla ilgi gösterdiği (düşük doz) bulunmuştur. Yeşil çayın içerisinde bulunan acı tada sahip fenolik bileşenlerden dolayı (Feeney vd., 2011) bireylerin düşük dozu tercih ettiği düşünülmektedir.

İkinci grup olan oolong çayı grubunda; yüksek doz infüzyon haricinde larval evreden itibaren besine eklenebileceği yaşama-gelişim çizelgesinde görülmektedir (Çizelge 3.1). Yüksek infüzyonda ise lethal etki (%50) göstermiştir. Fakat gelişim açısından üçüncü evre olma oranını hızlandırırken ergin olma süresini önemli derecede uzatmıştır ($p<0,05$). Bu veriler bize 250 mg infüzyon oolong çayı harici diğer dozlarının uzun süre tüketilme olasılığını göstermektedir. Oolong grubu kontrol grubu ile kıyaslandığında, larval gelişimin kontrole göre daha erken tamamlandığı bulunmuştur. Kontrol grubu erginlerine kıyasla dişilerin daha fazla ağırlığa, erkeklerin ise genel anlamda daha az ağırlığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerin hareketliliği fazla olduğu için kilonun azaldığı düşünülmektedir. Verilerimizi kısmen destekleyen şekilde oolong çayının, antidiyabetik özellikte olduğu obeziteyi önleme ve obezite tedavisinde kullanılabilmesi bilinmektedir (Heber vd., 2014; Zhang vd., 2019). Sonuçlarımızda da uzun süreli düşük infüzyonun beslenmeye eklenmesi hareketliliği fazlalaştırarak ağırlığı azaltmaktadır. Yüksek miktarda tüketimi söz konusu olduğunda ise vücuda girecek olan kafeinin artması ile birlikte kardiyovasküler sistemde oluşan rahatsızlıkların meydana gelebileceği, hatta ölümlere bile yol açabileceği belirtilmektedir (Mineharu vd., 2011). Oolong çayı içerisinde bulunan limonen, trans-8-oktadekenoik asit metil ester, 1-heptadeken, tetradekan, kumaldehit, tridekan ve nonadeken gibi bileşenler açısından oldukça zengindir (Koca ve Bostancı, 2014). Böceklerin besin tercihlerine bakıldığında ise; düşük doz infüzyon gruplarının oolong çayını daha fazla tercih ettiği, birey ayrımında da dişi ve erkeklerin eşit oranlarda tat tercihlerinde buldukları saptanmıştır. Özellikle olumlu etki olarak ise bu çayın içerisinde bulunan limonenin yüksek dozda olması Alzheimer'lı meyve sineklerinin nörolojik tedavisinde kullanılabilmesi de ayrıca belirtilmektedir (Shin vd., 2020). Tırmanma skorları baz alındığında, yüksek doz toz oolong çayı ile beslenmede grubun çok fazla hareketli oldukları sonucuna ulaşılmıştır ($p<0,05$; Şekil 3.3). Bunun sebebinin canlılık oranının fazla olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir (Zamberlan vd., 2020).

Çalışma kapsamında olan siyah çay grubunda; siyah çayın düşük miktarda kısa süreli kullanılması böcekte olumsuz etki göstermemesine rağmen genel olarak ele alınan çay grubunun uzun süreli beslenmeye ilave edilmesi yaşama oranını düşürmüştür, gelişim süresini uzatmıştır. Siyah çay çeşitli oranlarda kateşinler, flavonoller, teaflavin, rutin gibi bileşenler yönünden oldukça zengindir (Stangl vd., 2006). Belirtilen ölçülerde alınan rutin ve teaflavin'in ömür uzunluğunda artışa ve ayrıca tek başına rutin'in tırmanma aktivitelerinde de artış etkisinin olduğu yapılan çalışmalarla bildirilmektedir (Chattopadhyay ve Thirumurugan, 2020; Cai vd., 2021). Fakat bireylerin siyah çayı fazla tüketiminde vücutta kafein artışı olacağı düşünülmekte ve kafein artışı ile birlikte kilo alımının artacağı, bu doğrultuda da çalışmamızı destekler biçimde canlı yaşamında düşüşe neden olduğu ve vücutta bazı olumsuzlukların meydana geldiği bulunmuştur (Nikitin vd., 2008; Fidan ve Ayar, 2020; Opuwari ve Monsees, 2020). Her ne kadar kafein hareketi arttırsa da uzun süreli maruziyet hareketi kısıtlamış, fazla miktarda kafein ve kateşin tüketimi ile besin tercihinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Ek olarak, siyah çayın fazla tüketiminde; gebe annelerde hamilelik zehirlenmesi, bireylerde depresyon, polisiklik aromatik hidrokarbonlardan oluşan kanserojen grubunun aktive olması ile de sağlığın etkilenmesi, ayrıca sıcak çay tüketimi sonucu da yutak kanserine yakalanma riskinin artması gibi olumsuz etkiler gerçekleşebilmektedir (Hayat vd., 2015). Siyah çay oolong çayı ile aynı etkiyi göstererek larval gelişimlerini erken tamamlamıştır, fakat buna rağmen kontrole kıyasla ergin oranı düşüş göstermektedir (Çizelge 3.1). Bu çay grubu ile beslenen böceklerin ağırlıkları kontrole kıyasla önemli derecede artış göstermiştir ($p < 0,05$; Şekil 3.1). Literatürdeki yayınlar çalışmamızı desteklememekte, siyah çay polifonellerinin canlılar üzerinde antiobezite etki gösterdiği belirtilmektedir (Ashigai vd., 2016; Wu vd., 2016). Fakat vücudun uzun süreli kafeine maruz kalması ile belirtilen olumsuzluklar dışında, vücutta kafein birikmesi sonucu bireylerde kilo artışına sebep olduğu da literatürde yerini almaktadır (Sınar vd., 2019). Böceklerin tırmanma aktivitelerine bakıldığında, bireylerin düşük doz toz siyah çay kullanımlarının yüksek oranda harekete sebep oldukları belirlenmiştir. Siyah çayın içeriğinde bulunan

epikateşin gallat'ın doza bağılı alımlarında erginlerde özellikle Parkinson hastalığı olan bireylerde tırmanma yeteneklerinin artış gösterdiği ve lokomotor aktivitelerinin de gelişim gösterdiği çalışmaların varlığı çalışmamız bu yönüyle desteklenmektedir (Siddique vd., 2014). Tat tercihleri karşılaştırıldığında ise; siyah çayın hiç tercih edilmediği görülmüştür (Çizelge 3.2). Bu durumun sebebinin siyah çayın içerisinde bulunan kafein, tanen, kateşin miktarlarının fazla olması ve acı bir tada sahip olmasından (Apostolopoulou vd., 2016) kaynaklı olduğu sanılmaktadır.

Pu-erh çayı grubunda; yüksek ve düşük doz pu-erh çayı tüketiminin canlılarda herhangi negatif bir etki yaratmadığı, larval gelişim süresini kontrole kıyasla kısalttığı belirlenmiş fakat sürekli söz konusu çayın tüketiminin ise canlıların yaşamını olumsuz etkilediği bulunmuştur. Pu-erh çayında zengin miktarda amino asitler ve çeşitli polifoneller bulunmasına rağmen içeriğindeki kurşun, cıva ve arsenik gibi ağır metallerin varlığı böceklere yaşama gelişme bakımından negatif etki gösterebilmektedir (Liang vd., 2005; Cao vd., 2010). Ayrıca literatürde yer alan ve çeşitli çay çeşitleri ile yapılan bir çalışmada pu-erh çayının *Drosophila* larvalarının yaşama gelişim oranı %39 olarak tespit edilmiş, en düşük yumurta verimi de pu-erh çayı ile beslenen canlılarda olduğu saptanmıştır (Fidan ve Ayar, 2020). Ek olarak pu-erh çayının diğer tüketimi sağlanan çaylara kıyasla fazla fermente olmasından dolayı içeriğindeki kateşinler olumsuz etkilendiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Zuo vd., 2002). Elde edilen veriler ve yapılan çalışmalar bu yönüyle birbirlerini destekler niteliktedir. Puerh çayının fazla tüketiminin verdiği olumsuz etki dışında belirtilen dozajlarda kullanımının, canlılarda antiobezite, antiglikojen ve antiinflamasyon gibi sağlığa yararlı etkileri olduğu da bildirilmektedir (Cai vd., 2016). Düşük doz infüzyon pu-erh çayı ile beslenen erginler harici bu grupta yer alan diğer bireylerin ağırlıkları kontrole kıyasla artış göstermiştir ($p<0,05$; Şekil 3.1). Pu-erh çayının “antiobezite” olarak tanımlandığı çalışmalar ile çalışmamız birbirlerine uyuşmamaktadır (Cao vd., 2011; Oi vd., 2012; Yang vd., 2014). Tırmanma skoruna bakıldığında çoğunlukla 3 puan aldığı ve kullanılan çayın böceğin hareketini arttırdığı tespit edilmiştir (Şekil

3.3). Tat tercihleri karşılaştırıldığında ise; ağırlıklı olarak erkeklerin pu-erh çayını daha fazla tercih ettiği (yüksek doz) bulunmuştur. Böceklerin ağırlık artışı göz önüne alındığında bireylerin besini sevmemelerine rağmen alternatif bir besin olmadığı için (Zamberlan vd., 2020) besin tüketimine devam ettikleri gözlemlenmiştir.

Beşinci grup olan beyaz çay grubunda; larval gelişim oranı ve ergin gelişim oranının az olduğu bireylerin söz konusu çayı fazla tüketimlerinin kişilerde yaşama gelişme konusunda olumsuz bir etki bırakabileceği saptanmıştır. Bu nedenle beyaz çayın kısa süreli kullanımları önerilmektedir. İçerisinde zengin olarak kateşinler (özellikle epigallokateşin gallat), çeşitli polifoneller gibi bileşenlerin dışında fosfor, magnezyum ve potasyum gibi minerallerin yüksek miktarda olduğu bildirilmektedir (Kanwar vd., 2012; Akbulut vd., 2019). Fidan'ın (2017) çalışmasında çalışmamızdaki dozların toksik olmadığını belirtmiş olmasına rağmen çalışma ile paralellik göstermemektedir (Çizelge 2.1). Ancak aynı araştırmacının farklı çay türleri ile çalıştığı başka bir çalışmada ise beyaz çay ile beslenen *Drosophila* larvalarının yaşam oranının başlangıç noktasından son evreye doğru düşüş gösterdiği ve larval yaşam oranının %74 olduğu belirtilmektedir (Fidan ve Ayar, 2020). Bu durumun en önemli sebebi olarak siyah çay dışındaki diğer çay türlerine kıyasla beyaz çaydaki kafein oranının yüksek olduğu ve bu duruma sürekli maruz kalan bireylerin yaşamında olumsuz etki gösterebileceği düşünülmektedir (Komes vd., 2009). Ergin ağırlıkları bakımından ele alınan beyaz çay tüketen grup ile kontrol grubu arasında önemli farklılıklar bulunamamasına rağmen, infüzyon (düşük ve yüksek) beyaz çay tüketimi erkeklerin ağırlıklarında artışa sebep olmuştur. Antikanser, antidiyabet, antistres, antimikrobiyal, antifungus, antiviral özelliklerinin olduğu, kardiyovasküler hastalıklar ile birlikte obeziteyi önleme ve tedavisinde kullanılabileceği yapılan bir çalışmada belirtilmekte canlıların ağırlığının azalması yönüyle de çalışmamızı desteklemektedir (Dias vd., 2013). Tırmanma skorları baz alındığında, bütün uygulamalar böceğin hareketini kısıtlamış kontrole kıyasla hareketlilik azalmıştır. Böceklerin besin tercihlerine bakıldığında ise; sadece düşük doz toz beyaz çay grubunun dışı

bireylerinin beyaz çayı tercih ettikleri, grupta yer alan diğer doz beyaz çayların ise tercihinin olmadığı belirlenmiştir. Bu durumun beyaz çayın dozu yükseldikçe içeriğindeki bileşenlerden ötürü ağıza acı ve büzücü tat vermesinden kaynaklı olduğu düşünülmekte, çalışma yapılan duyu analizi çalışmaları ile de desteklenmektedir (Yang vd., 2018). Yani beyaz çay hareketliliği ve ağırlığı azaltmaktadır.

Çalışma kapsamında yer alan bir diğer çay olan adaçayı grubunda; yüksek ve düşük doz adaçayı tüketiminin canlılarda herhangi negatif bir etki yaratmadığı, larval gelişim süresinin de kontrole kıyasla kısalttığı belirlenmiştir. Kemoterapi ilaçlarının oksidatif stres ve genotoksositeye karşı antioksidatif, antijenotoksik ve genotoksik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada adaçayı ekstratı ile antioksidan özelliğinin arttığı ve bu yönüyle de adaçayının sağlığa etkisinin olumlu olduğu belirtilmektedir (Karakaya ve Kavas, 1999; Alkan vd., 2012). Yine çalışmamızı destekler biçimde, *Drosophila* ile yapılan bir çalışmada larvalarda yapılan kanat nokta testinde adaçayı infüzyonunun antimutajenik etki ve antioksidan özellik böceklerde etkili olmuş metabolik olayların baskılanmasını arttırmıştır (Patenkovic vd., 2009). Antikanser, antiobezite, antidiyabet etkilerinin olduğu ayrıca depresyon karşıtı, demans önleyici, kardiyovasküler sistem rahatsızlıkları tedavisinde adaçayı bitkisinin kullanımının olduğu bilinmektedir (Hamidpour vd., 2014; Pedro vd., 2016). Adaçayının içerisinde çinko, bakır, manganez gibi vücuda yararlı minerallerin bulunmasının yanında selenyum ve kadmiyum gibi toksik maddelerin fazla alımı ile vücutta toksik etki de oluşabilmektedir (Karak ve Bhagat, 2010). Literatürü destekler biçimde yapılan bir çalışmada adaçayı dekoksiyonunun (bir demleme yöntemi) kadın ve erkeklerde çok fazla tüketiminde toksik etki yaratabileceği bildirilmektedir (Yaman, 2021). Çalışmada böceklerin besinine adaçayı eklenmesi olumsuz etki göstermemiştir. Tırmanma testlerinde adaçayını tüketen grupta hareketlilik kontrole kıyasla oldukça fazladır ($p < 0,05$). Bu durumun sebebinin adaçayının içerisinde bulunan acı tat ve bu tadın böceklere vermiş olduğu agresiflik olarak ya da antioksidan etki ile besinin tercih edildiği düşünülmektedir (Hiroi vd.,

2004; Gali-Muhtasib, 2006). Yani bu yaklaşım neofobik olabileceği gibi polifaljik de olabilir. Çalışmamızı destekler nitelikte adaçayının bir başka türü olan *S. mirzayanii* ve *S. macrosiphon* kullanılarak yapılan bir tırmanma çalışmasında farelerde tırmanma yeteneklerine bakılmış, çalışma sonucuna göre de yüksek doz sulu ekstrat adaçayı ile beslenen farelerde tırmanma aktivitelerinde artış olduğu belirtilmektedir (Sarkoohi vd., 2020). Böceklerin besin tercihlerine bakıldığında ise; toz gruplara (düşük ve yüksek) böceklerin ilgilerinin yoğun olduğu bulunmuştur. Verileri destekler nitelikte, yine *Salvia* ailesinden bir başka tür olan ‘‘chia tohumu’’ kullanılarak protein barı elde edilmiş ve bu durum insanlar üzerinde yapılan bir duyuşal değerlendirme çalışmasında incelenmiş, chia tohumu katkılı protein barları diğer barlara kıyasla daha fazla beğenildiği dolayısıyla da söz konusu tohumun insan diyetine ilave edilmesinin uygun olduğu belirtilmektedir (Veggi vd., 2018).

Zencefil grubunda; hemen hemen bütün dozlarda larval gelişim ve buna bağlı olarak da erginleşme oranı oldukça yüksektir. Kök zencefilin içeriğinde %60-70 karbonhidrat, %9-10 protein, %9-12 su, %8 kül, %3-8 ham lif, %3-6 yağ ve %2-3 uçucu yağ dışında çeşitli aminoasitler, vitaminler (özellikle A vitamini, niasin) ve lesitin bulunmaktadır (Manju ve Nalini, 2005; Aktürk, 2013; Bayar, 2020). Besin içeriğinde yer alan niasin, lesitin ve A vitamini gibi bileşenler canlı yaşamını olumlu etkilediği çeşitli çalışmalarla belirtilmekte ve bu çalışmalarda verilerimizi desteklemektedir (Van Herrewewe, 1975; Bahadorani ve Hilliker, 2008; Güneş, 2016a ; Güneş, 2016b). Çalışmamızda zencefilin herhangi bir toksik etkisine rastlanmamıştır. Yüksek doz infüzyon zencefil çayı ile beslenen böcekler harici diğer erginlerin ağırlıklarında artış gözlemlenmiştir. Düşük ve yüksek doz toz zencefil ile beslenmesi sağlanan böceklerin ağırlığının fazla olması, kök zencefilin karbonhidrat içeriğinin zenginliğinden kaynaklı olduğu düşünölmektedir. Ayrıca zencefilin canlılar üzerinde iştah açma ve kilo artışını sağlama özelliği literatürde yerini almakta, çalışmalar bu yönüyle verilerimizi desteklemektedir (Atashak vd., 2011; Wadikar ve Premavalli, 2011). Fakat bunun dışında zencefilin doza bağlı olarak kilo verme etkisinin olduğu da literatürde belirtilmektedir (Ali vd.,

2008; Wang vd., 2020). Böceklerin tırmanma skoruna bakıldığında yapılan önceki literatür (Padalko vd., 2018) ile benzer özellik göstererek, yüksek skorlara ulaşıldığı saptanmıştır ($p<0,05$). Bireyler arası tat tercihleri karşılaştırıldığında ise; dişi ve erkek bireylerin eşit oranlarda düşük doz toz zencefil tercih ettikleri belirlenmiştir. Tat tercihi verilerini destekler şekilde literatürde (Makanjuola ve Enujiugha, 2017) yer alan zencefil çayı ve siyah çay ile yapılan bir çalışmada zencefil çayı grubu siyah çay grubundan daha yüksek puan almıştır.

