



Etil Alkol ile Deneysel Oksidatif Stres Oluşturulan Sıçanlarda Kuru İncirin Karaciğer Koruyucu ve Antioksidan Rolünün Belirlenmesi

Abdullah TURAN, İsmail ÇELİK, Bedia BATI, Elif Ebru ALKAN
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü



TÜRK BİYOKİMYA DERNEĞİ LABORATUVAR YÖNETİMİ SEMPOZYUMU
KALİTE -STANDARDİZASYON - AKREDİTASYON

İÇERİK



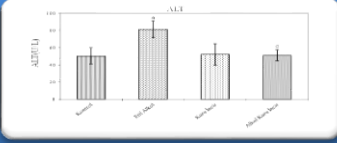
Giriş



Literatür Bildirişi



Materyal ve Yöntem



Bulgular



Sonuç



Kaynakça



Ficus carica
L.Subsp.
carica.



Kuru incir

1- GİRİŞ

- Bu çalışmada, kuru incirin etil alkol ile deneysel oksidatif stres oluşturulan sıçanlarda karaciğer koruyucu ve antioksidan rolünün belirlenmesi amaçlanmıştır.



- Dünyanın en değerli meyvelerinden olan incir, Moraceae familyasının Ficus L. Cinsine mensup olup, çok sayıdaki türü içerisinde meyvecilik bakımından en önemlisi Anadolu inciri adı verilen *Ficus carica* L.'dir (Özbek,1977).



- Dünya'da 1.057.000-Ton incir üretilmiş olup, incirin Dünya'daki en büyük üreticisi 280.000 ton ile Türkiye'dir.
- Başlıca dış satım ürünümüzdür.
- Türkiye'nin her bölgesinde yetiştirilebilen incir Ege bölgesinde tarımda ön planda yer alır.
- En fazla Aydın yöresinde yetiştirilir.

100 gram Taze incir içeriđi

- su %84,6, protein %1,3, yağ %0,3, karbonhidrat %9,5 (glikoz %5,2, fruktoz %4,1, sakkaroz %0,3) ve lif içeriğinin %2,3 oranında olduğu görölmektedir.
- Bunun yanında; karoten 150 µg, vitamin B1 0,03 mg, vitamin B6 0,08 mg, vitamin C 2 mg, potasyum (K) 200 mg, kalsiyum (Ca) 38 mg, magnezyum (Mg) 15 mg, fosfor (P) 15 mg, demir (Fe) 0,3 mg ve çinko (Zn) içeriđinin 0,3 mg deđerinde olduğu bilinmektedir.
- Ayrıca. enerji içeriđi 45 kcal değeri ile önemli düzeydedir (Aksoy ve ark., 2001).

100 gr Kuru incir içeriđi

- su %16,8, protein %3,6, yağ %1,6, karbonhidrat %52,9 (glikoz %28,6, fruktoz %22,7, sakkaroz %1,6) ve lif içeriğinin %12,4 oranında olduğu gör÷lmektedir.
- Bunun yanında; karoten 64 µg, vitamin B1 0,08 mg, vitamin B6 0,26 mg, vitamin C 1 mg, potasyum(K) 970 mg, kalsiyum (Ca) 250 mg, magnezyum (Mg) 80 mg, fosfor (P) 89 mg, demir (Fe) 4,2 mg ve çinko (Zn) içeriğinin 0,7 mg değeriinde olduğu bilinmektedir.
- Ayrıca. enerji içeriği 300 kcal değeri ile önemli düzeydedir (Aksoy ve ark., 2001).

Besin değeri	Taze İncir	Kuru İncir
Su (%)	84,6	16,8
Protein (%)	1,3	3,6
Yağ (%)	0,3	1,6
Karbonhidrat (%)	9,5	52,9
Enerji (kcal)	45	300
Toplam şeker (%)	9,5	52,9
Glikoz (%)	5,2	28,6
Fruktoz (%)	4,1	22,7
Sakkaroz	0,3	1,6
Lif (%)	2,3	12,4
Karoten (µg)	150	64
Vitamin B1(mg)	0,03	0,08
Vitamin B6 (mg)	0,08	0,26
Vitamin C (mg)	2	1
Potasyum(K) (mg)	200	970
Kalsiyum (Ca) (mg)	38	250
Magnezyum(Mg) (mg)	15	80
Fosfor(P) (mg)	15	89
Demir(Fe) (mg)	0,3	4,2
Çinko (Zn) (mg)	0,3	0,7

- İncirin taze ve kurusunda ayrıca ham lif (%55 w/w) mevcuttur (Vinson 1999, Vinson ve ark., 2005). İncir, içersindeki bu yüksek orandaki liflerle bedene giren kolesterolün kana karışmadan atılmasını sağlar. Sindirimi kolaylaştıran incirin, bedeni bakterilere karşı koruyan etkileri de vardır.
- İncir içerdiği yüksek orandaki kalsiyum ve fosforla kemik ve dişlerin oluşumu ile sağlıklarını garantiler. İncirin içerdiği kalsiyum, diğer besinlerdekine göre daha kolay sindirilir. Süt içemeyen kişilerin incir yemeleri öğütlenir. İncir, içerdiği 'benzaldehit' adlı maddeyle kanserli hücrelerin büyümesini önler, kansere karşı etkili olur (Anonim 2014).

- İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan kuru incirin; deneysel olarak etil alkolle oksidatif stres oluşturulan sıçanlarda karaciğer koruyucu etkilerinin göstergesi olarak değerlendirilebilecek karaciğer harabiyet biyobelirteçleri olan serum Aspartate aminotransferaz (AST), Alanin aminotransferaz (ALT), Gamma glutamil transpeptidaz (GGT) ve Laktat dehidrogenaz (LDH) enzim seviyelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.
- Ayrıca, beyin, böbrek, dalak, eritrosit, kalp ve karaciğer dokusu örneklerinde antioksidan kapasite etkinliğinin göstergesi olarak değerlendirilebilecek antioksidan enzimlerden katalaz, GST, GSH-Px, GR, SOD aktiviteleri ve MDA içeriklerine ile redükte GSH seviyeleri bakılarak,

- Adı geçen biyolojik parametreler üzerine kuru incirin etkilerinin ortaya konulması bilimsel çalışmalar için önem taşımaktadır.
- Bu meyvenin sıcakkanlı canlılar üzerinde in vivo olarak çalışılmasının, gıda biyokimyası alanındaki araştırmalarla ilgili önemli bir boşluğu dolduracağı kanaatindeyiz.

2- Literatür Bildirişı

- Alkolik karaciğer hastalığının ilerlemesinde oksidatif stresin önemli bir rol oynadığını bildirmiştir (Pari ve Suresh 2008).
- Akut ve kronik etanol tüketiminin, pankreas ve karaciğerde oksidatif parametreler üzerinde oksidatif strese yol açtığını belirtmişlerdir (Boros ve ark., 2003).

- İncirin içerdği polifenollerin, özellikle de antosiyaninlerin miktarındaki artışın antioksidan kapasitesini arttırdığı belirtilmiştir (Çalışkan ve Polat 2011).
- Bitki fenol ve polifenolleri, potansiyel antioksidan aktivitelerinden dolayı oksidatif stresle ilişkili olduğuna inanılan nörodejeneratif hastalıklar, kalp hastalıkları ve kanser gibi patolojik durumların önlenmesinde önemli rol oynar (Losso ve ark., 2007).

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Deney hayvanı materyali

Araştırmamızın canlı materyali olan 150-250 gr ağırlığında 0-1 yaş 24 adet sağlıklı (Wistar albino) ırkı dişi ratlar Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Deney Hayvanları Ünitesinden temin edilmiştir.

3.2.Bitkisel materyal



Bitki materyali olarak kuru incir (*Ficus carica* L.Subsp. carica.) Batman'ın Hasankeyf ilçesinin Öğütlü (Mebiya) köyü yöresinden temin edilen çeşidi kullanıldı.

3.3. Yemlerin Hazırlanması

Batman'ın Hasankeyf ilçesinin Öğütlü (Mebiya) köyü yöresinden temin edilen kuru incirler yüzüncü yıl üniversitesi biyoloji bölümü araştırma laboratuvarında bulunan kıyma makinesinden geçirildi.