Sekizinci grup olan karadut grubunda; yüksek doz toz karadut ile beslenmenin larval gelişimi olumsuz etkilediği bu nedenle de düşük doz infüzyonun uzun süre kullanılabilir olduğu söylenebilir. Bu duruma istinaden larval gelişim süresi kontrol grubuna kıyasla daha hızlı bir gelişme göstermiş fakat kontrol grubu ile aynı oranda bir erginleşme oranı elde edilememiştir. Üstelik erginleşme gün sayısı da kontrol grubuna göre daha yavaş ilerlemiştir. Karadut meyvesinde yüksek oranda antosiyanin, antioksidan ve fenolik maddeler bulunduğu çalışmalar ile bildirilmektedir (Özen ve Akbulut, 2008; Özgen, vd., 2009; Meral ve Doğan, 2012). Antosiyanin maddelerin yüksek dozda canlılar üzerinde uygulanmasının olumsuz etki gösterdiği ve söz konusu canlıların yaşam kalitelerini azalttığı bildirilmektedir (Özgen ve Karsavuran, 2006; Fallon vd., 2008). Çalışmamızı destekler biçimde karadut ile ilgili yapılan önceki çalışmalarda karadutun antidiyabet ve antiobezite etkisinin olduğu bu durumun da çalışmamızda yüksek doz infüzyon karadut çayı tüketen dişi ve erkeklerde etkili olduğu tespit edilmiştir (Said vd., 2002; Wu vd., 2013). Çalışmamızda karadut ile beslenen gruplarda hareketliliğin kontrol grubuna göre az olduğu belirlenmiştir. Bu durumun sebebinin meyve sineklerinin temel besin maddelerinin “meyve” olması ve karadutunda meyve sınıfına girmesi ile doğru orantılı olduğu düşünülmektedir (Özalpan, 1965). Bu doğrultuda meyve sineği kullanılarak yapılan tırmanma testlerinde karadut ve yaban mersini gibi meyvelerin tozlarının ve özütlerinin tırmanma aktivitelerinde yüksek skorlara ulaşıldığı belirtilen çalışmalar da bulunmaktadır (Peng vd., 2012; Suttisansanee vd., 2020; Şekil 3.2).

Çalışma kapsamımıza dâhil bir diğer grup olan yaban mersini grubunda; yüksek doz infüzyon harici larval gelişim yüksek oranda bulunmuş, gelişim süreleri baz alındığında ise kontrol ile aynı sürede gelişim sağladıkları belirlenmiştir. Yüksek doz infüzyon grubunda larval gelişim önemli derecede düşüş göstermiş ve larval gelişim oranı %60 olarak belirlenmiş bu oranın lethal doza yaklaştığı saptanmıştır ($p < 0,05$). Üzümgillerden olan yaban mersininin bileşiminde mirisetin, antosiyanin, kamferol, kuersetin, prosiyanidin ve klorojenik asit gibi bileşenler dışında yüksek miktarda gallik asit bulunmaktadır (Howard vd., 2003; You vd., 2011). Çalışmayı destekler nitelikte, Sotibrán vd., (2011) çalışmalarında flavanoid maddelerden olan klorojenik asit, kuersetin ve kaemferol'u *Drosophila* modelinde oksidatif stres açısından kuersetin'in yüksek dozunda genotoksik etkiye sahip olduğu bulunmuş, diğer maddelerin ise genotoksiteye sebep olmadığı belirlenmiştir. Bu sebeple, yaban mersininin yüksek doz infüzyon harici canlıların beslenme düzeninde yer almasında bir sakınca görülmemektedir (Joseph vd., 2003; Prokop vd., 2019). Fakat yaban mersininin fazla alımında da olası yan etkilerinin olacağı ve bireylerin yaşam kalitelerinin de etkileneceği unutulmamalıdır (Durmuş vd., 2016). Yaban mersini ile beslenen böceklerin ağırlık tayininde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında genel anlamda ağırlık artışı olduğu ($p < 0,05$), fakat yüksek doz toz yaban mersini çayı ile beslemede dişilerin ağırlıklarının azaldığı saptanmıştır (Şekil 3.1). Bir çalışmada yaban mersininin içerisinde de yer alan antosiyanin gibi maddelerin yüksek oluşu obeziteye engel olmadığını belirtmekte ve çalışma bu yönüyle verilerimizi desteklemektedir (Prior vd., 2008). Böceklerin besin tercihleri baz alındığında ise genellikle kontrol grubu besinini daha fazla tercih ettikleri, yaban mersinini ise ekşi tada sahip olabileceğinden tercih edilmediği varsayılmaktadır (Hiroi vd., 2004). Fakat yaban mersini tüketiminde ağırlık artışının ortamda tercih edilebilecek başka besin olmamasından kaynaklandığı düşünülmekte bundan dolayı da bireylerin hareketsiz oldukları belirlenmiştir.

Rooibos çayı grubunda; yüksek doz toz rooibos çayı harici diğer rooibos çaylarında larval gelişim oranı ve süresi kontrole benzer şekilde ilerlemiştir. Ergin olma süresi kontrol grubuna göre daha uzunken, ergin birey olma oranları çok fazla değişmemiştir. Dolayısıyla rooibos çayının canlıların diyetlerinde doz aşımı yapmadan tüketilebilme olasılığının olduğu saptanmıştır. Rooibos çayın içerisinde izoorientin, aspalatin ve nothofagin gibi flavonoid maddelerden yüksek oranda bulunduğu belirtilmektedir (Kazuno vd., 2005). İzoorientin, böceklerde genotoksik özellik göstermediği ve bu maddenin de canlı yaşamını olumlu etkilediği literatürdeki çalışmalarda yer almaktadır (Toledo vd., 2008). Aspalatin ve nothofahin gibi bileşenlerin *Drosophila* açısından önemli maddeler olmasının temel sebebi bu maddelerin fazla alımında bireylere mutajenik etki gösterebilme özelliğidir (De Smet, 1997; Erickson, 2003). Rooibos çayının; toksin ve iltihap karşıtı, depresyon, anksiyete gibi psikolojik rahatsızlıkların tedavisi, uykusuzluk ve stres karşıtı bir çay çeşidi olduğu yapılan çalışmalarda da desteklenmektedir (Baba vd., 2009; Marnewick vd., 2009; Schloms vd., 2014; Ulicna vd., 2019). Bu nedenle rooibos çayının böcekte polifalji'ye neden olduğu düşünülmektedir. Yüksek doz infüzyon rooibos çayı ile beslenen dişilerin ağırlıkları artmış, erkeklerin ağırlıklarının artmasında ise yüksek doz (toz ve infüzyon) rooibos çayı ile besleme etkili olmuştur. Fakat yüksek doz rooibos çayı ile beslenen dişilerin ve erkeklerin ağırlıklarının kontrole kıyasla önemli ölçüde artış gösterdiği tespit edilmiştir ($p < 0,05$; Şekil 3.1). Literatürde canlılar üzerine yapılan çalışmalarda çevresel faktörlere ve rooibos çayının dozuna bağlı olarak bireylerde kilo artışına ve kilo azalışına neden olduğu belirtilmekte, veriler çalışmamızı desteklemektedir (Hong vd., 2014). Tırmanma skoruna bakıldığında rooibos çayı grubunda bir hareket gözlemlenememiş, daha çok bireylerin besin üzerinde durdukları tespit edilmiştir. Bireylerin besin üzerinde durma sebebinin, bireylerin özellikle erkeklerin kontrol grubuna kıyasla daha fazla ağırlığa sahip olması ile bireylerin besini sevdiği dolayısıyla besin üzerinde durdukları varsayılmaktadır. Bireylerin tat tercihleri ön plana alındığında ise; düşük doz infüzyon haricinde bireylerin rooibos çayını tercih etmediği, tercih eden bireylerin de çoğunlukla erkek olduğu belirlenmiştir.

Literatürde yer alan cinsiyetin rooibos çayı tüketimi üzerinde etkilerinin incelendiği çalışmalar verilerimizi desteklemekte (Dos vd., 2005), elde edilen bulgularda da çoğunlukla erkek bireylerin dişilere kıyasla daha fazla oranda rooibos çayını tercih ettikleri belirtilmektedir.

On birinci grup olan biberiye grubunda ise; larval gelişim süresinin kontrole kıyasla kısa olduğu ve larval gelişim oranının da kontrole benzer olduğu bulunmuştur. Ergin gelişim süresi kontrole kıyasla uzamış, fakat infüzyon harici kullanımlarda ergin oranında düşüş görülmüştür. Biberiyenin ekstresinin temel içeriğinde rosmanol, izorosmanol, rosmarinik asit, epirosmonal, rosmariquinon, rosmadial, rosmaridfenol, karnasol ve karnosik gibi antioksidan bileşenler bulunduğu belirtilmektedir (Yanishlieva vd., 2006). Biberiye çayının infüzyon halinde tüketiminin, bireyleri çok fazla etkilememekle birlikte, vücuda yararlarının da olduğu bildirilmektedir (Gachkar vd., 2007; Yaşar vd., 2019). Biberiyenin doz aşımına dikkat edilerek kullanılması *Drosophila* üzerinde herhangi bir toksik etki göstermediği çalışmalar ile ortaya konulmuştur (Wang vd., 2016; Wang vd., 2017). Fakat biberiyenin toz ve infüzyon halinde doz aşımı yapılarak tüketimi bireylerde bazı olumsuz reaksiyonlara yol açabilmektedir (Doğan ve Avcı, 2018). Erkek bireylerde ağırlık artışına, dişi bireylerde ise ağırlık azalışına sebep olduğu ve bu durum biberiyenin antiobezite özellik gösterdiği bildirilen çalışmalar ile uyusmaktadır (Bakırel vd., 2008; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Bu grupta yer alan biberiyeli besinler ile tırmanma skoruna tabii tutulan tüplerde, rooibos çayı ile benzer şekilde, kontrole kıyasla bireylerin hareketsiz olduğu ve tırmanma testleri esnasında besinlerin üzerinde durdukları saptanmıştır ($p<0,05$). Bu durum Wang vd. (2017) yaptıkları çalışma ile paralellik göstermemekte biberiye özütü ile meyve sineklerinin yüksek tırmanma skorlarına sahip olduğu belirtilmektedir. Bu olayın nedeninin biberiyenin uyku bozukluğu, unutkanlık, hafıza kaybı ve stresi azaltıcı etkisi nedeniyle olduğu düşünülmektedir (Göktaş ve Gıdık, 2019). Böceklerin besin tercihlerine bakıldığında ise; biberiyeli besinlerin dişi ve erkek bireyler tarafından hiç tercihinin olmadığı fakat üçüncü evre larval gelişimde larvaların biberiyeyi

tükettikleri bulunmuştur (Çizelge 3.1, Şekil 3.4). Ergin bireylerin biberiyeli besini tercih etmemesinin biberiyenin acı ve buruk bir tada sahip olup ağızda acı bir tat bırakması ya da canlıları hareketsizleştirerek besinden kaçındıkları yönünde olduğu düşünülmektedir (Hiroi vd., 2004). Verileri destekler nitelikte, literatürde yer alan tat tercihi çalışmasında genel kabul edilebilirlik ve lezzet bakımından biberiye kaplı besinlerin diğer deney besinlerine kıyasla çok fazla tercih edilmediği bildirilmektedir (Vital vd., 2016).

Çalışma kapsamında olan bir diğer grup olan ıhlamur grubunda; düşük doz infüzyon ıhlamur çayı harici ıhlamur tüketimi canlılarda herhangi negatif bir etki yaratmadığı, larval gelişim süresini kontrole kıyasla kısalttığı belirlenmiş fakat ergin gelişim süresi uzadığı ve buna bağlı olarak da sürekli ıhlamur tüketiminin ise canlıların yaşamını olumsuz etkilediği bulunmuştur. Ihlamurun içeriğindeki temel bileşenlerin; gallik asit, protokateşuik asit, kateşin, şiringik asit, kafeik asit, rutin, kuersetin gibi fenolik maddeler olduğu literatürde belirtilmektedir (Karadağ, 2019). Rutin, kafeik asit, kuersetin ve gallik asit fenoliklerinin doza bağlı olarak *Drosophila* yaşamında bir olumsuzluğa sebep olmaması çalışmamızı desteklemektedir (Ortega-Arellano vd., 2013; Prokop vd., 2019; Chattopadhyay ve Thirumurugan, 2020; Li vd., 2020). Ihlamurun vücuda yararlı olduğu fakat fazla kullanımında da zararlı etkilere sebebiyet vermesi (Bayraktar vd., 2014; Görel, 2014) çalışmamız ile paralellik göstermektedir. Ihlamur ile beslenen erginlerin ağırlıkları analiz edildiğinde, her bir erkek ağırlığı kontrol grubuna kıyasla oldukça fazla olmasına rağmen dişilerin ağırlığı ise istatistiki olarak önemli derecede değişmemiştir. Literatürde, ıhlamurun ağırlığa etkisi konusunda herhangi bir çalışma bulunamamıştır. Ihlamur grubunun tırmanma testlerinde kontrole kıyasla hareketsiz oldukları ve bireylerin besin üzerinde hareketsiz durdukları belirlenmiştir. Ihlamurunda içerisinde bulunan rutin kullanılarak yapılan bir tırmanma çalışmasında, model organizma olarak meyve sineği kullanılmış, sineklerin 200 ve 400 μM rutin alımlarının tırmanma aktivitelerinde artışa sebep olduğu belirtilmektedir (Chattopadhyay vd., 2017). Ergin bireylerin besin tercihleri dikkate alındığında ise; ıhlamur bitkisinin kullanıldığı

besinlerde herhangi bir dozda ıhlamurlu besin tercihlerinin olmadığı açıkça görülmektedir (Çizelge 3.2). Çünkü ıhlamurun sakinleştirici etkisi (Sarıkaya ve Doğdu, 2021) ile bireyler hareketsizleşirken besin tercihinin aleyhine olmasını sağlamıştır. Çalışmamızı destekler biçimde, otçul böcekler üzerinde yapılan bir tat yönelim testi çalışmasında böceklerin ıhlamur yapraklarını sardunya yapraklarına kıyasla tercih etmedikleri fakat ıhlamur bitkisini tercih eden böceklerde ise doğurganlığı önemli ölçüde arttırdığı bildirilmektedir (Potter ve Held, 1999). Sencer vd. (2018) çalışmalarında içlerinde ıhlamur bitkisinin de olduğu farklı aroma maddeleri kullanarak ve şeker miktarını azaltarak çikolata üretmişlerdir. Bu doğrultuda da çikolataların panelistler tarafından duyu analizi yapılması sağlanmıştır. Çalışma sonucunda şeker oranı %15 azaltılarak ve düşük oranda ıhlamur kullanılarak yapılan çikolata acı bulunurken, şeker oranı %20 azaltılarak daha yüksek dozda ıhlamur ilavesi yapılan çikolataların tadının ise daha kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir.

Papatya grubunda; düşük doz (toz ve infüzyon) papatya ile beslenen grupta larvaların üçüncü evre larval gelişim süreleri kontrolle aynı süre ve oranda gelişimlerini tamamlamışlardır. Yüksek doz (toz ve infüzyon) papatya ile beslenen grupta ise üçüncü evre larval gelişim oranı kontrole göre düşüş göstermiş, üçüncü evre gelişim süresi de buna bağlı olarak azalmıştır. Literatürde papatya bitkisinin de içerisinde bulunduğu ağır metal tayini yapılan çalışmalarda papatyanın önerilen sınırların altında olduğu ağır metallere karşı dirençli bir bitki türü olduğu belirtilmektedir (Kováčik ve Bačkor, 2007; Lelebici vd., 2012; Stanojkovic-Sebic vd., 2015). Papatya bitkisinin temel bileşenlerini apigenin başta olmak üzere çeşitli flavonoidler ve kumarinler oluşturmaktadır (Avallone vd., 2000; Haghi vd., 2014). Meyve sineği model alınarak yapılan çalışmalarda, apigenin'in canlı yaşamı üzerinde olumlu etkisinin bulunduğu fakat bitki içeriğinde yer alan kumarin'in ise fazla alımında böceklerde toksik etki oluşturduğu belirlenmiştir (Poudel ve Lee, 2016; Oyebody vd., 2020). Genel olarak papatyanın doz aşımı yapılmadan infüzyon olarak tüketilmesi canlılarda olumlu etki yaratırken, toz halinde papatya tüketiminin ise canlılar üzerinde olumsuz bir etkiye neden olabileceği

düşünülmektedir. Vücuda olumlu olarak mide ve bağırsakta oluşan sindirim problemlerini azaltıcı etki, yangı engelleyici gibi etkileri örnek verilebilmektedir (Franco vd., 2020). Ayrıca sağlık yönünden etkisi bilinen papatya ile ilgili papatya özütünün ve metformin'in (tip 2 diyabet ilacı) polikistik over sendromu ile bağlantılı tiroid rahatsızlığının muhtemel tedavisinin araştırılması amacıyla yapılan bir çalışmada da papatya ekstrasyonunun beklenen etkiyi gerçekleştirdiği belirtilmektedir (Alahmadi vd., 2020). Papatya ile beslenen grupta kontrol grubu erginlerine kıyasla bütün bireylerde düşük doz infüzyon ile beslemenin ağırlık azalışına, yüksek doz toz ile beslemenin ise ağırlıkta artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ile literatür birbirini desteklemektedir (Gomaa vd., 2003; Salama, 2012). Tırmanma testlerinde bireyler papatyalı besinin üzerinde hareketsiz kalmış kontrole kıyasla tırmanma testlerinde daha alt seviyede kalmışlardır ($p<0,05$). Bu durumun sebebinin papatyanın antidepresan özelliğe sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmekte ve bu düşünce literatür ile de desteklenmektedir (Esmailiv vd., 2007; Aghcheh vd., 2013). Papatya ile beslenen bu grubun tat tercihlerine bakıldığında; ağırlıklı olarak düşük doz toz ve infüzyon papatyalı besin harici diğer dozlarda papatyalı besin tercihinin olduğu görülmektedir (Çizelge 3.2, Şekil 3.4). Karaman ve Kayacier (2012) çalışmalarında; siyah çay, adaçayı, papatya ve ıhlamur ile yapılan dondurmaların duyusal analizini gerçekleştirmişlerdir. Bu doğrultuda en fazla beğeniyi papatyalı dondurma almış, üstelik papatyalı dondurmanın beğenilirlik özelliğinin artmasındaki en önemli payında dondurmaya eklenen papatya miktarının artması ile doğru orantılı olduğu belirtilmiştir.

On dördüncü grup olan moringa çayı grubunda; düşük doz infüzyon ile beslenen bireyler harici diğer gruplarında genel olarak üçüncü evreye ulaşma oranının düşük (%40-30) ve gelişim süresinin kısa olması lethal doz etkisi ile ifade edilmiştir. Fakat toz olan gruplarda bu gelişim süresi uzamıştır. On dört gün boyunca bu gruplar ile beslenen ergin bireyler morfolojik olarak da değişime uğramış, bazı bireylerde kanat büyüklüğü bazı bireylerde ise vücutlarının siyahlaştığı belirlenmiştir. Bu sebeple moringa çayının kullanımı

ile canlılarda toksik etki yaratabilme olasılığının oldukça güçlü olduğu düşünülmektedir. Moringa'da bulunan karetonoidler ve askorbik asit gibi antioksidan maddelere rağmen zengin fenolik bileşenler ve zeatin gibi sitokinler böcekler açısından negatif etki gösterebilmektedir (Smigocki vd., 1993; Kaya, 2004; Khattab ve Khattab, 2005; Basra vd., 2011). Verileri destekler biçimde moringa çayının fazla kullanımında; bireylerde kusma gibi sindirimsel rahatsızlıklar görülebildiği bildirilmektedir (Demirezer vd., 2019). Moringa bitkisi ile ilgili literatüre bağlı olarak belirtilen dozlarda alınması halinde vücuda olumlu etkisinin olduğu da ayrıca bildirilmektedir (Refaie vd., 2017). Moringa için kullanılan dozlar Çizelge 2.1.'de verilmiştir. Genellikle en düşük ve etkinin başladığı dozlar seçilerek çalışmada kullanılmıştır. Ağırlık analizlerine bakıldığında düşük doz infüzyon moringa çayı dişi gruplarının ağırlıklarını arttırmasına rağmen düşük doz toz moringa çayı ağırlıkların azalmasına sebep olmuştur. Düşük doz toz ve infüzyon moringa çayı ise erkek grupların ağırlıklarını arttırmış ağırlık ölçümlerini istatistiki olarak değiştirmiştir ($p < 0,05$; Şekil 3.1). Bazı çalışmalarda moringa çayının kilo üzerine olumlu etki yapması (Waterman vd. 2015), çalışmamızı destekler niteliktedir. Zararlı ve yararlı etkilerinden dolayı diyetle aşmaması gereken miktar olarak % 10 olduğu ifade edilmektedir (Ebenebe vd., 2012). Tırmanma testlerinde sadece yüksek doz toz moringa çayı grubu ile kontrol grubunun aynı oranda harekete sahip olduğu, diğer grupların ise az hareketli oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Şekil 3.3). Normalde sineklere verilen moringa miktarı 5 mg/ml olarak yaşama gelişimi, antioksidan, yaşa bağlı tırmanma etkisini arttıracağı ifade edilmiş (Ajagun-Ogunleye vd. 2020); çalışmamızda ise 50-250 $\mu\text{g/ml}$ (LC_{50} 100 $\mu\text{g/ml}$) kullanılması doza bağlı stres oluşturduğu, bu hızla tırmanmanın arttığı ve bireylerin ölüme yaklaştığını düşünülmektedir (Iorjiim vd., 2020). Son olarak bu grupta yer alan bireylerin tat tercihlerini karşılaştırıldığında sadece düşük doz infüzyon moringa çaylı besini tercih eden erkeklerin olduğu diğer gruplardaki bireylerin ise herhangi bir şekilde moringa çayına yönelik bir eğilimde bulunmadıkları kesin olarak bilinmektedir. Ek olarak erkek bireylerin dişi bireylere kıyasla moringa çayı içeren besini daha

çok sevdiği, buna bağlı olarak vücutlarında ağırlık artışı olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.1).

Çalışma kapsamındaki bir diğer bitki türü olan hibiskusta; larvaların üçüncü evreye ulaşımı lethal dozu geçmiş ve oldukça düşük (%50-40) oranlarda olmuştur. Kontrol grubuna kıyasla larval gelişim süreleri uzamıştır. Dolayısıyla bu grupta da moringa çayına benzer şekilde ergin gelişim oranı oldukça düşük bulunmuştur. Fakat literatürdeki çalışmalara göre, hibiskus ekstratlarının *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterilerine karşı koruyucu özelliğinin olduğu tespit edilmiştir (Herrera-Arellano vd., 2004; Mahadevan ve Kamboj, 2009; Ahsan vd., 2019; Anisa vd., 2021). Delfinidin-3-sambiosit ve siyanidin-3-sambiosit gibi antosiyaninler, sitrik asit, protokateşik asit, hidroksisitrik asit gibi fenolik maddeler hibiskusun temel bileşenleri olarak bildirilmektedir (Borrás-Linares vd., 2015; Cid-Ortega ve Guerrero-Beltrán, 2015). Yüksek dozda sitrik asit kullanımının tat algısında ekşi olarak nitelendirilmekte ve bu duruma yüksek miktarda maruz kalan böceklerde olumsuz reaksiyonlar da görülebilmektedir (Rimal vd., 2019). Hibiskus grubunun tırmanma testlerinde bireylerin; düşük doz (toz ve infüzyon) hareketlerinin fazla olduğu, yüksek doz ise (toz ve infüzyon) hareketlerinin diğer hibiskus tüplerine göre daha az hareket ettikleri belirlenmiştir ($p < 0,05$). Yüksek doza sahip olan hibiskuslu besinlerin böcekler tarafından sevildiği ve besin tercihlerinin bu yönde yapıldığı düşünülmektedir. Literatürde hibiskus kullanılarak yapılan tırmanma testleri, çalışmamızı destekler niteliktedir (Amos vd., 2003). Tat testleri için seçilen ergin bireylerin düşük doz toz hibiskus harici diğer dozlarda hibiskuslu besini tercih ettikleri tespit edilmiştir. Literatürde yer alan bir çalışmada ise yüksek dozda sulu ektrat kullanımının canlı sağlığı açısından zararlı olabileceği saptanmış (Akindahunsi ve Olaleye, 2003) ve elde edilen verilere göre hibiskusun kısa ve toz olarak kullanımı önerilmektedir.

Kuşburnu grubunda; larval gelişim süresini kontrole kıyasla kısalttığı belirlenmesine rağmen ergin gelişim süresi uzamış ve buna bağlı olarak ta sürekli kuşburnu tüketiminin canlıların yaşamını olumsuz etkilediği

bulunmuştur. Kuşburnu meyvesi içeriğinde yüksek miktarda C vitamini, protoantosiyanın aglikon bulunduğu ayrıca malik asit, pektin gibi polifoneller ve rubiksantin, kriptoksantin, zeaksantin, likopen gibi karotenoidlerin zengin miktarda oluşu çalışmalar ile bildirilmektedir (Salminen vd., 2005; Doğan vd., 2006). Toz ve infüzyon kuşburnu ile beslenen model organizmalarda yüksek miktarda C vitamini alımı toksik etkiye neden olmaktadır (Bahadorani ve Hilliker, 2008). Likopen kullanımına dair yapılan çalışmalarda ise; kullanılan doza bağlı olarak likopenin *Drosophila* türlerinde ömür uzunluğuna etkisi olduğu ayrıca belirtilmektedir (Zhang vd., 2006). Kuşburnundan dişeti problemleri tedavisi, bağırsak kurtları ve tenya tedavisi, irin tedavisi, deri iltihabı giderici, böbrek ve safra taşlarının tedavisi amaçlı yararlanıldığı da literatürde belirtilmektedir (Karasakal, 2007). Kuşburnu meyvesinin ve çayının kullanımında belirlenen doza uyulduğunda herhangi bir toksik etki ve yan etki göstermediği belirtilmektedir (Demirezer vd., 2019). Meyve sinekleri ve kuşburnu ekstresi ile çalışılan bir çalışmada kullanılan insektisit genotoksitesini azalttığı belirlenmiştir (Kasımoğlu ve Uysal, 2015). Literatürde kuşburnu için farklı canlılarda kullanımının sağlandığı bilinmektedir. Buna örnek olarak; kuşburnu tozları ile beslenen balıklarda; balık türlerinde hastalığa neden olan “*Yersinia ruckeri*” bakterisinin enfeksiyonun araştırılmasında (patolojik histolojilerinin ve kan değişkenliklerinin hesaplanması, ayrıca mortalite oranlarının ölçülmesi amaçlı) %20 oranında kuşburnu tozu kullanılması ile *Y. Ruckeri*'ye karşı antibakteriyel ve antioksidan etkinin arttığı bildirilmektedir (Şahan vd., 2017). Yani çalışmamızda olduğu gibi kuşburnu çayının kısa vadede kullanılabilir olduğu belirlenmiştir. Ağırlık analizlerine bakıldığında kuşburnu ile beslenen grubun kontrol grubu dişileri ile erkekleri bakımından karşılaştırıldığında istatistiki olarak değişiklik göstermemiştir. Literatürde farklı canlılar üzerinde yapılan ağırlık çalışmaları, kuşburnu bitkisinin dozajına bağlı olarak ağırlık verilerinin değiştiği bilgisini desteklemektedir (Ninomiya vd., 2007; Orhan vd., 2009; Esenbuga vd., 2011; Taghizadeh vd., 2016). Tırmanma deneylerinde diğer gruplara ve kontrole kıyasla infüzyon gruplarının (düşük ve yüksek) önemli ölçüde hareketin artmasına ($p < 0,05$) sebep olduğu tespit edilmiştir

(Şekil 3.4). Düşük dozda hareketliliğin böceklerin besini sevdiği, yüksek dozda besinin asitlik düzeyi değiştiği için böceklerin ortamdan uzaklaşmaya çalıştıkları düşünülmektedir. Tat tercihlerinde ise tırmanma testi ile tam tersi etki gösterip toz kuşburnu (düşük ve infüzyon) ile yapılmış olan besinlerin tercih edildiği ve bireylerin eşit olarak (dişi ve erkek) deney besinlerini tercih ettikleri belirlenmiştir. Ek olarak böceklerin meyveler üzerinde yumurtlama tercihlerine bakılan bir çalışmada meyve sineklerinin kuşburnu, frenk üzümü ve üzüm meyvelerini konakçı olarak tercih etmedikleri ifade edilmektedir (Olazcuaga vd., 2019).

Farklı çay çeşitlerinin incelendiği çalışmamızdaki son grup olan ekinezya grubunda; larval gelişim süresinin kontrole kıyasla kısalttığı bilinmesine rağmen ergin gelişim süresi uzamıştır. Bu sebeple sürekli ekinezya tüketiminin ise canlıların yaşamını olumsuz olarak etkileyebilir. Ekinezya bitkisi genel olarak kafeik asitlerden olan kikorik asit yönünden oldukça zengindir ve alkamid asit, melanin, lipoprotein, lipopolisakkarit gibi bileşenleri de yapısında bulundurmaktadır (Pugh vd., 2005; Tamta vd., 2008; Pugh vd., 2013; Soldamli, 2016). Doz aşımı yapılmadan kullanılan kafeik asitlerin ve melaninin meyve sineklerinde hücresel hasarı iyileştirildiği ve antioksidan bir etki gösterdiği literatürdeki çalışmalar ile bildirilmektedir (Sava vd., 2002; Wu vd., 2018). Un kurdu larvaları ve pupları ile yapılan bir çalışmada ekinezya türüne ait bir bitkinin söz konusu canlılar üzerinde gençleştirici etkisinin olduğu çalışmalarla belirtilmektedir (Jacobson vd., 1975). Literatürde de belirtildiği gibi belirli bir dozajın üstüne çıkılmadığı takdirde ekinezyanın iltihap azaltıcı, mantar ve virüs önleyici etki, bağışıklık sistemini uyarıcı etki, soğuk algınlığı tedavisi ve öksürükleri kesme gibi etkilerinden söz edilebilir (Dalby-Brown vd., 2005; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Ekinezya ile beslenen bireylerde; düşük doz infüzyon ekinezya grubunda dişilerin ağırlıkları kontrole göre azalmış, fakat tüketimi gerçekleştirilen bütün dozlarda erkeklerin ağırlığı ölçümleri istatistiki olarak değiştirmemiştir. Literatürde yer alan ve ekinezyanın farklı canlılar üzerinde ağırlığa etkisinin araştırıldığı çalışmalar verilerimizi destekler niteliktedir (Aly ve Mohamed, 2010; Guz vd., 2011; Hashem vd., 2019).

Tırmanma deneylerinde sadece düşük doz toz ekinezya grubunda aktiflik sağlanırken, ekinezyanın diğer dozlarının olduğu tüplerde tamamen bir pasifliğin hakim olduğu görülmektedir ($p<0,05$; Şekil 3.3). Bu durumun sebebinin bireylerin yüksek doz (toz ve infüzyon) ekinezyalı besinleri sevmediği ve bu yüzden hareketliliğin olmadığı düşünülmektedir. Ekinezyanın içeriğinde yüksek miktarda kafeik asit olduğu bilinmekte ve bu doğrultuda literatürde yer alan çalışmamızı destekleyen çalışmalarda meyve sineklerinin tırmanma aktivitelerinin kafeik asit tüketimine bağlı olarak artış gösterdiği bilinmektedir (Wu vd., 2018; Li vd., 2020). Bu veri çalışmamız ile paraleldir. Bireylerin tat tercihlerinin belirlendiği deneyde ise düşük doz (toz ve infüzyon) grubunun tat tercihinin deney besini olduğu, yüksek doz (toz ve infüzyon) bireylerin tat tercihlerini kontrol besininden yana kullandıkları belirlenmiştir. Dişi ergin bireylerin daha çok deney grubunu tercih ederken, erkek bireylerinde kontrol besinini tercih ettikleri tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

SONUÇ

Beslenme açısından hayatımızda sürekli kullandığımız ürünlerden olan Camelia türü ve bitki/meyve çayları model organizmanın bazı özelliklerine etkisi çalışma ile incelenmiştir. Elde edilen verilere göre;

- Yeşil çayın kısa vadede infüzyon şeklinde kullanımı kilo almayı azaltması yönünden ve besin tercihi olarak da tüketilebileceği belirlenmiş,
- Oolong çayının uzun vadede düşük infüzyon kullanımı hareketliliği artırırken besin olarak tercih edilmesi kilo artışını sağladığı,
- Siyah çayın düşük infüzyonu kısa sürede kullanılma gerekliliği ile canlıda hareketsizliğin oluştuğu belirlenmiş,
- Pu-erh çayı infüzyon olarak kullanılabilmesi gibi hareket ve kiloyu arttırmasına rağmen böceğin kontrol besinine yöneldiği,
- Beyaz çay infüzyonlarının kısa vadede kullanımı gerekliliği ve yüksek dozda tadı beğenilirken hareketi azalttığı,
- Adaçayının kullanılabilirliğinin ve bireyi aktifleştirerek tercih edildiği,
- Uzun süre zencefil kullanımının zararlı etkisinin olmamasının yanında hareket, kilo ve tat tercihinde önemli etkiye sahip olduğu,
- Karadut çayının uzun süre kullanılırsa düşük dozunun tercih edilmesi gereği,
- Yaban mersini çayının bireyi hareketsizleştirerek tat tercihinde kontrol grubunun tüketiminin yapıldığı,
- Rooibos çayının infüzyon olarak düşük dozlarda alındığında zararlı etkiye sahip olmadığı,
- Biberiye çayının uzun süreli infüzyonunda olumsuz etki görülmemesine rağmen bireyi hareketsizleştirdiği ve besin tercihinin biberiye aleyhine kullandığı,
- Ihlamur çayının kısa sürede yüksek infüzyon ile kullanılması olumlu etkiye ve ağırlık azalmasına sebep olurken besin olarak tercih edilmediği,
- Papatya çayının infüzyonlarının olumlu etkiye sahip olduğu,

- Moringa çayının olumsuz etkisine rağmen kısa sürede düşük miktarlarda infüzyon ile alınmasını böceğin tercih ettiği,
- Hibiskus çayının ise tozunun daha çok tercih edilmesine rağmen kilo değişiminde etkili olmadığı ve tırmanma aktivitesini hızlandırdığı,
- Yüksek infüzyon kuşburnu çayı harici hibiskus çayı ile beslenmeye benzer özellikler gösterdiği,
- Ekinezya çayı ile beslemede ise infüzyonun hareketsizliğe sebep olarak böceklerin bu besini tercih ettikleri belirlenmiştir.