Laboratuvarda normal sıçan yemine % 10 oranında incir ilave edilip, çeşme suyu ile iyice karıştırıldı ve yemler hamur haline getirildi.



- Hamur haline gelen bu yem, kıyma makinasından geçirilerek pellet haline getirildi. Pellet haline gelen yem 25 °C de iklim dolabında 48 saat bekletilerek hazır hale getirildi.



3.4. Deney Muamelesi

24 adet sıçan her grupta 6 tane olacak şekilde 4 gruba ayrıldı;1. kontrol grubu, 2.etil alkol grubu, 3.%10 oranında kuru incir ilaveli yem + su grubu ve 4. %10 kuru incir ilaveli yem + etil alkol grubu şeklinde oluşturuldu.Deneme süresi 50 gün devam etti.

1.Grup

Kontrol Grubu

2.Grup

Etil Alkol Grubu

3.Grup

%10 Kuru İncir Grubu

4.Grup

%10 Kuru İncir + Etil Alkol Grubu



3.5. Kan ve Doku Örneklerinin alınması

- 50 günlük deneme sonunda sıçanlar % 10'luk ketamin ile anesteziye tabi tutularak enjektörler yardımıyla kalplerinden kan alındı. Kanlar EDTA'lı ve biyokimya cam tüplere alındı. EDTA'lı kanlar eritrosit paketleri için kullanılırken, diğer kan ise serum enzimleri serum örnekleri hazırlandı.



- Diğer yandan; 50 gün deneme sonunda sıçanların beyin, böbrek, dalak, eritrosit, kalp ve karaciğer dokuları alınarak fizyolojik suyla yıkanıp kurutma kağıdıyla kurutulduktan sonra analizlerin yapılacağı zamana kadar derin dondurucuda (-80 °C) muhafaza edildi.
- Antioksidan savunma sistemi unsurları ve MDA tayini elde edilen eritrosit paketi ve doku süpernatantlarında gerçekleştirildi

3.6. Analizlerin Yapılması

3.6.1. Serum Enzimleri

- Pek çok organda hücre membranı hasarına bağlı olarak sitoplazmik enzimler kana salınır ve bu enzimler klinik tanı için yaygın olarak kullanılır.
- Yapılan bir çok çalışmada intraselüler enzimlerden ALT , AST, LDH ve GGT hepatositlerdeki hasara bağlı olarak seruma salınmakta ve bu enzimlerin aktivitelerindeki artışın- ise karaciğer hasarının göstergesi olduğu ileri sürülmektedir (El ve ark., 2002; Kuester ve ark., 2002; Aras ve Ersen, 1992; Prasanthi ve ark., 2005).

- Karaciğer harabiyeti serum marker enzimleri olan Aspartat amino transferaz (AST), Alanin amino transferaz (ALT), Gamma glutamil transferaz (GGT) ve Laktat dehidrogenaz (LDH) düzeylerini kitlerin yardımıyla otoanalizör cihazında belirlendi.

3.6.2. Katalaz (CAT)

Katalaz enzimi, hidrojen peroksiti (H_2O_2) su ve moleküler oksijene indirgeyerek hücreleri oksidatif hasarlara karşı koruyan bir enzimdir (Aebi, 1984; Nordberg ve Arner, 2001).

- **Prensip:** Enzim aktiviteleri eritrosit paketi ve süpernatantlarda ölçüldü. Katalaz enziminin aktivite tayini, 37°C 240 nm'de H_2O_2 'in tüketilme esasına dayanan spektrofotometrik metoda göre tespit edilir (Aebi, 1974).

3.6.3. Glutatyon-S-Trasferaz (GST)

GST detoksifikasyon yapan, hücre içi bağlayıcı ve taşıyıcı rolü olan bir enzimdir.

Katalitik olarak yabancı maddeleri glutatyondaki (GSH) sisteine ait –SH grubu ile bağlayarak onların elektrofilik bölgelerini nötralize eder ve ürünün daha fazla suda çözünür hale gelmesini sağlar.

Oluşan bu GSH konjugatları organizmadan atılabilir veya daha ileri metabolize olurlar (Akkuş, 1995).

- **Prensip:** Glutasyon S-transferaz, 1-kloro-2,4-dinitrobenzen (CDNB) ile glutasyonun –SH grubu arasındaki tepkimeyi katalizler.
- Enzim aktivitesi 340 nm'de 37°C'de CDNB ile glutasyon konjugasyon şiddetini ölçerek tespit edildi (Mannervik ve Guthenberg, 1981).

3.6.4. Glutasyon Peroksidaz (GSH-PX(GPX))

- GPx, hidrojen peroksit ve lipid peroksidlerin indirgenmesini katalizlemektedir.
- Lipid peroksidasyonu karşısında randımanlı koruma sağlayan enzim olarak kabul edilir (Winston ve Di Giulio, 1991).
- Glutasyon peroksidaz (GPX) aktivitesi Paglia ve Valentine(1971) nin geliştirmiş oldukları GSH'in kümen hidroperoksidin ile glutasyon oksidasyonun GPX katalizleme esasına dayalı metoda göre yapıldı.

3.6.5. Glutasyon Redüktaz (GR)

- Glutasyon redüktaz enzimi (GR), hidrojen peroksit ve organik peroksitlerin indirgenmesi sırasında glutasyon peroksidaz enzimi tarafından yükseltgenen glutasyonun (GSSG) indirgenmesi reaksiyonunu katalizler.
- Glutasyon redüktaz (GR) aktivitesi 340 nm de NADPH absorbansındaki azalış esasına dayanan Carlberg ve Mannervik'in (1975) geliştirmiş oldukları metoda göre ortaya konuldu.

3.6.6. Superoksit Dismutaz (SOD)

- Süperoksit radikallerinin katalitik olarak hidrojen peroksit ve moleküler oksijene dönüşümünü katalizleyen ve lipid peroksidasyonu inhibe eden bir metalloenzimdir (McCord ve Fridovich, 1969; Moscone, 1988; Murray ve ark., 1993).

- Bu metotla ksantin ve ksantin oksidaz kullanılarak süperoksit radikali, 2-(-iyodofenil)-3-(4-nitrofenol)-5-feniltetrazolyum klörür (INT) ile kırmızı boya formuna dönüşür.
- SOD aktivitesi, bu reaksiyonun inhibisyon derecesi ile ölçülür (McCord ve Fridovich, 1969).

3.6.7. İndirgenmiş Glutasyon (GSH)

- Çok önemli bir antioksidan olan glutasyon, glutamik asit, sistein ve glisinden meydana gelen düşük molekül ağırlıklı bir tripeptiddir (Akkuş, 1995; Halliwell ve Gutteridge, 1999).
- İndirgenmiş glutasyon (GSH), elde edilen berrak sıvıda sülfidril gruplarının DTNB 5,5'-ditiyobis (2-nitrobenzoik asit) ile reaksiyonu sonucu sarı rengin oluşumu ile ölçüldü.
- Eritrosit paketi ve süpernatantlarda GSH seviyesinde düşüş olabileceği ihtimaline karşılık 24 saat içerisinde ölçümler gerçekleştirildi (Beutler ve ark., 1963; Rizzi ve ark., 1988).

3.6.8. Malondialdehid (MDA)

- Yağ asitlerinin, serbest radikallerle reaksiyonu sonucu oluşan peroksidasyon ürünlerinden malondialdehit, Eritrosit ve doku Lipid peroksidasyon ürünü olan malondialdehid (MDA) seviyesi, tiyobarbitürik asit (TBA) reaktifi ile menekşe renk reaksiyon şiddetini 532 nm'de absorbanlar ölçülerek (Jain ve ark., 1989) da yaptıkları metoda göre yapıldı.

3.7. İstatistiki Analizler

- Ortalama ve standart sapma ($X \pm SD$), hazır program kullanarak standart metotlara göre; grup ortalamaları arasındaki fark ise One Way ANOVA-Tukey testi kullanılarak ortaya konuldu. Önem derecesi bütün testler için ($p \leq 0.05$) olarak kabul edildi (İkiz ve ark., 1996).