Genel olarak elde edilen verilere göre; 17 farklı çaydan infüzyon yöntemi ile hazırlanan grupların tercih oranlarının yüksek olduğu ve uzun vadede sürekli kullanımının tercih edilmemesi önerilmektedir. Ayrıca çayların tüketiminde genel olarak yüksek infüzyon grupları için böcekler tarafından neofobik yaklaşım olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- ABDALİ**, Daniyal, Samson, Sue E., Grover, Ashok Kumar (2015). "How effective are antioxidant supplements in obesity and diabetes?". **Medical Principles and Practice**, 24 (3), 201-215.
- ABDULL RAZİS**, Ahmad Faizal, Ibrahim, Muhammad Din, Kntayya, Saie Brindha (2014). "Health benefits of Moringa oleifera". **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**, 15 (20), 8571-8576.
- ABOU-ARAB**, Azza A ve diğerleri (2011). "Physico-chemical properties of natural pigments (anthocyanin) extracted from Roselle calyces (Hibiscus subdariffa)". **Journal of American Science**, 7 (7), 445-456.
- ACHOUR**, Mariem ve diğerleri (2018). "A comprehensive characterisation of rosemary tea obtained from Rosmarinus officinalis L. collected in a sub-humid area of Tunisia". **Phytochemical Analysis**, 29 (1), 87-100.
- ADEL**, Shirin, Prakash, Jamuna (2010). "Chemical composition and antioxidant properties of ginger root (Zingiber officinale)". **Journal of Medicinal Plants Research**, 4 (24), 2674-2679.
- AFACAN**, Fatma Öznur, Sönmezdağ, Ahmet Salih (2020). "Antosiyaninlerin Beslenmedeki Önemi ve Sağlık Üzerine Etkileri". **Karya Journal of Health Science**, 1 (1), 19-24.
- AGHCHEH**, Yaser Rahmati ve diğerleri (2013) "Themes: Title: Evaluation of antidepressant effect of hydroalcoholic extract of Matricaria chamomilla in animal models of depression in male mice". 21st International Iranian Congress of Physiology and Pharmacology, Tabriz.
- AHMED**, Selen ve diğerleri (2010). "Pu-erh tea tasting in Yunnan, China: correlation of drinkers' perceptions to phytochemistry". **Journal of Ethnopharmacology**, 132(1), 176-185.
- AHSAN**, M. ve diğerleri (2019). "In vivo anti-staphylococcal activity of roselle (Hibiscus sabdariffa L.) calyx extract in Drosophila model of infection". **Journal of Herbmed Pharmacology**, 8(1), 41-46.
- AİHARA**, Yoko, Minai, Junko (2011). "Barriers and catalysts of nutrition literacy among elderly Japanese people". **Health Promotion International**, 26 (4), 421-431.
- AJA**, P. M. ve diğerleri (2014). "Chemical constituents of Moringa oleifera leaves and seeds from Abakaliki, Nigeria". **American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics**, 2 (3), 310-321.
- AJAGUN-OGUNLEYE**, O. M., Adedeji, A. A., Vicente-Crespo, M. (2020). "Moringa oleifera ameliorates age-related memory decline and increases endogenous antioxidant response in Drosophila melanogaster exposed to stress". **African Journal of Biomedical Research**, 23 (3), 397-406.
- AKBULUT**, Atilla, Kara, Şevket Metin, Özcan, Aysel (2019). "Siyah, yeşil ve beyaz çayların kalite kriterleri, mineral içerikleri, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite yönünden karşılaştırılması". **Akademik Ziraat Dergisi**, 9 (2), 279-288.
- AKİNDAHUNSI**, A. A., Olaleye, M. T. (2003). "Toxicological investigation of aqueous-methanolic extract of the calyces of Hibiscus sabdariffa L". **Journal of Ethnopharmacology**, 89 (1), 161-164.

- AKSOY**, Ahmet, Çelik, Jale, Tunay, Hanife (2016). “Gazipaşa (Antalya) İlçe Pazarında Satılan ve Halk Tarafından Kullanılan Bazı Bitkiler ve Kullanım Amaçları”. **Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi**, 9 (2), 55-60.
- AKTÜRK**, Özlem (2013). “Zencefil ve domatesin antioksidan özellikleri üzerine çeşitli kurutma yöntemlerinin etkisi”. Sakarya Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Sakarya.
- ALAHMADİ**, Ahlam Abdulaziz ve diğerleri (2020). “Both Matricaria chamomilla and Metformin Extract Improved the Function and Histological Structure of Thyroid Gland in Polycystic Ovary Syndrome Rats through Antioxidant Mechanism”. **Biomolecules**, 10 (1), 88.
- ALİ**, Amanat, Gilani, Anwarul Hassan (2007). “Medicinal value of ginger with focus on its use in nausea and vomiting of pregnancy”. **International Journal of Food Properties**, 10 (2), 269-278.
- ALİ**, Badreldin H. ve diğerleri (2008). “Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (Zingiber officinale Roscoe): a review of recent research”. **Food and Chemical Toxicology**, 46 (2), 409-420.
- ALİAĞAOĞLU**, Alpaslan, Mirioğlu, Güldane (2019). “Balıkesir Şehrinde Su Tüketimi: Coğrafi Bir Yaklaşım”. **Coğrafi Bilimler Dergisi**, 17 (2), 260-280.
- ALİKILIÇ**, DüNDAR (2016). “Çay’ın Karadeniz Bölgesi İçin Önemi ve Tarihi Seyri”. **Karadeniz İncelemeleri Dergisi**, 11 (21), 269-280.
- ALKAN**, Fulya Üstün ve diğerleri (2012). “Protective effects of Salvia officinalis extract against cyclophosphamide-induced genotoxicity and oxidative stress in rats”. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 36 (6), 646-654.
- ALKHAMİS**, A. I. ve diğerleri (2020). “Preliminary mortality and eclosion: dose-determining factors of aqueous extract of Hibiscus sabdariffa in Drosophila melanogaster”. **Journal of African Association of Physiological Sciences**, 8 (1), 59-61.
- ALTINELATAMAN**, Can ve diğerleri (2015). “Antioxidant, antimicrobial and sensorial effects of Rosemary (Rosmarinus officinalis L.) and Sage (Salvia officinalis L.) on Sea bass (Dicentrarchus labrax L.) fillets”. **Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 32 (3), 121-126.
- ALY**, S. A. Mohamed, M. F. (2010). “Echinacea purpurea and Allium sativum as immunostimulants in fish culture using Nile tilapia (Oreochromis niloticus)”. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, 94 (5), 31-39.
- ANİSA**, Andi Nurul ve diğerleri (2021). “Antimicrobial Effect of Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) Water Fraction against Pseudomonas aeruginosa using Drosophila Infection Model”. **Biointerface Research in Applied Chemistry**, 11 (5), 12877- 12885.
- AMOS**, S. ve diğerleri (2003). “Neuropharmacological effects of Hibiscus sabdariffa aqueous extract”. **Pharmaceutical Biology**, 41 (5), 325-329.
- APOSTOLOPOULOU**, Anthi A. ve diğerleri (2016). “Caffeine taste signaling in Drosophila larvae”. **Frontiers in Cellular Neuroscience**, 10 (193), 1-17.
- ARI**, Bülent, Top, Mustafa Burak (2017). “Hatay’da Sağlık Sorunlarını Gidermek İçin Başvurulan Başlıca Halk Hekimliği Uygulamaları”. **Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi**, 33 (33), 55-67.

- ASHIGAI**, Hiroshi ve diğ erleri (2016). “Fecal Lipid Excretion after Consumption of a Black Tea Polyphenol Containing Beverage–Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blind, Crossover Study–.” **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, 39 (5), 699-704.
- ASLAN**, Recep (2018). “Kış ayları ve Fizyolojik Etkileri”. **Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi**, 5 (59).
- ATALAY**, Derya, Erge, Hande Selen (2018). “Gıda Takviyeleri ve Sağlık Üzerine Etkileri”. **Food and Health**, 4 (2), 98-111.
- ATASHAK**, Sirvan ve diğ erleri (2011). “Obesity-related cardiovascular risk factors after long-term resistance training and ginger supplementation”. **Journal of sports science & medicine**, 10 (4), 685.
- AVALLONE**, Rossella ve diğ erleri (2000). “Pharmacological profile of apigenin, a flavonoid isolated from *Matricaria chamomilla*”. **Biochemical Pharmacology**, 59 (11), 1387-1394.
- BABA**, Haruna ve diğ erleri (2009). “Studies of anti-inflammatory effects of Rooibos tea in rats”. **Pediatrics International**, 51 (5), 700-704.
- BAGHALIAN**, K. ve diğ erleri (2011). “Physiological and phytochemical response to drought stress of German chamomile (*Matricaria recutita* L.)”. **Plant Physiology and Biochemistry**, 49 (2), 201-207.
- BAĞDAT**, Reyhan Bahtiyarca (2006). “Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları, Tıbbi Adaçayı (*Salvia Officinalis* L.) ve Ülkemizde Kekik Adıyla Bilinen Türlerin Yetiştirme Teknikleri”. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 15 (1-2), 19-28.
- BAHADORANI**, Sepehr, Hilliker, Arthur J. (2008). “Cocoa confers life span extension in *Drosophila melanogaster*”. **Nutrition Research**, 28 (6), 377-382.
- BAILEY**, Steven A., Zidell, Robert H., Perry, Richard W. (2004). “Relationships between organ weight and body/brain weight in the rat: what is the best analytical endpoint?”. **Toxicologic Pathology**, 32 (4), 448-466.
- BAKIREL**, Tülay ve diğ erleri (2008). “In vivo assessment of antidiabetic and antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in alloxan-diabetic rabbits”. **Journal of Ethnopharmacology**, 116 (1), 64-73.
- BASRA**, S. M. A., Iftikhar, M. N., Afzal, Irfan (2011). “Potential of moringa (*Moringa oleifera*) leaf extract as priming agent for hybrid maize seeds”. **International Journal of Agriculture and Biology**, 13 (6), 1006-1010.
- BORRÁS-LINARES**, I ve diğ erleri (2015). “Characterization of phenolic compounds, anthocyanidin, antioxidant and antimicrobial activity of 25 varieties of Mexican Roselle (*Hibiscus sabdariffa*)”. **Industrial Crops and Products**, 69, 385-394.
- BAŞGEL**, S., Erdemoğ lu, S. B. (2006). “Determination of mineral and trace elements in some medicinal herbs and their infusions consumed in Turkey”. **Science of the Total Environment**, 359, 82-89.
- BAYAR**, Fatma Uysal (2020). “Doğ adan Gelen Mucize: Zencefil (*Zingiber officinale*)”. **Bahçe**, 49 (2), 99-110.
- BAYDAR**, Hasan (2009). “Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi”. **SDÜ Ziraat Fakültesi Yayınları**, 51, 122-123.

- BAYRAKTAR**, Selcan, Yavaşcaoğlu, Belgin, Özyurt, Gürayten (2014). “Opere edilecek olgularda bitkisel ürün kullanımının değerlendirilmesi”. **Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi**, 40, 137–41.
- BAYSAL**, A. (2010). *Genel Beslenme*. (13. Baskı), **Ankara: Hatiboğlu Yayınevi**.
- BAYTOP**, Turhan (1999). “*Türkiyede Bitkilerle Tedavi*”. (2. Baskı). **İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri**.
- BELŠČAK**, Ana, Bukovac, Nikolina, Pıljac-Žegarac, Jasenka. (2011). “The Influence of Ascorbic Acid and Honey Addition on the Anti-Oxidant Properties of Fruit Tea Infusions: Antioxidants in Fruit Tea Infusions”. **Journal of Food Biochemistry**, 35 (1), 195-212.
- BEŞİRLİ**, Hayati (2010). “Yemek, kültür ve kimlik”. **Milli Folklor**, 22 (87), 159-169.
- BHATT**, Neeru ve diğerleri (2013). “Ginger: A functional herb”. **Food as Medicine**, 51-71.
- BİLLAH**, M. ve diğerleri (2019). “Echinacea”. **Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements**, 205-210.
- BRUNİ**, Renato ve diğerleri (2018). “Analytical methods for the study of bioactive compounds from medicinally used Echinacea species”. **Journal of pharmaceutical and biomedical analysis**, 160, 443-477.
- BRUYÈRE**, F. ve diğerleri (2015). “Infections des voies urinaires: impact économique de la consommation d'eau”. **Progrès en Urologie**, 25 (10), 590-597.
- BULUT**, Nurefşan (2019). “Türkiye’de yaşayan Nogay Türkleri'nin nogay çay tüketimi, beslenme ve sağlık üzerine etkisi”. İstanbul Biruni Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- CAİ**, Xianbin ve diğerleri (2016). “Pu-erh tea extract ameliorates high-fat diet-induced nonalcoholic steatohepatitis and insulin resistance by modulating hepatic IL-6/STAT3 signaling in mice”. **Journal of Gastroenterology**, 51(8), 819-829.
- CAİ**, Qingshuang ve diğerleri (2021). “Theaflavin-regulated Imd condensates control Drosophila intestinal homeostasis and aging”. **Iscience**, 24 (3), 102150.
- CAO**, Hongbin ve diğerleri (2010). “Exposure and risk assessment for aluminium and heavy metals in Puerh tea”. **Science of the Total Environment**, 408 (14), 2777-2784.
- CAO**, Zhen Hui ve diğerleri (2011). “Effect of pu-erh tea on body fat and lipid profiles in rats with diet-induced obesity”. **Phytotherapy Research**, 25 (2), 234-238.
- CHATTOPADHYAY**, Debarati ve diğerleri (2017). “Hormetic efficacy of rutin to promote longevity in Drosophila melanogaster”. **Biogerontology**, 18 (3), 397-411.
- CHATTOPADHYAY**, Debarati, Thirumurugan, Kavitha (2020). “Longevity-promoting efficacies of rutin in high fat diet fed Drosophila melanogaster”. **Biogerontology**, 21, 653-668.
- CHEN**, Yu Long ve diğerleri (2010). “Production, quality, and biological effects of oolong tea (Camellia sinensis)”. **Food Reviews International**, 27 (1), 1-15.
- CHERNOFF**, N ve diğerleri (2018) “Cylindrospermopsin toxicity in mice following a 90- d oral exposure”. **J Toxicol Environ Health**, 81 (13), 549-566.