4. BULGULAR

Çizelge 3.1. Etil alkol ve kuru incir muamelesine tabi tutulan sıçanların karaciğer harabiyet biyobelirteçleri olan serum enzim düzeyleri

SERUM ENZİMLERİ				
DOKULAR	Kontrol	%20 Etil Alkol	%10 Kuru İncir	%10 Kuru İncir+ %20 Etil Alkol
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD
AST U/L	50.4±9.20	81.2±9.8 ^a	52.1±12.60	51±6.4 ^d
ALT U/L	100.2±9.10	183.8±9.8 ^a	96.1±10.20	127.±26.1 ^d
GGT U/L	1±0.20	2±0.3 ^a	0.9±0.10	3±0.5 ^{c,d}
LDH U/L	695.8±46.90	959.8±107 ^a	726.8±119.80	869.8±50 ^c

a: Kontrol grubu ile Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

b: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir grubu arasındaki fark önemli (p<0.05).

c: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

d: Etil Alkol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3.2. Etil alkol ve kuru incir muamelesine tabi tutulan sıçanların çeşitli dokularda CAT düzeyleri

DOKULAR	CAT			
	Kontrol	%20 Etil Alkol	%10 Kuru İncir	%10 Kuru İncir+ %20 Etil Alkol
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD
Karaciğer U/g	102.46±6.12	103.58±5.08	104.32±7.92	107.21±12.10
Beyin U/g	15.22±1.49	15.01±1.33	14.66±1.15	16.54±1.05
Böbrek U/g / 10	23.647±0.915	26.649±0.907 ^a	23.550±1.273	23,522±1.035 ^d
Dalak U/g	38.06±4.14	80.78±4.04 ^a	36.39±5.21	66.82±4.42 ^{c,d}
Eritrosit U/ml	44.04±4.54	46.07±4.95	48.23±4.75	44.11±4.64
Kalp U/g	54.3±6.14	60.17±7.33	58.07±7.99	65.61±2.89 ^c

a: Kontrol grubu ile Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

b: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir grubu arasındaki fark önemli (p<0.05).

c: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

d: Etil Alkol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3.3. Etil alkol ve kuru incir muamelesine tabi tutulan sıçanların çeşitli dokularında GST aktivite değerleri

DOKULAR	GST			
	Kontrol	%20 Etil Alkol	%10 Kuru İncir	%10 Kuru İncir+ %20 Etil Alkol
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD
Karaciğer U/g /10	2.098±0.227	2.026±0.216	2.083±0.130	2.018±0.084
Beyin U/g	2.64±0.52	2.51±0.50	2.65±0.41	2.68±0.41
Böbrek U/g	1.82±0.31	2.41±0.42	1.91±0.28	2.58±0.45
Dalak U/g	1.15±0.26	2.01±0.28 ^a	1.28±0.16	2.04±0.36 ^c
Eritrosit U/ml	0.94±0.21	0.76±0.19	0.96±0.24	0.92±0.10
Kalp U/g	2.07±0.41	2.05±0.45	2.05±0.20	2.08±0.28

a: Kontrol grubu ile Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

b: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir grubu arasındaki fark önemli (p<0.05).

c: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

d: Etil Alkol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3.4. Etil alkol ve kuru incir muamelesine tabi tutulan sıçanların GSH-GPx düzeyleri				
DOKULAR	GSH-GPx			
	Kontrol	%20 Etil Alkol	%10 Kuru İncir	%10 Kuru İncir+ %20 Etil Alkol
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD
Karaciğer U/g	22.71±2.26	38.58±2.3 ^a	21.13±2.06	21.8±3.69 ^d
Beyin U/g	49.58±2.98	50.56±3.14	50.42±1.76	48.23±2.84
Böbrek U/g	32.36±1.09	33.05±2.90	36.05±5.34	33.82±3.34
Dalak U/g	32.33±6.23	31.68±4.45	31.15±2.11	32.99±1.88
Eritrosit U/ml	31.98±6.36	28.98±2.53	30.96±2.42	31.76±3.50
Kalp U/g	45.24±3.11	46.43±3.75	45.89±4.86	45.56±3.17
a: Kontrol grubu ile Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05). b: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir grubu arasındaki fark önemli (p<0.05). c: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05). d: Etil Alkol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).				