- CHRUBASİK, S., Pittler, M. H., Roufogalis, B. D. (2005).** “Zingiberis rhizoma: a comprehensive review on the ginger effect and efficacy profiles”. **Phytomedicine**, 12 (9), 684-701.
- CHU, Wing-kwan ve diğerleri (2011).** “Bilberry (vaccinium myrtillus L.)”. **Herbal Medicine**, 20115386, 55-71.
- CİD-ORTEGA, S., Guerrero-Beltrán, J. A. (2015).** “Roselle calyces (Hibiscus sabdariffa), an alternative to the food and beverages industries: a review”. **Journal of Food Science and Technology**, 52 (11), 6859-6869.
- ÇAĞINDI, Özlem, Ötleş, Semih (2008).** “Farklı demleme sürelerinde hazırlanan bitki çaylarının antioksidan aktiviteleri ile renkleri arasındaki korelasyonun belirlenmesi”. **Türkiye, 10. Gıda Kongresi**, Erzurum.
- ÇAĞLAR, Muhammed, Demirci, Mehmet (2017).** “Üzümü Meyvelerde Bulunan Fenolik Bileşikler ve Beslenmedeki Önemi”. **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 7 (11), 18-26.
- ÇALIŞKAN, Ömer, Odabaş, M. Serhat (2011).** “Ekinezya (Echinacea Sp.) Türleri, Genel Özellikleri ve Yetiştiriciliği”. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 26 (3), 265-270.
- ÇALIŞTIR, Bennur ve diğerleri (2005).** “Muğla Üniversitesi öğrencilerinin beslenme konusunda bilgi düzeylerinin belirlenmesi”. **Journal of Human Sciences**, 2 (2). 1-8.
- ÇATAL, Burcu Özbek ve diğerleri (2020).** “Adana İli Kiraz Yetiştiriciliği Yapılan Alanlarda Belirlenen Zararlı Böcek Türleri.” **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 18, 332-337.
- ÇAYKUR,(2019).**
<http://www.caykur.gov.tr/Pages/Yayinlar/YayinDetay.aspx?ItemType=1&ItemId=701>. (Erişim Tarihi: 03.06.2021).
- ÇELİK, Fatma (2006).** “Çay (Camellia sinensis); içeriği, sağlık üzerindeki koruyucu etkisi ve önerilen tüketimi”. **Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences**, 26 (6), 642-648.
- DA SILVA PINTO, Marcia (2013).** “Tea: A new perspective on health benefits”. **Food Research International**, 53 (2), 558-567.
- DA-COSTA-ROCHA, Ines ve diğerleri (2014).** “Hibiscus sabdariffa L.–A phytochemical and pharmacological review”. **Food Chemistry**, 165, 424-443.
- DAİ, Weidong ve diğerleri (2017).** “Characterization of white tea metabolome: Comparison against green and black tea by a nontargeted metabolomics approach”. **Food Research International**, 96, 40-45.
- DALBY-BROWN, Lea ve diğerleri (2005).** “Synergistic antioxidative effects of alkamides, caffeic acid derivatives, and polysaccharide fractions from Echinacea purpurea on in vitro oxidation of human low-density lipoproteins”. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 53 (24), 9413-9423.
- DAMIANİ, Elisabetta ve diğerleri (2014).** “Antioxidant activity of different white teas: Comparison of hot and cold tea infusions”. **Journal of Food Composition and Analysis**, 33 (1), 59-66.

- DAVID, Luminita ve diğ erleri (2014). "Evaluation and authentication of red fruits teas by high performance thin-layer chromatographic fingerprinting". **Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies**, 37 (12), 1644-1653.
- DAWIDOWICZ, Andrzej L., Wianowska, Dorata, Baraniak, Barbara (2006). "The antioxidant properties of alcoholic extracts from Sambucus nigra L.(antioxidant properties of extracts)". **LWT-Food Science and Technology**, 39 (3), 308-315.
- DATTA, R. K. (2002). "Mulberry cultivation and utilization in India. Mulberry for animal production". **FAO Animal Production and Health Paper**, 147, 45-62.
- DE COSTA, W. A. J. M., Navaratne, D. M. S., Anandacoomaraswamy, A. (2009). "Physiological basis of yield variation of tea (Camellia sinensis) during different years of the pruning cycle in the central highlands of Sri Lanka". **Experimental Agriculture**, 45 (4), 429-450.
- DE SMET, P. A. G. M. (1997). "Aspalathus Linearis". **In Adverse Effects of Herbal Drugs**, 23-27, Springer, Berlin, Heidelberg.
- DE SOUZA, Vanessa Rios ve diğ erleri (2014). "Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits". **Food Chemistry**, 156, 362-368.
- DEMİR, Fikret, Özcan, Musa (2001). "Chemical and technological properties of rose (Rosa canina L.) fruits grown wild in Turkey". **Journal of Food Engineering**, 47 (4), 333-336.
- DEMİREL, Gülbahtiyar, Kumsar, Azime Karakoç, Yılmaz, Feride Taşkın (2015). "Kadınlarda osteoporozun önlenmesinde yeş il ç ayın yeri". **Türk Osteoporoz Dergisi**, 21, 84-86.
- DEMİREZER, Ömür (Ed.), Ersöz, Tayfun, Saraçoğ lu, İ clal, Ş ener, Bilge (Yardımcı Eds.). (2011). "FFD Monograf ları, Tedavide Kullanılan Bitkiler" (2. Baskı). **İstanbul: Medikal Network Nobel Kitabevi.**
- DEMİREZER, Ömür L., Ersöz ve diğ erleri (2019). " 'A' dan Z' ye Tıbbi Bitkiler" (2. Baskı). **İstanbul: Hayy Kitap.**
- DHAKAR, Ram Chand ve diğ erleri (2011). "Moringa: The herbal gold to combat malnutrition". **Chronicles of Young Scientists**, 2 (3), 119-125.
- DİAS, T. R. ve diğ erleri (2013). "White Tea (Camellia sinensis (L.)): Antioxidant Properties and beneficial Health Effects". **International Journal of Food Science and Nutritional Diet**, 2 (2), 19-26.
- DİNG, Qianzhi ve diğ erleri (2019). "Comparison of hypoglycemic effects of ripened pu-erh tea and raw pu-erh tea in streptozotocin-induced diabetic rats". **RSC advances**, 9 (6), 2967-2977.
- DOĞ AN, Adnan ve diğ erleri (2006). "Kuş burnunun Halk Hekimliğindeki Yeri ve Bünyesindeki Bileş enler Açısından Yarar ları". **II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, 47-53, Tokat, Türkiye.
- DOĞ AN, Özlem, Avcı, Aslıhan (2018). "Bitkilerle tedavi ve ilaç etkileş imleri". **Türkiye Klinikleri Journal of Public Health-Special Topic**, 4 (1), 49-54.

- DOS**, Ayşegül, Ayhan, Zehra, Sumnu, Gülüm (2005). "Effects of different factors on sensory attributes, overall acceptance and preference of rooibos (*Aspalathus linearis*) tea". **Journal of Sensory Studies**, 20 (3), 228-242.
- DOSAY-AKBULUT**, Mine, Evsen, Handan, Bozkurt, Fatih (2019). "Balık Yağı Kullanılarak Obezite Oluşturulan Ratlarda Nikotin ve Zencefilin Antiobezite Etkisinin Belirlenmesi". **Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 19 (2), 275-285.
- DÖNMEZ**, İlhami Emrah, Salman, Halime (2017). "Yaban mersini (*Myrtus communis* L.) yaprak ve meyvelerinin uçucu bileşenleri". **Turkish Journal of Forestry**, 18 (4), 328-332.
- DURMUŞ**, Rümeyza Nur, Şahin, Elif, Bireller, Sinem (2016). "Gestasyonel Diyabette Hipoglisemik Etkili Bitkilerin Kullanımı". **Deneyisel Tıp Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 6 (11), 3-16.
- DURSUN**, Başak Yüce (2017). "Determination of Monoamine Oxidase Inhibition and Antioxidant Effects of Various Herbal Teas". **Trakya University Journal of Natural Sciences**, 18 (2), 105-113.
- 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.
- EBENEBE**, C. I., Umegechi, C. O., Nweze, B. O. (2012). "Comparison of haematological parameters and weight changes of broiler chicks fed different levels of *Moringa oleifera* diet". **International Journal of Agriculture and Biosciences**, 1 (1), 23-25.
- ELMAS**, Cemre, Gezer, Ceren (2019). "Çay Bitkisinin (*Camellia sinensis*) Bileşimi ve Sağlık Etkileri". **Academic Food Journal/Akademik GIDA**, 17 (3), 417-428.
- ERCİŞLİ**, Sezai (2004). "A short review of the fruit germplasm resources of Turkey". **Genetic Resources and Crop Evolution**, 51 (4), 419-435.
- ERCİŞLİ**, Sezai, Orhan, Emine (2007). "Chemical composition of white (*Morus alba*), red (*Morus rubra*) and black (*Morus nigra*) mulberry fruits". **Food Chemistry**, 103 (4), 1380-1384.
- ERDOĞAN**, Ümmügülsüm, Pırlak, Lütfi (2005). "Ükümüzde dut (*Morus spp.*) üretimi ve değerlendirilmesi". **Alatırım**, 4 (2), 38-43.
- ERİCKSON**, Laurie (2003). "Rooibos tea: research into antioxidant and antimutagenic properties". **HerbalGram**, 59, 34-45.
- ERMUMCU**, Merve Şeyda Karaçil, Tek, Nilüfer Acar. (2016). "Sağlık Profesyonellerinde Sağlıklı Beslenme Kaygısı: Ortoreksiya Nervosa (On)". **Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi**, 1 (2), 59-71.
- ERÖZ**, Sibel Sü, Bozok, Düriye (2018). "Çay turizmi ve Rize ili potansiyeli". **Third Sector Social Economic Review**, 53 (3), 1159-1176.
- ERSOY**, Gülgün (2013). *Fiziksel Uygunluk (Fites) Spor ve Beslenme ile İlgili Temel Öğretiler*. (2. Baskı), **Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri**.
- ESENBUGA**, Nurinisa ve diğerleri (2011). "A study on possibility of *Rosa canina* seed use as feed ingredient in diets of Morkaraman male lambs". **Tropical animal health and production**, 43 (7), 1379-1384.

- ESMAEİLİV, M. H** ve diğ erleri (2007). "Effects of Matricaria Chamomilla extract on morphine withdrawal syndrome in mice". **Journal of Inflammatory Disease**, 11 (2), 13-18.
- FALLON, Elizabeth** ve diğ erleri (2008). "A mixture of extracts of black and green teas and mulberry leaf did not reduce weight gain in rats fed a high-fat diet". **Alternative Medicine Review**, 13 (1), 43-49.
- FAYDAOĞLU, Emine, Sürücüoğlu, Metin Saip** (2011). "Geç mişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi". **Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 11 (1), 52-67.
- FEANY, Mel B., Bender, Welcome W.** (2000). "A Drosophila model of Parkinson's disease". **Nature**, 404 (6776), 394-398.
- FEENEY, E.** ve diğ erleri (2011). "Genetic variation in taste perception: does it have a role in healthy eating?". **Proceedings of the Nutrition Society**, 70 (1), 135-143.
- FİDAN, Mehmet** (2017). "Beyaz ç ay (Camellia sinensis L.)'ın Drosophila melanogaster'de bazı antineoplastiklerin neden olduğu mutajenik etki üzerine koruyucu etkisinin araştırılması". Amasya Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Amasya.
- FİDAN, Mehmet, Ayar, Arif** (2020). "Effects of Tea Forms With Different Caffeine Contents on Fecundity and Mortality". **Journal of Amasya University the Institute of Sciences and Technology**, 1 (2), 116-130.
- FRANCO** ve diğ erleri (2020). "Enzyme-assisted modification of flavonoids from Matricaria chamomilla: antioxidant activity and inhibitory effect on digestive enzymes". **Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry**, 35 (1), 42-49.
- FOLARİN, Royhaan** ve diğ erleri (2019). "Geotactical and Neurochemical Phenotypes Of Drosophila Melanogaster Following Nigella Sativa Oil Exposure". **Nigerian Journal of Neuroscience Nig. J. Neurosci**, 10 (2), 71-76.
- FOUDA, Ghada E., Patterson, Micheal** (2016). "Effect of change in water intake levels on BMI, body weight and body fat percentage in women on low-calorie diets". **Primary Care Diabetes**, 10, e3.
- GACHKAR, Latif** ve diğ erleri (2007). "Chemical and biological characteristics of Cuminum cyminum and Rosmarinus officinalis essential oils". **Food Chemistry**, 102 (3), 898-904.
- GALİ-MUHTASİB, Hala** (2006). "Anticancer and medicinal properties of essential oil and extracts of East Mediterranean sage (Salvia triloba)". **Advances in Phytomedicine**, 2, 169-180.
- GARGANO, Julia W.** ve diğ erleri (2005). "Rapid iterative negative geotaxis (RING): a new method for assessing age-related locomotor decline in Drosophila". **Exp Gerontol**, 40, 5, 386-395.
- GHORBANİ, Ahmad, Esmailzadeh, Mahdi** (2017). "Pharmacological properties of Salvia officinalis and its components". **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, 7 (4), 433-440.
- GOMAA, Adel** ve diğ erleri (2003). "Matricaria chamomilla extract inhibits both development of morphine dependence and expression of abstinence syndrome in rats". **Journal of Pharmacological Sciences**, 92 (1), 50-55.

- GONDOİN**, Anais ve diğeri (2010). "White and green tea polyphenols inhibit pancreatic lipase in vitro". **Food Research International**, 43 (5), 1537-1544.
- GÖKTAŞ**, Özlem, Gıdık, Betül (2019). "Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları". **Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 2 (1), 145-151.
- GÖREL**, Feramuz (2014). "Çağlar Boyu Gerçek Bitkiler- Hastalıklar-Tedaviler" (1.Baskı). **İstanbul: Mercan Kitap**.
- GROSSO**, Giuseppe ve diğeri (2015). "Association of daily coffee and tea consumption and metabolic syndrome: results from the Polish arm of the HAPIEE study". **European Journal of Nutrition**, 54 (7), 1129-1137.
- GUNATHILAKE**, KDPP, Rupasinghe, HP Vasantha (2015). "Recent perspectives on the medicinal potential of ginger". **Botanics: Targets and Therapy**, 5, 55-63.
- GUZ**, L., Sopinska, A., Oniszczuk, T. (2011). "Effect of Echinacea purpurea on growth and survival of guppy (Poecilia reticulata) challenged with Aeromonas bestiarum". **Aquaculture Nutrition**, 17 (6), 695-700.
- GÜCEYÜ**, Çiğdem ve diğeri (2019). "Zencefil'in Antibakteriyal Etkisi (Antibacterial effect of Zingiber officinale (Ginger))". **Etilik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi**, 30 (1), 44-50.
- GÜDEK**, Melek (2014). "Biberiye [Rosmarinus officinalis L.(Lamiales: Lamiaceae)] uçucu yağ buharının Callosobruchus maculatus (F.)(Coleoptera: Chrysomelidae) ve nohut daneleri üzerine etkileri ". Selçuk Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- GÜNEŞ**, Eda (2016a). "Drosophila melanogaster Meigen (Diptera: Drosophilidae)'de Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.)'nın Total Oksidatif Stres Üzerinde Etkisi". **KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi**, 19 (3), 261-267.
- GÜNEŞ**, Eda (2016b). "Besinler ve beslenme çalışmalarında Drosophila". **KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi**, 19 (3), 236-243.
- GÜNEŞ**, Eda, Büyükgüzel, Ender (2017). "Oxidative effects of boric acid on different developmental stages of Drosophila melanogaster Meigen, 1830 (Diptera: Drosophilidae)". **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 41 (1), 3-15.
- GÜNEŞ**, Eda, Danacıoğlu, Derya Arslan (2018). "The effect of olive (Olea europaea L.) phenolics and sugar on Drosophila melanogaster's development". **Animal Biology**, 68 (4), 367-385.
- GÜZELMERİÇ**, Etil ve diğeri (2017). "Quality assessment of marketed chamomile tea products by a validated HPTLC method combined with multivariate analysis". **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 132, 35-45.
- HABTEMARIAM**, Solomon, Varghese, George K. (2015). "Extractability of rutin in herbal tea preparations of Moringa stenopetala leaves". **Beverages**, 1 (3), 169-182.
- HACHUL**, Ana C. ve diğeri (2018). "Maternal consumption of green tea extract during pregnancy and lactation alters offspring's metabolism in rats". **PLoS One**, 13 (7), 1-16.
- HAGHİ**, G ve diğeri (2014). "Analysis of phenolic compounds in Matricaria chamomilla and its extracts by UPLC-UV". **Research in Pharmaceutical Sciences**, 9 (1), 31.

- HALMENSCHLAGER**, Paula Tais, da Rocha, João Batista Teixeira (2019). “Biochemical CuSO₄ Toxicity in *Drosophila melanogaster* depends on sex and developmental stage of exposure”. **Biological Trace Element Research**, 189 (2), 574-585.
- HAMİDPOUR**, Mohsen ve diğerleri (2014). “Chemistry, pharmacology, and medicinal property of sage (*Salvia*) to prevent and cure illnesses such as obesity, diabetes, depression, dementia, lupus, autism, heart disease, and cancer”. **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, 4 (2), 82-88.
- HASHEM**, Mohamed A. ve diğerleri (2019). “Impact of dietary supplementation with *Echinacea purpurea* on growth performance, immunological, biochemical, and pathological finding in broiler chickens infected by pathogenic *E. coli*”. **Tropical Animal Health and Production**, 1-9.
- HASHİMOTO**, Takashi ve diğerleri (2007). “Yellow tea is more potent than other types of tea in suppressing liver toxicity induced by carbon tetrachloride in rats”. **Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives**, 21 (7), 668-670.
- HAYAT**, Khizar ve diğerleri (2015). “Tea and its consumption: benefits and risks”. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 55 (7), 939-954.
- HEBER**, David ve diğerleri (2014). “Green tea, black tea, and oolong tea polyphenols reduce visceral fat and inflammation in mice fed high-fat, high-sucrose obesogenic diets”. **The Journal of Nutrition**, 144 (9), 1385-1393.
- HERRERA-ARELLANO**, A. ve diğerleri (2004). “Effectiveness and tolerability of a standardized extract from *Hibiscus sabdariffa* in patients with mild to moderate hypertension: a controlled and randomized clinical trial”. **Phytomedicine**, 11 (5), 375-382.
- HİGDON**, Jane V., Frei, Balz (2003). “Tea catechins and polyphenols: health effects, metabolism, and antioxidant functions”. **Critical Reviews Food Science and Nutrition**, 43, 89-143.
- HİROI**, Makoto ve diğerleri (2004). “Two antagonistic gustatory receptor neurons responding to sweet-salty and bitter taste in *Drosophila*”. **Journal of Neurobiology**, 61 (3), 333-342.
- HONG**, In-Sun, Lee, Hwa-Yong, Kim, Hyun- Pyo. (2014). “Anti-oxidative effects of Rooibos tea (*Aspalathus linearis*) on immobilization-induced oxidative stress in rat brain”. **PloS One**, 9 (1), 1-9.
- HORŽIĆ**, Dunja ve diğerleri (2009). “The composition of polyphenols and methylxanthines in teas and herbal infusions”. **Food Chemistry**, 115 (2), 441-448.
- HOWARD**, Luke R., Clark, John R., Brownmiller, Cindi (2003). “Antioxidant capacity and phenolic content in blueberries as affected by genotype and growing season”. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 83 (12), 1238-1247.
- HUANG**, Ning ve diğerleri (2012). “Anti-HIV activities of extracts from Pu-erh tea”. **Chinese Journal of Natural Medicines**, 10 (5), 347-352.

- HUNTLEY**, Alyson L., Coon, Joanna Thompson, Ernst, Edzard (2005). "The safety of herbal medicinal products derived from Echinacea species". **Drug Safety**, 28 (5), 387-400.
- IMANSHAHİDİ**, Mohsen, Hosseinzadeh, Hossein (2006). "The pharmacological effects of Salvia species on the central nervous system". **Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives**, 20 (6), 427-437.
- İORJİİM**, Walter Mdekera ve diğerleri (2020). "Moringa oleifera leaf extract promotes antioxidant, survival, fecundity, and locomotor activities in Drosophila melanogaster". **European Journal of Medicinal Plants**, 30-42.
- İMRAN**, Mohammad ve diğerleri (2010). "Chemical composition and antioxidant activity of certain Morus species". **Journal of Zhejiang University Science B**, 11 (12), 973-980.
- İNCEDAYI**, Bilge (2017). "Gazlı İhlamur Çayı İçeceğinin Bazı Özelliklerinin Araştırılması". **Gıda/The Journal of Food**, 42 (4), 355-363.
- İSKENDER**, Ali (2020). "Çay Turizmi: Doğu Karadeniz Bölgesinde Uygulanabilirliği Üzerine Değerlendirme". **Journal of Tourism and Gastronomy Studies**, 8 (3), 1958-1971.
- JACOBSON**, M., Redfern, R. E., Mills Jr, G. D. (1975). "Naturally occurring insect growth regulators. II. Screening of insect and plant extracts as insect juvenile hormone mimics". **Lloydia**, 38 (6), 455-472.
- JAFARİ**, Mahtab ve diğerleri (2008). "Rosa damascena decreased mortality in adult Drosophila". **Journal of Medicinal Food**, 11 (1), 9-13.
- JEMAA**, Houda Ben ve diğerleri (2017). "Antioxidant activity and α -amylase inhibitory potential of Rosa canina L". **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, 14 (2), 1-8.
- JOSEPH**, J. A., ve diğerleri (2003). "Blueberry supplementation enhances signaling and prevents behavioral deficits in an Alzheimer disease model". **Nutritional Neuroscience**, 6 (3), 153-162.
- JOUBERT**, E. D. B. D., De Beer, D. (2011). "Rooibos (Aspalathus linearis) beyond the farm gate: From herbal tea to potential phytopharmaceutical". **South African Journal of Botany**, 77 (4), 869-886.
- JOUBERT** ve diğerleri (2008). "South African herbal teas: Aspalathus linearis, Cyclopia spp. and Athrixia phylicoides—A review". **Journal of Ethnopharmacology**, 119 (3), 376-412.
- JOUBERT**, Elizabeth, Schultz, Hartwig (2012). "Production and quality aspects of rooibos tea and related products. A review". **Journal of Applied Botany and Food Quality**, 80 (2), 138-144.
- JOUBERT**, Elizabeth ve diğerleri (2005). "Antioxidant and pro-oxidant activities of aqueous extracts and crude polyphenolic fractions of rooibos (Aspalathus linearis)". **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 53 (26), 10260-10267.
- KANWAR**, J ve diğerleri (2012). "Recent advances on tea polyphenols". **Frontiers in bioscience (Elite edition)**, 4, 111- 131.
- KARADAĞ**, Ayşe (2019). "Türkiye'deki bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan potansiyelleri ve fenolik kompozisyonları". **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 16, 631-637.

- KARAK**, Tanmoy, Bhagat, R. M. (2010). "Trace elements in tea leaves, made tea and tea infusion: A review". **Food Research International**, 43 (9), 2234-2252.
- KARAKAYA**, Sibel, Kavas, Aysel (1999). "Antimutagenic activities of some foods". **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 79 (2), 237-242.
- KARAMAN**, Safa, Kayacıer, Ahmet (2012). "Rheology of ice cream mix flavored with black tea or herbal teas and effect of flavoring on the sensory properties of ice cream". **Food and Bioprocess Technology**, 5 (8), 3159-3169.
- KARAOĞLAN**, Esen Sezen ve diğerleri (2018). "Erzurum'da Yetişen ve Halk Arasında Tıbbi Önemi Olan Bazı Bitki Türleri". **Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi**, 8 (3), 224-239.
- KARASAKAL**, Ayça (2007). "Kuşburnu bitkisinde spektrofotometrik yöntemle askorbik asit tayini". İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul
- KARAYEL**, Hasan Basri (2019). "Kütahya (Gediz) yöresinde yetiştirilen tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) türünün tohum ve yaprağında uçucu yağ bileşenlerin değerlendirilmesi". **KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi**, 22 (Ek Sayı 1), 1-5.
- KASAPOĞLU**, Ceyhun (2015). "Püskürtmeli kurutucu ile çözünür ıhlamur çayı üretimi". İstanbul Aydın Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- KASIMOĞLU**, Caner, Uysal, Handan (2015). "Mutagenic biomonitoring of pirethroid insecticides in human lymphocyte cultures: Use of micronuclei as biomarkers and recovery by *Rosa canina* extracts of mutagenic effects". **Pharmaceutical Biology**, 53 (5), 625-629.
- KAYA**, Bülent (2004). "Anti-genotoxic effect of ascorbic acid on mutagenic dose of three alkylating agents". **Turkish Journal of Biology**, 27 (4), 241-246.
- KAYASHİMA**, Yasunari ve diğerleri (2015). "Tea polyphenols ameliorate fat storage induced by high-fat diet in *Drosophila melanogaster*". **Biochemistry and Biophysics Reports**, 4, 417-424.
- KAZEMİ**, Mohsen (2015). "Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Matricaria recutita*". **International Journal of Food Properties**, 18 (8), 1784-1792.
- KAZUNO**, Saiko ve diğerleri (2005). "Mass spectrometric identification and quantification of glycosyl flavonoids, including dihydrochalcones with neutral loss scan mode". **Analytical Biochemistry**, 347 (2), 182-192.
- KELEBEK**, Haşim (2016). "LC-DAD-ESI-MS/MS characterization of phenolic constituents in Turkish black tea: effect of infusion time and temperature". **Food Chem**, 204, 227-238.
- KHATTAB**, Hemmat, Khattab, İbrahim (2005). "Responses of Eucalypt trees to the insect feeding (Gall forming Psyllid)". **International Journal of Agriculture and Biology**, 7 (6), 979-984.
- KILIÇGÜN**, Hasan, Altıner, Dehen (2010). "Correlation between antioxidant effect mechanisms and polyphenol content of *Rosa canina*". **Pharmacog Mag**, 6 (23), 238.

- KİTANİ**, Kenichi, Osawa, Toshihiko, Yokozawa, Takako (2007). “The effects of tetrahydrocurcumin and green tea polyphenol on the survival of male C57BL/6 mice”. **Biogerontology**, 8 (5), 567-573.
- KOCA**, İlkay, Bostancı, Şeyda (2014). “Oolong çayın üretimi, bileşimi ve sağlık üzerine etkisi”. **Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology**, 2 (3), 154-159.
- KOCATEPE**, Demet, Tırıl, Alpay (2015). “Sağlıklı beslenme ve geleneksel gıdalar (Healthy nutrition and traditional foods)”. **Journal of Tourism and Gastronomy Studies**, 55- 63.
- KOMES**, D. ve diğerleri (2009). “Determination of caffeine content in tea and maté tea by using different methods”. **Czech J. Food Sci**, 27, 213-216.
- KORKMAZ**, Mustafa, Karakurt, Emriye (2014). “Kelkit (gümüşhane) aktarlarında satılan tıbbi bitkiler”. **Journal of Natural & Applied Sciences**, 18 (3). 60-80.
- KOUL**, Bhupendra, Chase, Neikuzo (2015). “Moringa oleifera Lam.: Panacea to several maladies”. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, 7 (6), 687-707.
- KOVÁČIK**, Jozef, Bačkor, Martin (2007). “Changes of phenolic metabolism and oxidative status in nitrogen-deficient *Matricaria chamomilla* plants”. **Plant and Soil**, 297 (1), 255-265.
- KUMAR**, R. ve diğerleri (2015). “Effect of pruning and skiffing on growth and productivity of darjeeling tea (*Camellia sinensis* L.)”. **International Journal of Technical Research and Applications**, 3 (3), 28-34.
- LEBLEBİCİ**, Sema, Bahtiyar, Sema Demet, Özyurt, M. Sabri (2012). “Kütahya Aktarlarında Satılan Bazı Tıbbi Bitkilerin Ağır Metal Miktarlarının İncelenmesi”. **Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 29, 1-6.
- LEE**, Viola S. Y. ve diğerleri (2008). “Massive accumulation of gallic acid and unique occurrence of myricetin, quercetin, and kaempferol in preparing old oolong tea”. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 56 (17), 7950-7956.
- LEONE**, Alessandro ve diğerleri (2015). “Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of *Moringa oleifera* leaves: an overview”. **International Journal of Molecular Sciences**, 16 (6), 12791-12835.
- Lİ**, Jia-qi ve diğerleri (2020). “Metabolomics profiling reveals the mechanism of caffeic acid in extending lifespan in *Drosophila melanogaster*”. **Food & Function**, 11 (9), 8202-8213.
- Lİ**, Yuk Man ve diğerleri (2008). “Green tea catechins and broccoli reduce fat-induced mortality in *Drosophila melanogaster*”. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, 19 (6), 376-383.
- LİANG**, Linghong ve diğerleri (2012). “Chemical composition, nutritional value, and antioxidant activities of eight mulberry cultivars from China”. **Pharmacognosy Magazine**, 8 (31), 215.
- LİANG**, Yuerong, Zhang, Lingyun, Lu, Jianliang (2005). “A study on chemical estimation of pu-erh tea quality”. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 85 (3), 381-390.
- LİN**, Hui- Hsuan ve diğerleri (2005). “Hibiscus polyphenol-rich extract induces apoptosis in human gastric carcinoma cells via p53 phosphorylation and p38

- MAPK/FasL cascade pathway”. **Molecular Carcinogenesis: Published in cooperation with the University of Texas MD Anderson Cancer Center**, 43 (2), 86-99.
- LİN** ve diğerleri (2019). “Headspace volatiles influenced by infusion matrix and their release persistence: a case study of oolong tea”. **Food Science and Biotechnology**, 28 (5), 1349-1358.
- LOPEZ**, Terry ve diğerleri (2014). “Green tea polyphenols extend the lifespan of male drosophila melanogaster while impairing reproductive fitness”. **Journal of Medicinal Food**, 17 (12), 1314-1321.
- LOPEZ**, Terry E. ve diğerleri (2016). “The impact of green tea polyphenols on development and reproduction in Drosophila melanogaster”. **Journal of Functional Foods**, 20, 556-566.
- LU**, Baiyi, Li, Maiquan, Yin, Ran (2016). “Phytochemical content, health benefits, and toxicology of common edible flowers: a review (2000–2015)”. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 56 (1), 130-S148.
- LV**, Hai-peng ve diğerleri (2013). “Processing and chemical constituents of Pu-erh tea: a review”. **Food Research International**, 53 (2), 608-618.
- MAHADEVAN**, N., Kamboj, Pradeep (2009). “Hibiscus sabsariffa Linn.- An overview”. **Natural Product Radiance**, 8 (1), 77-83.
- MAKANJUOLA**, Solomon Akinremi, Enujiugha, Victor Ndigwe (2017). “Enhancing sensory perception of plant based nutraceutical drinks by combining plants from different sources: A preliminary study of tea and ginger blend”. **Preventive Nutrition and Food Science**, 22 (4), 372.
- MALONGANE**, Florence, McGaw, Lyndy Joy, Mudau, Fhatuwani Nixwell (2020). “Topic: chemical compositions and mineral content of four selected South African herbal teas and the synergistic response of combined teas”. **British Food Journal**, 2769-2785.
- MANJU**, Vajyapuri, Nalini, Namasivayam (2005). “Chemopreventive efficacy of ginger, a naturally occurring anticarcinogen during the initiation, post-initiation stages of 1, 2 dimethylhydrazine-induced colon cancer”. **Clinica Chimica Acta**, 358 (1-2), 60-67.
- MARNEWICK**, Jeanine L. ve diğerleri (2009). “Chemoprotective properties of rooibos (*Aspalathus linearis*), honeybush (*Cyclopia intermedia*) herbal and green and black (*Camellia sinensis*) teas against cancer promotion induced by fumonisin B1 in rat liver”. **Food and Chemical Toxicology**, 47 (1), 220-229.
- MASEK**, Pavel, Keene, Alex C. (2013). “Drosophila Fatty Acid Taste Signals Through The PLC PATHWAY in SugarSensing Neurons”. **PLoS Genet**, 9 (9), 1-10.
- MAT**, Afife (2002). “*Echinacea türleri*”. Başer, K. Hüsnü Can ve Kırimer, Neşe (Eds.) **14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiriler Kitabı** içinde (ss.1-10). Eskişehir.
- MAZZA**, G., Cottrell, T. (1999). “Volatile components of roots, stems, leaves, and flowers of Echinacea species”. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 47 (8), 3081-3085.
- MCKAY**, Diane L., Blumberg, Jeffrey B. (2006). “A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.)”. **Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to**

- Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives**, 20 (7), 519-530.
- MCKAY**, Diane L., Blumberg, Jeffrey B. (2007). "A review of the bioactivity of South African herbal teas: rooibos (*Aspalathus linearis*) and honeybush (*Cyclopia intermedia*)". **Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives**, 21 (1), 1-16.
- MCKAY**, Diane L. ve diğ erleri (2010). "Hibiscus sabdariffa L. tea (tisane) lowers blood pressure in prehypertensive and mildly hypertensive adults". **The Journal of Nutrition**, 140 (2), 298-303.
- MERAL**, Raciye, Doğan, İsmail Sait (2012). "Karadut (*Morus nigra*) katkılı ekmeğ in antioksidan aktivitesi ve fenolik kompozisyonu". **İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 2 (4), 43-48.
- MİNEHARU**, Yohei ve diğ erleri (2011). "Coffee, green tea, black tea and oolong tea consumption and risk of mortality from cardiovascular disease in Japanese men and women". **Journal of Epidemiology & Community Health**, 65 (3), 230-240.
- MİSTRÍKOVÁ**, Ingrid, Vaverková, Štefania (2007). "Morphology and anatomy of *Echinacea purpurea*, *E. angustifolia*, *E. pallida* and *Parthenium integrifolium*". **Biologia**, 62 (1), 2-5.
- MOLDOVAN**, Bianca ve diğ erleri (2016). "Total phenolics, anthocyanins, antioxidant and pro-oxidant activity of some red fruits teas". **Acta Chimica Slovenica**, 63 (2), 213-219.
- MURATHAN**, Zehra Tuğba, Zarıfıkhosroshahı, Mozgan, Kafkas, Nesibe Ebru (2016). "Determination of fatty acids and volatile compounds in fruits of rosehip (*Rosa L.*) species by HS-SPME/GC-MS and Im-SPME/GC-MS techniques". **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 40 (2), 269-279.
- MURRAY**, B. (2007). "Hydration and physical performance". **Journal of the American College of Nutrition**, 26 (5), 542-548.
- MUSLU**, Leyla, Öncel, Selma (2019). "Tip 2 Diabetes Mellitusta Kullanılan Bitkisel Ürünler: Sistematik Derleme". **Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi**, 16 (3), 252-261.
- MÜFTÜOĞLU**, Osman (2003). "*Yaşasın Hayat*", **İstanbul: Doğan Kitapçılık AŞ.**
- NAMİTA**, Parmar, Mukesh, Rawat, Vijay, Kumar J. (2012). "Camellia sinensis (green tea): a review". **Global Journal of Pharmacology**, 6 (2), 52-59.
- NASH**, L. A., Ward, W. E. (2016). "Comparison of black, green and rooibos tea on osteoblast activity". **Food & Function**, 7 (2), 1166-1175.
- NAVEED**, Muhammad ve diğ erleri (2018). "Pharmacological values and therapeutic properties of black tea (*Camellia sinensis*): A comprehensive overview". **Biomedicine & Pharmacotherapy**, 100, 521-531.
- NİKİTİN**, Alexey G., Navitskas, Serena, Gordon, Lee-Ann Nicole (2008). "Effect of varying doses of caffeine on life span of *Drosophila melanogaster*". **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, 63 (2), 149-150.
- NİNOMİYA**, Kiyofumi ve diğ erleri (2007). "Potent anti-obese principle from *Rosa canina*: structural requirements and mode of action of trans-tiliroside". **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, 17 (11), 3059-3064.