Çizelge 3.5. Etil alkol ve kuru incir muamelesine tabi tutulan sıçanların GR düzeyleri

DOKULAR	GR			
	Kontrol	%20 Etil Alkol	%10 Kuru İncir	%10 Kuru İncir+ %20 Etil Alkol
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD
Karaciğer U/g	7.48±0.17	7.44±0.58	7.48±0.38	7.52±0.81
Beyin U/g	2.61±0.51	2.27±0.32	2.22±0.12	2.39±0.40
Böbrek U/g	6.58±0.53	6.58±0.33	6.56±0.47	6.71±0.39
Dalak U/g	5.35±0.62	5.1±0.32	5.4±0.58	5.33±0.40
Eritrosit U/ml	0.86±0.12	0.75±0.24	0.76±0.14	0.75±0.11
Kalp U/g	1.88±0.32	1.87±0.45	1.84±0.23	1.65±0.28

a: Kontrol grubu ile Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

b: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir grubu arasındaki fark önemli (p<0.05).

c: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

d: Etil Alkol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3.6. Etil alkol ve kuru incir muamelesine tabi tutulan sıçanların SOD düzeyleri

DOKULAR	SOD			
	Kontrol	%20 Etil Alkol	%10 Kuru İncir	%10 Kuru İncir+ %20 Etil Alkol
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD
Karaciğer U/g	1681.62±123.25	1501.43±179.58	1582.21±123.41	1592.98±101.34
Beyin U/g	1616.17±101.8	1674.91±143.09	1494.55±199.33	1515.36±248.82
Böbrek U/g	1477.33±213.42	1449.12±186.56	1390.15±167.11	1473.95±215.82
Dalak U/g	1852.88±176.41	1765.27±118.21	1860.5±112.77	1796.6±160.62
Eritrosit U/ml	2118.93±38.63	2121.58±30.69	2121.00±39.24	2100.52±40.31
Kalp U/g	1196.75±129.61	1132.32±130.67	1142.86±144.6	1218.35±76.17

a: Kontrol grubu ile Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).
b: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir grubu arasındaki fark önemli (p<0.05).
c: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).
d: Etil Alkol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3.7. Etil alkol ve kuru incir muamelesine tabi tutulan sıçanların MDA düzeyleri

DOKULAR	MDA			
	Kontrol	%20 Etil Alkol	%10 Kuru İncir	%10 Kuru İncir+ %20 Etil Alkol
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD
Karaciğer nmol/g	63.36±7.21	80.63±9.95 ^a	60.01±8.68	60.55±8.29 ^d
Beyin nmol/g	45.87±8.43	68.00±21.79 ^a	42.74±1.83	44.26±7.22 ^d
Böbrek nmol/g x	22.257±1.487	51.627±9.373 ^a	19.267±3.03	20.303±4.41 ^d
Dalak nmol/g	117.65±4.27	176.37±23.59 ^a	120.35±10.79	132.23±5.19 ^{cd}
Eritrosit nmol/ml x10	11.98±0.37	30.33±11.49 ^a	10.69±5.05	11.98±1.34 ^d
Kalp nmol/g	87.75±15.90	142.91±25.87 ^a	89.81±15.66	84.62±8.73 ^d

a: Kontrol grubu ile Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

b: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir grubu arasındaki fark önemli (p<0.05).

c: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

d: Etil Alkol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3.8. Etil alkol ve kuru incir muamelesine tabi tutulan sıçanların GSH düzeyleri

DOKULAR	GSH			
	Kontrol	%20 Etil Alkol	%10 Kuru İncir	%10 Kuru İncir+ %20 Etil Alkol
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	X ± SD
Karaciğer mg/g	33.75±4.78	41.19±6.51 ^a	31.76±2.41	30.5±3.76 ^d
Beyin mg/g	81.55±8.49	75.02±9.07	73.78±5.50	77.54±9.38
Böbrek mg/g	27.86±4.93	25.38±3.72	26.86±6.42	28.41±2.01
Dalak mg/g	28.9±6.98	38.99±6.66 ^a	34.7±8.89	36.33±5.55
Eritrosit mg/ml x10	18.48±3.25	21.61±3.50	18.08±1.81	15.26±3.00 ^d
Kalp	26.26±1.54	26.36±1.09	25.12±0.91	25.71±0.99

a: Kontrol grubu ile Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

b: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir grubu arasındaki fark önemli (p<0.05).

c: Kontrol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

d: Etil Alkol grubu ile %10 Kuru İncir+Etil Alkol grubu arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

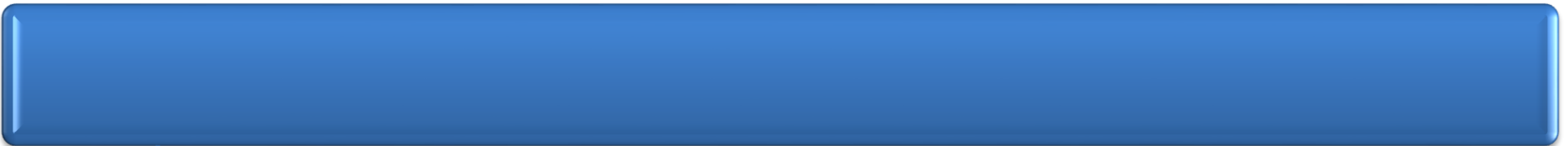
5.Sonuç

Bu çalışmada elde edilen biyokimyasal verilerin doğrultusunda, etil alkolün sıçan karaciğerlerinde meydana getirmiş olduğu tahribata bağlı olarak karaciğer harabiyet göstergesi olan serum enzimlerinin seviyelerinin artışına neden olmuştur.

Yine etil alkolün sebep olduğu oksidatif stres sonucu serbest radikal üretiminin göstergesi olarak lipid peroksidasyonun son ürünü olan malondialdehid tüm dokularda artarken, birçok dokuda antioksidan savunma sistemi biyobelirteçlerinde dalgalanmalara sebep olmuştur.

Diğer yandan, kuru incirin karaciğer harabiyet göstergesi olan serum enzimlerini kontrollere yakın değere çektiği görülmüştür.

kuru incirin, yine etil alkollün neden olduğu oksidatif stres sonucu olarak tüm dokularda artan malondialdehidi kuru incirle beslenen gruplarda kontrol değerlerine çektiği ve yine çeşitli dokularda dalgalanan antioksidan savunma sistemi biyobelirteçlerinde de %20 etil alkol grubuna göre iyileştirme sağladığı tespit edilmiştir.



biyokimyasal bulgular doğrultusunda,
kuru incirin antioksidan etkisi sayesinde
lipid peroksidasyonunun, dolayısıyla
karaciğer hasarının engellendiği gözlemlendi.

6- Kaynakça

- Aebi, H., 1974. **Catalase**, In **Methods of Enzymatic Analysis** (Bergemeyer, H U.,ed) Academic Press, New York-London. 673-684.
- Akkuş, İ., 1995. **Serbest Radikaller ve Fizyopatolojik Etkileri**. Mimoza Yayınları, Konya.
- Aksoy, U., Can H. Z., Hepaksoy S., Şahin N., 2001 İncir Yetiştiriciliği, Tübitak Tarp Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, 45s, İzmir.
- Anonim, 2014a (<http://unyehaber.net/incirin-saglik-uzerindeki-muthis-etkisi.html>) Erişim tarihi: 15.07.2014
- Anonim, 2014b (<http://www.mailce.com/incirin-faydalari-incir-nasil-bir-besin-kaynagi-incirin-insan-vucudundaki-etkileri-incir-nedir-incir-mucizesi.html>) Erişim tarihi: 12.07.2014.
- Aras, K., Ersen, G., 1992. **Klinik Biyokimya**. Tas Kitapçılık Ltd. şti. Ankara 338.
- Beutler, E., Duron, O., Kelly, B.M., 1963. Improved method for the determination of blood glutathione. **J. Lab. Clin. Med.**, **61** (5): 882-888.
- Boros, I., Rakonczoy, J.R., Jßrmay, K., Hegyi, P., Lonovics, J., Takacs, T., 2003. Ethanol administration generates oxidative stress the pancreas and liver. **Journal of gastroenterology and hepatology**, **18** (7): 858-67.
- Carlberg, I., Mannervik, B., 1985. Glutathione reductase. **Methods Enzymology**, **113**: 484-490.