- Oİ**, Yasuyuki ve diğerleri (2012). “Antiobesity effects of Chinese black tea (pu-erh tea) extract and gallic acid”. **Phytotherapy Research**, 26 (4), 475-481.
- OLAZCUAGA**, Laure ve diğerleri (2019). “Oviposition preference and larval performance of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), spotted-wing *Drosophila*: effects of fruit identity and composition”. **Environmental Entomology**, 48 (4), 867-881.
- OPUWARİ**, Chinyerum S., Monsees, Thomas K. (2020). “In vivo effects of black tea on the male rat reproductive system and functions of the kidney and liver”. **Andrologia**, 52 (4), 1-10.
- ORHAN**, Didem Deliorman ve diğerleri (2007). “In vivo anti-inflammatory and antinociceptive activity of the crude extract and fractions from *Rosa canina* L. fruits”. **Journal of Ethnopharmacology**, 112 (2), 394-400.
- ORHAN**, Didem Deliorman, Harvetioğlu, Ali (2013). “Kuşburnu Bitkisinin Kimyasal Bileşimi ve Biyolojik Aktiviteleri”. **Spatula DD**, 3 (1), 23-30.
- ORHAN**, N. ve diğerleri (2009). “Antidiabetic effect and antioxidant potential of *Rosa canina* fruits”. **Pharmacognosy Magazine**, 5 (20), 309-315.
- ORTEGA-ARELLANO**, Hector Flavio, Jimenez-Del-Rio, Marlene, Velez-Pardo, Carlos (2013). “Dmp53, basket and drICE gene knockdown and polyphenol gallic acid increase life span and locomotor activity in a *Drosophila* Parkinson's disease model”. **Genetics and Molecular Biology**, 36, 608-615.
- OYEBODE**, Olubukola T ve diğerleri (2020). “Apigenin ameliorates D-galactose-induced lifespan shortening effects via antioxidative activity and inhibition of mitochondrial-dependent apoptosis in *Drosophila melanogaster*”. **Journal of Functional Foods**, 69, 103957.
- OYMAK**, Burak (2019). “Dopaminerjik ve seratonerjik sinir hücrelerinde oluşturulan sitokrom C oksidaz eksikliğinin etkilerinin *Drosophila melanogaster* üzerinde araştırılması”. Pamukkale Üniversitesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Denizli.
- ÖZALPAN**, Atilla (1965). “*Drosophila melanogaster* (Sirke Sineği)’in Hayat Devreleri ve Her Devrenin Anatomi ve Morfolojisi”. **Acta Biologica Turcica**, 15 (1-2), 61-77.
- ÖZDEMİR**, F. ve diğerleri (2008). “Türk siyah çayının fenolik madde kompozisyonu üzerine rakım, sürgün dönemi ve çay sınıfının etkisi”. **Türkiye**, 10, 21-23.
- ÖZEN**, Gökhan, Akbulut, Mehmet (2008). “Dut Suyu Antosiyanin İçeriğinin Belirlenmesi”. **Türkiye**, 10, 279-282.
- ÖZGEN**, İnanç, Karsavuran, Yusuf (2006). “Fitofag Böceklerin Konukçu Bitki Kabul Davranışları”. **Alatarım**, 5 (2), 43-48.
- ÖZGEN**, Mustafa, Serçe, Sedat, Kaya, Cemal (2009). “Phytochemical and antioxidant properties of anthocyanin-rich *Morus nigra* and *Morus rubra* fruits”. **Scientia Horticulturae**, 119 (3), 275-279.
- PADALKO**, Volodymyr ve diğerleri (2018). “*Zingiber officinale* extends *Drosophila melanogaster* life span in xenobiotic-induced oxidative stress conditions”. **Frontiers in Biology**, 13 (2), 130-136.
- PAKSU**, Ufuk ve diğerleri (2013). “ESR and TL investigations on gamma irradiated linden (*Tilia vulgaris*)”. **Radiation and Environmental Biophysics**, 52 (2), 255-267.

- PATENKOVIC**, Aleksandra ve diğerleri (2009). “Antimutagenic effect of sage tea in the wing spot test of *Drosophila melanogaster*”. **Food and Chemical Toxicology**, 47 (1), 180-183.
- PEDRO**, Dalila F.N. ve diğerleri (2016). “Colon cancer chemoprevention by sage tea drinking: decreased DNA damage and cell proliferation”. **Phytotherapy Research**, 30 (2), 298-305.
- PEKCAN**, Gülden (2008). ‘*Beslenme Durumunun Saptanması*’. **Ankara: Klasmat Matbaacılık**.
- PELUSO**, Iliaria, Serafini, Mauro (2017). “Antioxidants from black and green tea: From dietary modulation of oxidative stress to pharmacological mechanisms”. **British Journal of Pharmacology**, 174 (11), 1195-1208.
- PENG**, Cheng ve diğerleri (2012). “Blueberry extract prolongs lifespan of *Drosophila melanogaster*”. **Experimental Gerontology**, 47 (2), 170-178.
- PETERS**, Ulrike, Poole, Charles, Arab, Lenore (2001). “Does tea affect cardiovascular disease? A meta-analysis”. **American Journal of Epidemiology**, 154 (6), 495-503.
- PINAR**, Neslihan ve diğerleri (2017). “Kardiyoloji hastalarında bitkisel ürün kullanımı”. **Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi**, 45 (7), 614-622.
- PİGOTT**, Donald (2012). ‘*Lime-trees and Basswoods : A Biological Monograph of the Genus Tilia*’. **England: Cambridge University Press**.
- PİLJAC-ŽEGARAC**, Jasenka ve diğerleri (2010). “Electrochemical determination of antioxidant capacity of fruit tea infusions”. **Food Chemistry**, 121 (3), 820-825.
- PİLJAC ŽEGARAC**, Jasenka, Šamec, Dunja Piljac, Ante (2013). “Herbal teas: A focus on antioxidant properties”. **Tea in Health and Disease Prevention**, 129-140.
- POTTER**, Daniel A., Held, David W. (1999). “Absence of food-aversion learning by a polyphagous scarab, *Popillia japonica*, following intoxication by geranium, *Pelargonium× hortorum*”. **In Proceedings of the 10th International Symposium on Insect-Plant Relationships**, 83-88, Springer, Dordrecht.
- POUDEL**, Seeta, Lee, Youngseok (2016). “Gustatory receptors required for avoiding the toxic compound coumarin in *Drosophila melanogaster*”. **Molecules and Cells**, 39 (4), 310.
- PRINGLE**, Nadine A. ve diğerleri (2018). “Potential therapeutic benefits of green and fermented Rooibos (*Aspalathus linearis*) in dermal wound healing”. **Planta Medica**, 84 (09/10), 645-652.
- PRIOR**, Ronald ve diğerleri (2008). “Whole berries versus berry anthocyanins: interactions with dietary fat levels in the C57BL/6J mouse model of obesity”. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 56 (3), 647-653.
- PROKOP**, Andreas (2016). ‘Fruit flies in biological research’. **Biological Sciences Review**, 28 (2), 2-5.
- PROKOP**, Jiří ve diğerleri (2019). “Effect of bilberry extract (*Vaccinium myrtillus* L.) on drug-metabolizing enzymes in rats”. **Food and Chemical Toxicology**, 129, 382-390.
- PUGH**, Nirmal D. ve diğerleri (2005). “Melanin: dietary mucosal immune modulator from Echinacea and other botanical supplements”. **International Immunopharmacology**, 5 (4), 637-647.

- PUGH**, Nirmal D., Jackson, Colin R., Pasco, David S. (2013). "Total bacterial load withi,n *Echinacea purpurea*, determined using a new PCR-based quantification method, is correlated with LPS levels and in vitro macrophage activity". **Planta Medica**, 79 (1), 9, 1-12.
- PYTLAKOWSKA**, K. ve diğ erleri (2012). "Multi-element analysis of mineral and trace elements in medicinal herbs and their infusions". **Food Chemistry**, 135 (2), 494-501.
- RAAL**, Ain, Orav, Anne, Arak, Elmar (2007). "Composition of the essential oil of *Salvia officinalis* L. from various European countries". **Natural Product Research**, 21 (5), 406-411.
- RAĪNA**, Archana P., Negi, K. S., Dutta, M. (2013). "Variability in essential oil composition of sage (*Salvia officinalis* L.) grown under North Western Himalayan Region of India". **Journal of Medicinal Plants Research**, 7 (11), 683-688.
- RAŹĪĆ**, Slavica, Onjia, Antonije, Potkonjak, Branislav (2003). "Trace elements analysis of *Echinacea purpurea*—herbal medicinal". **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 33 (4), 845-850.
- REFAĪE**, A. A. E. ve diğ erleri (2017). "Sub-Acute 28-Days Oral Toxicity Study of Deltamethrin on Female Rats and the Protective Role of Moringa Tea". **Trends in Applied Sciences Research**, 12 (2), 10-17.
- RĪAZ**, Ghazala, Chopra, Rajni (2018). "A review on phytochemistry and therapeutic uses of *Hibiscus sabdariffa* L.". **Biomedicine & Pharmacotherapy**, 102, 575-586.
- RĪMAL**, Suman ve diğ erleri (2019). "Mechanism of acetic acid gustatory repulsion in *Drosophila*". **Cell Reports**, 26 (6), 1432-1442.
- RĪŹNAR**, Klavdija ve diğ erleri (2006). "Antioxidant and antimicrobial activity of rosemary extract in chicken frankfurters". **Journal of Food Science**, 71 (7), 425-429.
- RODRĪGUES**, Elisana Lima ve diğ erleri (2019). "Nutraceutical and medicinal potential of the *Morus* species in metabolic dysfunctions". **International Journal of Molecular Sciences**, 20 (2), 301, 1-16.
- ROMERO-JĪMĪNEZ**, Magdalena ve diğ erleri (2005). "Genotoxicity and anti-genotoxicity of some traditional medicinal herbs". **Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, 585 (1-2), 147-155.
- ROSĪNGER**, Asher, Herrick, Kirsten (2016). "Daily Water Intake Among US Men and Women: 2009-2012". **US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics**.
- SAĪD**, O. ve diğ erleri (2002). "Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Israel, the Golan Heights and the West Bank region". **Journal of Ethnopharmacology**, 83 (3), 251-265.
- SALAMA**, Ragaa H. (2012). "Matricaria chamomilla attenuates cisplatin nephrotoxicity". **Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation**, 23 (4),1-8.

- SALMAN**, Sinem, Özdemir, Feramuz (2018). “Beyaz Çay: Üretimi, Bileşimi ve Sağlık Üzerine Etkileri”. **Academic Food Journal/Akademik GIDA**, 16 (2), 218-223.
- SALMİNEN**, Juha-Pekka ve diğerleri (2005). “Characterisation of proanthocyanidin aglycones and glycosides from rose hips by high-performance liquid chromatography–mass spectrometry, and their rapid quantification together with vitamin C”. **Journal of Chromatography A**, 1077 (2), 170-180.
- SANTANA-RİOS**, Gilberto ve diğerleri (2001). “Potent antimutagenic activity of white tea in comparison with green tea in the Salmonella assay”. **Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, 495 (1-2), 61-74.
- SANTOS**, Janio Sausa ve diğerleri (2016). “Effects of time and extraction temperature on phenolic composition and functional properties of red rooibos (*Aspalathus linearis*)”. **Food Research International**, 89, 476-487.
- SARIKAYA**, Ayşegül, Doğdu, Sefa (2021). “Karacabey’de (Bursa) Doğal Yayılış Yapan Gümüşi Ihlamur (*Tilia tomentosa* Moench.)’un Bazı Morfolojik Özellikleri ile Yaprak ve Çiçek Uçucu Bileşenlerinin Belirlenmesi”. **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 21, 17-24.
- SARKOOHİ**, Parisa ve diğerleri (2020). “Antidepressant effects of the aqueous and hydroalcoholic extracts of *Salvia mirzayanii* and *Salvia macrosiphon* in male mice”. **Shiraz E Medical Journal**, 21 (2), 1-8.
- SAVA**, V. M ve diğerleri (2002). “Protective activity of melanin-like pigment derived from tea on *Drosophila melanogaster* against the toxic effects of benzidine”. **Food Research International**, 35 (7), 619-626.
- SCHLOMS**, Lindie ve diğerleri (2014). “Rooibos influences glucocorticoid levels and steroid ratios in vivo and in vitro: A natural approach in the management of stress and metabolic disorders?”. **Molecular Nutrition & Food Research**, 58 (3), 537-549.
- SENCER**, Güngör Merve ve diğerleri (2018). “Çikolatada tat-koku etkileşimi: Şeker miktarını azaltmak amacıyla farklı aroma maddelerinin kullanılması”. **İstanbul Bilim Üniversitesi Florence Nightingale Tıp Dergisi**, 4 (3), 132-138.
- SERPEN**, Arda ve diğerleri (2012). “Nutritional and functional characteristics of seven grades of black tea produced in Turkey”. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 60, 7682-7689.
- SHARANGİ**, A. B. (2009). “Medicinal and therapeutic potentialities of tea (*Camellia sinensis* L.)—A review”. **Food Research International**, 42 (5-6), 529-535.
- SHEKHAR**, H.U., Howlader, Z.H., Kabir, Y. (2016). “Health Benefits of Tea: Beneficial Effects of Tea on Human Health. (5. Baskı). In “Exploring the Nutrition and Health Benefits of Functional Foods”. Mitra, S., Khandelwal, S. (Eds.), **IGI Global Publishing Co., Hershey, USA**.
- SHİN**, Myeongcheol ve diğerleri (2020). “Neuroprotective effects of limonene (+) against A β 24-induced neurotoxicity in a *Drosophila* model of Alzheimer’s disease”. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, 43 (3), 409-417.
- SHRUTHİ**, V. H., Ramachandra, C. T. (2019). “Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) calyces: a potential source of natural color and its health benefits”. In **Food Bioactives Apple Academic Press**, 169-190.

- SINAR**, Derya Selda, Acar, Nasuh Evrim, Yıldırım, İrfan (2019). “Kafein ve Obezite”. **Türkiye Spor Bilimleri Dergisi**, 3 (1), 10-20.
- SİDDİQUE**, Yasir Hasan, Jyoti, Smita, Naz, Falaq (2014). “Effect of epicatechin gallate dietary supplementation on transgenic *Drosophila* model of Parkinson's disease”. **Journal of Dietary Supplements**, 11 (2), 121-130.
- SMİGOCKİ**, A. ve diğerleri (1993). “Cytokinin-mediated insect resistance in *Nicotiana* plants transformed with the *ipt* gene”. **Plant Molecular Biology**, 23 (2), 325-335.
- SOLDAMLI**, Rabia Vildan (2016). “Farklı zamanlarda hasat edilen ekinezya (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) bitki ekstraktlarının antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi “. Bozok Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Yozgat.
- SOTİBRÁN**, América Nitxin Castaneda, Ordaz-Téllez, María Guadalupe, Rodríguez-Arnaiz, Rosario (2011). “Flavonoids and oxidative stress in *Drosophila melanogaster*”. **Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis**, 726 (1), 60-65.
- SRİVASTAVA**, Janmejai K., Gupta, Sanjay (2007). “Antiproliferative and apoptotic effects of chamomile extract in various human cancer cells”. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 55 (23), 9470-9478.
- SRİVASTAVA**, Janmejai K., Shankar, Eswar, Gupta, Sanjay (2010). “Chamomile: a herbal medicine of the past with a bright future”. **Molecular Medicine Reports**, 3 (6), 895-901.
- STANGL**, Verena, Lorenz, Mario, Stangl, Karl (2006). “The role of tea and tea flavonoids in cardiovascular health”. **Molecular Nutrition & Food Research**, 50 (2), 218-228.
- STANOJKOVIĆ-SEBIĆ**, Aleksandra ve diğerleri (2015). “Heavy Metals Content in Selected Medicinal Plants Commonly Used as”. **Journal of Agricultural Sciences**, 21 (3), 317-325.
- STEVENS**, G. C., Baiyeri, K. P., Akinnnagbe, O. (2013). “Ethno-medicinal and culinary uses of *Moringa oleifera* Lam. in Nigeria”. **Journal of Medicinal Plants Research**, 7 (13), 799-804.
- STOHS**, Sidney J., Hartman, Michael J. (2015). “Review of the safety and efficacy of *Moringa oleifera*”. **Phytotherapy Research**, 29 (6), 796-804.
- STOTE**, Kim S., Baer, David J. (2008). “Tea consumption may improve biomarkers of insulin sensitivity and risk factors for diabetes”. **The Journal of Nutrition**, 138 (8), 1584-1588.
- SUNA**, Senem (2014). “Doğal Bitki Ekstraktlarından Alternatif Bitki Çayı Üretimi Üzerine Bir Araştırma”. Uludağ Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bursa.
- SUTTISANSANEE**, Uthaiwan ve diğerleri (2019). “The Investigation on Cholinesterases and BACE1 Inhibitory Activities in Various Tea Infusions”. **Walailak Journal of Science and Technology (WJST)**, 16 (3), 165-174.
- SUTTISANSANEE**, Uthaiwan ve diğerleri (2020). “Mulberry fruit cultivar ‘Chiang Mai’ prevents beta-amyloid toxicity in PC12 neuronal cells and in a *Drosophila* model of Alzheimer's disease”. **Molecules**, 25 (8), 1837.