- Çalışkan, O. ve A.A. Polat. 2011. Phytochemical and antioxidant properties of selected fig (*Ficus carica* L.) accessions from the eastern Mediterranean region of Turkey. ***Scientia Horticulturae*, 128:** 473–478.
- El S., Salem E., Abdel R., 2002. In vitro hepatotoxicity of alachlor and its by-product. ***J. Appl. Toxicol.*, 22:** 31-5.
- Halliwell, B., Gutteridge, J.M., 1999. ***Free Radicals in Biology and Medicine***. Third Edition, Oxford University Press. Inc., New York, 936.
- İkiz, F., Püskülcü, H., Eren, Ş., 1996. ***İstatitiğe Giriş*** (Bilgisayar Örnekleri ile Geliştirilmiş 4. Baskı). E Ü, İzmir, Bornova. 343-346.
- Jain SK, McVie R, Duett J, et al. (1989) Erythrocyte membrane lipid peroxidation and glycolylated hemoglobin in diabetes. ***Diabetes* 38,** 1539-1543.
- Kuester, RK., Waalkes, MP., Goering, PL., Fisher, BL., McCuskey, RS., Sipes, IG., 2002. Differential hepatotoxicity induced by cadmium in Fischer 344 and Sprague-Dawley rats. ***Toxicol, Sci.*, 65:** 151-159.
- Losso JN, Shahidi F, Bagchi D (2007) ***Anti-angiogenic functional and medicinal foods***. CRC Press Boca Raton, London, New York, 736.
- Mannervik, B., Guthenberg, C., 1981. Glutathione S-transferase (Human Placenta). ***Method. Enzymol.*, 77:** 231–235.

- McCord, J.M. ve Fridovich, I., 1969. Superoxide Dismutase. Anenzymic Function for Erithrocuprein (Hemocuprein). ***J. Biol. Chem.***, **244**: 6049-6055.
- Moscone, D., 1988. Determination of superoxide dismutase activity with an electrochemical oxygen probe. ***Analytica Chemica Acta.***, **211**: 195-204.
- Murray, R.K., Mayes, P.A., Granner, D.K., Radwell, V.W., 1993. ***Harper'in Biyokimyası***. Çevirenler: Prof. Dr. Gülriz Menten, Prof. Dr. Biltan Ersöz. Barış Kitabevi.
- Murt, C.N., Verney, E., Sidransky, H., 1980. Acute effect of ethanol on membranes of the endoplasmic reticulum and protein synthesis in rat liver. ***Clin. Exp. Res.***, **4**: 93.
- Nordberg, J., Arner, E.S.J., 2001. Reactive oxygen species, antioxidants and the mammalian thioredoxin system. ***Free Radical Biol. Med.***, **31**: 1287–1312.
- Özbek, S., Genel Meyvecilik, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:111. (1977).
- Paglia, D.E., Valentine, W.N., 1967. Studies on quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. ***J Lab Ciin Med.***, **70**: 158
- Pari, L., Suresh, A. 2008. Effect of grape (*Vitis vinifera* L.) leaf extract on alcohol induced oxidative stress in rats. ***Food and Chemical Toxicology.***, **46**: 1627–1634.

- Prasanthi, K., Muralidhara-Rajini, P.S., 2005. Fenvalerate-induced oxidative damage in rat tissues and its attenuation by dietary sesame oil. ***Food Chem. Toxicol.***, **43**: 299-306.
- Rizzi, R., Caroli, A., Bolla, P., Acciaioli, A., Pagnacco, G., 1988. Variability of reduced glutathione levels in massese ewes and its effect on daily milk production. ***J. Dairy Research.***, **55**: 345-353.
- Winston, G.W., Di Giulio, R.T., 1991. Prooxidant and antioxidant mechanism in aquatic organism. ***Aquat. Toxicol.***, **24**: 143-152.
- Yurt, B., Çelik, İ., 2010. ***Etil Alkol ile Oksidatif Stres Oluşturulan Sıçanlarda Kayısı ve Kayısı Çekirdeğinin Karaciğer Koruyucu ve Antioksidan Etkilerinin Belirlenmesi.*** Doktora tezi, YYÜ Fen Bil. Ens. Van.



SABIRLA DİNLEDİĞİNİZ İÇİN
TEŞEKKÜRLER