- ŞAHAN, Aysel ve diğerleri (2017). “Determination of some hematological and non-specific immune defences, oxidative stress and histopathological status in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed rosehip (*Rosa canina*) to *Yersinia ruckeri*”. **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 17 (1), 91-100.
- ŞAHİN, Hilal, Özdemir, Feramuz (2006). “Yeşil çayın sağlık üzerine etkisi”. **Türkiye 9. Gıda Kongresi**, 24-26.
- ŞAHİN, Saliha (2013). “Evaluation of antioxidant properties and phenolic composition of fruit tea infusions”. **Antioxidants**, 2 (4), 206-215.
- ŞAVŞATLI, Yusuf ve diğerleri (2018). “The Effect of Pruning Age and Diurnal Variability on the Antioxidant Activity of Tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntz) Leaves in Organic Tea Farming”. **Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology**, 6 (2), 163-168.
- ŞENTÜRK, Sibel, Taşçı, Sultan (2019). “Osteoartritte Ağrı ve Zencefilli Böbrek Kompres Uygulaması”. **Arşiv Kaynak Tarama Dergisi**, 28 (3), 201-210.
- TAGHİZADEH, Mohsen ve diğerleri (2016). “Antidiabetic and antihyperlipidemic effects of ethanol extract of *Rosa canina* L. fruit on diabetic rats: An experimental study with histopathological evaluations”. **Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine**, 21 (4), 25-30.
- TAMTA, Hemlata ve diğerleri (2008). “Variability in in vitro macrophage activation by commercially diverse bulk echinacea plant material is predominantly due to bacterial lipoproteins and lipopolysaccharides”. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 56 (22), 10552-10556.
- TEZCAN, Mahmut (2000). “*Türk yemek antropolojisi yazıları*”. (1. Baskı), **Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları**.
- TOKER, Gülnur ve diğerleri (2001). “Comparative evaluation of the flavonoid content in officinal *Tiliae flos* and Turkish lime species for quality assessment”. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 26 (1), 111-121.
- TOKSOY, Devlet ve diğerleri (2010). “Usage and the economic potential of the medicinal plants in Eastern Black Sea Region of Turkey”. **Journal of Environmental Biology**, 31 (5), 623-628.
- TOLEDO, Varenka Martinez ve diğerleri (2008). “Genotoxicity testing of *Cecropia obtusifolia* extracts in two in vivo assays: The wing somatic mutation and recombination test of *Drosophila* and the human cytokinesis-block micronucleus test”. **Journal of Ethnopharmacology**, 116 (1), 58-63.
- TÜRK GIDA KODEKSİ (TGK) (2015). “Türk Gıda Kodeksi Siyah Çay Tebliği. Tebliğ No: 2015/30”. **Resmi Gazete**, 17.06.2015-29389.
- TÜRKAN, Ş ve diğerleri (2006). “Ordu ili ve çevresinde yetişen bazı bitkilerin etnobotanik özellikleri”. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 10 (2), 162-166.
- UCHİYAMA, Satoshi ve diğerleri (2011). “Prevention of diet-induced obesity by dietary black tea polyphenols extract in vitro and in vivo”. **Nutrition**, 27 (3), 287-292.
- ULİCNA, Ol’ga ve diğerleri (2019). “Rooibos tea (*Aspalathus linearis*) ameliorates the CCl₄-induced injury to mitochondrial respiratory function and energy production in rat liver”. **Gen Physiol Biophys**, 38 (1), 15-25.



- URUK**, Tuğçe, Kahraman, Sibel (2017). “Yaban Mersini (*Vaccinium myrtillus*) Şarabının Antioksidan Aktivitesinin Araştırılması”. **Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 7 (4), 77-83.
- U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA)**, (2019a). Beverages, tea, black, brewed, prepared with tap water. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/173227/nutrients>. Erişim Tarihi: 03.06.2021.
- U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA)**, (2019b). Beverages, tea, green, brewed, regular. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/171917/nutrients>. Erişim Tarihi: 03.06.2021.
- U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA)**, (2019c). Beverages, tea, Oolong, brewed. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/174120/nutrients>. Erişim Tarihi: 03.06.2021.
- U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA)**, (2019d). Rosemary, fresh. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/173473/nutrients>. Erişim Tarihi: 03.06.2021.
- U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA)**, (2020). Beverages, tea, herb, brewed, chamomile. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/174156/nutrients>. Erişim Tarihi: 03.06.2021.
- U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA)**, (2019e). Beverages, tea, hibiscus, brewed. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/171946/nutrients>. Erişim Tarihi: 03.06.2021.
- U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA)**, (2019f). Ginger root, raw. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169231/nutrients>. Erişim Tarihi: 03.06.2021.
- U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA)**, (2019g). Mulberries, raw. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169913/nutrients>. Erişim Tarihi: 04.06.2021.
- U.S DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA)**, (2019h). Blueberries, raw. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/171711/nutrients>. Erişim Tarihi: 04.06.2021.
- UZUN**, Mehmet Barlas, Aykaç, Gizem, Özçelikay, Gülbin (2014). “Bitkisel Ürünlerin Yanlış Kullanımı ve Zararları”. **Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi**, 4 (3), 1-5.
- ÜNSAL**, Ayla (2019). “Beslenmenin önemi ve temel besin öğeleri”. **Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi**, 2 (3), 1-10.
- ÜSTÜN**, Çağatay, Demirci, Nuray (2013). “Çay Bitkisinin (*Camellia sinensis* L.) Tarihsel Gelişimi ve Tıbbi Açından Değerlendirilmesi”. **Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi**, 3 (3), 5-12.
- VALENTOVÁ**, Katerina ve diğerleri (2007). “Cytoprotective effect of a bilberry extract against oxidative damage of rat hepatocytes”. **Food Chemistry**, 101 (3), 912-917.
- VAN HERREWEGE**, J. (1975). “Nutritional needs of adult *Drosophila*: influence of lecithins and of choline chloride on the fecundity, the fertility and the size of ova”. **Archives Internationales de Physiologie et de Biochimie**, 83 (5), 893-904.

- VEGGI, Natalie ve diğerleri (2018). "Quality of high-protein diet bar plus chia (*Salvia hispanica* L.) grain evaluated sensorially by untrained tasters". **Food Science and Technology**, 38, 306-312.
- VITAL, Ana Carolina Pelaes ve diğerleri (2016). "Effect of edible and active coating (with rosemary and oregano essential oils) on beef characteristics and consumer acceptability". **PloS One**, 11 (8), e0160535.
- WADIKAR, D. D., Premavalli, K. S. (2011). "Appetizer administration stimulates food consumption, weight gain and leptin levels in male Wistar rats". **Appetite**, 57 (1), 131-133.
- WAGNER, Anika E. ve diğerleri (2015). "Epigallocatechin gallate affects glucose metabolism and increases fitness and lifespan in *Drosophila melanogaster*". **Oncotarget**, 6 (31), 30568-30578.
- WALTERS, Nico A. ve diğerleri (2017). "Improved HPLC method for rooibos phenolics targeting changes due to fermentation". **Journal of Food Composition and Analysis**, 55, 20-29.
- WANG, H. L. ve diğerleri (2016). "Rosemary extract mediated lifespan extension in *Drosophila Melanogaster*". In **International Conference on Materials Chemistry and Environmental Protection 2015**. Atlantis Press.
- WANG, Hua-Li ve diğerleri (2017). "Rosemary extract-mediated lifespan extension and attenuated oxidative damage in *Drosophila melanogaster* fed on high-fat diet". **Journal of Food Science**, 82 (4), 1006-1011.
- WANG, Jing ve diğerleri (2020). "Beneficial effects of ginger on prevention of obesity through modulation of gut microbiota in mice". **European Journal of Nutrition**, 59 (2), 699-718.
- WANG, Kunbo ve diğerleri (2011). "Comparison of catechins and volatile compounds among different types of tea using high performance liquid chromatograph and gas chromatograph mass spectrometer". **International Journal of Food Science & Technology**, 46 (7), 1406-1412.
- WATANABE, M. ve diğerleri (2008). "Elemental PIXe analysis of oolong tea". **International Journal of PIXE**, 18 (03n04), 273-277.
- WATERMAN, Carrie ve diğerleri (2015). "Isothiocyanate-rich *Moringa oleifera* extract reduces weight gain, insulin resistance, and hepatic gluconeogenesis in mice". **Molecular Nutrition & Food Research**, 59 (6), 1013-1024.
- WEERAWATANAKORN, Monthana ve diğerleri (2015). "Chemistry and health beneficial effects of oolong tea and theasinensins". **Food Science and Human Wellness**, 4 (4), 133-146.
- WU, Tao ve diğerleri (2013). "Dietary supplementation with purified mulberry (*Morus australis* Poir) anthocyanins suppresses body weight gain in high-fat diet fed C57BL/6 mice". **Food Chemistry**, 141 (1), 482-487.
- WU, Tao ve diğerleri (2016). "Black tea polyphenols and polysaccharides improve body composition, increase fecal fatty acid, and regulate fat metabolism in high-fat diet-induced obese rats". **Food & Function**, 7 (5), 2469-2478.
- WU, Yu-Ling ve diğerleri (2018). "Caffeic acid and resveratrol ameliorate cellular damage in cell and *Drosophila* models of spinocerebellar ataxia type 3 through upregulation of Nrf2 pathway". **Free Radical Biology and Medicine**, 115, 309-317.

- YAMAN**, Cennet (2021). “Tıbbi Adaçayının (Salvia Officinalis L) Herbal Çaylarındaki Mineral İçeriği Üzerine Örnek Miktarı ve Uygulama Süresinin Etkisi”. **Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi**, 8 (2), 336-343.
- YANG**, Chen ve diğerleri (2018). “Application of metabolomics profiling in the analysis of metabolites and taste quality in different subtypes of white tea”. **Food Research International**, 106, 909-919.
- YANG**, Chung S., Wang, Hong (2016). “Cancer preventive activities of tea catechins”. **Molecules**, 21 (12), 1-19.
- YANG**, Tsung Yuan ve diğerleri (2014). “Weight reduction effect of Puerh tea in male patients with metabolic syndrome”. **Phytotherapy Research**, 28 (7), 1096-1101.
- YANIŞLİEVA**, Nedyalka V., Marinova, Emma, Pokorný, Jan (2006). “Natural antioxidants from herbs and spices”. **European Journal of Lipid Science and Technology**, 108 (9), 776-793.
- YAŞAR**, Halil İbrahim ve diğerleri (2019). “Sale of Medicinal and Aromatic Plants and Economic Dimensions in Eskişehir Herbalist”. **Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi**, 12 (2), 25-28.
- YENİÇIRAK**, Büşra (2019). “Türkiye’de yetiştirilen beyaz çay çeşitlerinin antioksidan aktivitesi ve fenolik madde profilinin belirlenmesi”. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veterinerlik Biyokimyası Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Samsun.
- YILDIZ H.**, Nergiz C., (1996) “Bir gıda maddesi olarak kuşburnu”. **Kuşburnu Sempozyumu**, Gümüşhane.
- YILDIZ**, Semanur ve diğerleri (2015). “Türkiye’de yetişen yaban mersini meyvesinin fenolik bileşiklerinin karakterizasyonu”. **Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi**, 15, 9-18.
- YILMAZ**, Deniz, Gökduman, Mehmet Emin (2015). “Adaçayı (Salvia officinalis l.) Bitkisinin Farklı Nem Düzeylerinde Fiziko-Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi”. **SDU Journal of the Faculty of Agriculture/SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 10 (1), 73-82.
- YILMAZ**, Feride Taşkın, Demirel, Gülbahtiyar, Kumsar, Azime Karakoç (2016). “Çay, Obezite ve Kadın”. **Çağdaş Tıp Dergisi**, 6 (2), 137-146.
- YILMAZ**, Suzan Öztürk., Ercişli, Sezai (2011). “Antibacterial and antioxidant activity of fruits of some rose species from Turkey”. **Romanian Biotechnological Letters**, 16 (4), 6407-6411.
- YOU**, Qi ve diğerleri (2011). “Comparison of anthocyanins and phenolics in organically and conventionally grown blueberries in selected cultivars”. **Food Chemistry**, 125 (1), 201-208.
- ZAMBERLAN**, D. C. ve diğerleri (2020). “Copper decreases associative learning and memory in Drosophila melanogaster”. **Science of the Total Environment**, 710, 135-306.
- ZHANG**, Hua, Qi, Ruili, Mine, Yoshinori (2019). “The impact of oolong and black tea polyphenols on human health”. **Food Bioscience**, 29, 55-61.
- ZHANG**, Liang ve diğerleri (2013). “Chinese dark teas: Postfermentation, chemistry and biological activities”. **Food Research International**, 53 (2), 600-607.

- ZHANG**, Xin-Wen, Dai, Qiu-Ping, Wang, Feng-Hua (2006). “Effect of lycopene on antioxidation and life-span in *Drosophila melanogaster*”. **Chinese Journal of Gerontology**, 10.
- ZHANG**, Yali V. ve diğeri (2016). “The Basis of Food Texture Sensation in *Drosophila*”. **Neuron**, 91 (4), 863-877.
- ZUO**, Yuegang, Chen, Hao, Deng, Yiwei (2002). “Simultaneous determination of catechins, caffeine and gallic acids in green, Oolong, black and pu-erh teas using HPLC with a photodiode array detector”. **Talanta**, 57 (2), 307-316.



 <p>KONYA</p>	<p>T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü</p>	 <p>SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ</p>
--	--	--

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Gizem Sena OLCAY

Eğitimi:

- 2015-2019 Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları (Lisans)
- 2018-2019 Pedagojik Formasyon Eğitimi- Necmettin Erbakan Üniversitesi (Formasyon)
- 2017-2020 Anadolu Üniversitesi Fotoğrafçılık ve Kameramanlık (Ön lisans)
- 2011-2015 Eskişehir Cumhuriyet Anadolu Lisesi (Lise)

İş/Staj Bilgileri:

- 2018-2019 Konya Novotel Hotel (İş başında eğitim- 2 Dönem)
- 2017-2018 Ramada Plaza By Wyndham Konya (İş başında eğitim- 2 Dönem)
- 2016-2017 Eskişehir Anemon Hotel (Stajyer)

Yüksek Lisans Döneminde Yapılan Çalışmalar: Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan bildiri, makale ve kitaplar;

- Demir Dilek, **Olçay Gizem Sena**, Güneş Eda (2020). Selçuklu mutfağında zerde. Aşçı dede ateşbaz-ı veli, Konya Büyükşehir Belediyesi Kültür Yayınları: 418, ISBN: 978-605-389-0, (Editör: Eshabil Yıldız, Yılmaz Seçim, Sercan Aras, Seda Yetimoğlu), Konya, Türkiye, Eylül 17-19, 254-268.
- **Olçay Gizem Sena** (2021). Burkina faso ve komor. Yemek kültürüne yolculukta biz de varız, Necmettin Erbakan Üniversitesi Yayınları: 72, ISBN: 978-605-70386-7-8, (Editör: Eda GÜNEŞ), Konya, Türkiye.
- Güneş Eda, **Olçay Gizem Sena** (2021). “Does Food Preference Affect Movement: Taraxacum Officinale Consumption in *Drosophila* Models?”, International Symposium for Environmental Science and Engineering Research (ISESER2021), Tirana, Albania, June 11-13.
- Güneş Eda, Erçetin Hatice Kübra, **Olçay Gizem Sena** (2021). “Use of Ahlat Flour in Cookie Production”, Jotags, 9 (2), 674-686.