

Yüksek Yağlı Diyetle Beslenen Sıçanlarda *Gundelia tournefortii* L. Bitki Ekstresinin Hematolojik Parametreler Üzerine Etkisi

Bedia BATİ*, İsmail ÇELİK**, Neşe ERAY***, Abdullah TURAN****,
Elif Ebru ALKAN****

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bölümü Biyoloji Eğitimi
Anabilim Dalı, Van, Türkiye

**Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik
Anabilim Dalı, Van, Türkiye

* Sorumlu Yazar: Bedia BATİ, Tel: 0432 225 12 69 e-mail: bediabatı@yyu.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma yüksek yağlı diyetle indüklenmiş sıçanlarda *Gundelia tournefortii* L. (Kenger) bitki ekstralarının hematolojik parametreler üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla canlı ağırlıkları 150-200 gr olan toplam 24 adet Wistar-albino ırkı erkek sıçan, her grupta 6 sıçan olacak şekilde toplam 4 gruba ayrıldı. Gruplar "Normal Kontrol (NK)", "Obez Kontrol (OK)", "Obez+*Gundelia tournefortii* (200mg/kg)(OG1)" ve "Obez+ *Gundelia tournefortii* (400mg/kg)(OG2)" olacak şekilde oluşturuldu. 12 hafta boyunca devam eden uygulama sonunda sıçanlar kurban edilerek, kan örnekleri alındı. Tam kanda total lökosit (WBC), Eritrosit (RBC), Hemoglobin (HGB), Hematokrit (HCT), Ortalama Alyuvar Hacmi (MCV), Ortalama Alyuvar Hemoglobin Konsantrasyonu (MCHC), Ortalama Alyuvar Hemoglobini (MCH), Trombosit (PLT), Trombosit Dağılım Genişliği (PDW), Büyük Hücreli Trombosit Oranı (PLCR), Prokalsitonin (PCT), Eritrosit Dağılım Genişliği (RDW) ve Ortalama Trombosit Hacmi (MPV) ölçümleri yapıldı. Analiz sonuçlarına göre; PDW, HCT ve WBC parametre değerleri için OK grubu ile kıyaslandığında hem OG1 hem de OG2 gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiş iken PLCR ve MPV parametre değerleri için ise OK grubu ile kıyaslandığında OG1 grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Bu parametreler dışında WBC, RBC, HGB, MCV, MCH, MCHC, RDW, PLT, PCT ve RDW parametre değerleri için OG1 ve OG2 gruplarında hem NK hem de OK gruplarıyla yapılan karşılaştırmalarda dalgalanmalar görülmesine rağmen, bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Sonuç olarak; *Gundelia tournefortii* bitki ekstresinin, yüksek yağlı diyet ile obezite oluşturulan sıçanlarda ortaya çıkan hiperkolesterolemik şartlarda hematolojik değerler üzerinde olumsuz sayılabilecek bazı etkilere karşı etkili olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, *Gundelia tournefortii* L., Hematolojik Parametreler, Sıçan

The Effects of *Gundelia tournefortii* L. Plant Extract on Hematological Parameters in Rats Fed High Fat Diet

Bedia BATI*, İsmail ÇELİK**, Neşe ERAY***, Abdullah TURAN****,
Elif Ebru ALKAN****

*Yuzuncu Yil University, Faculty of Education, Department of
Mathematics and Science Education, Van, Turkey

**Yuzuncu Yil University, Science Faculty, Department of Molecular
Biology and Genetic, Van, Turkey

*Corresponding author : Bedia BATI, Tel: 0432 225 12 69
e-mail: bediabati@yyu.edu.tr

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the effects of *Gundelia tournefortii* L. plant extracts on hematological parameters in high fat diet-induced rats. For this purpose, a total of 24 Wistar-albino male rats with a live weight of 150-200 gr and 4 rats in each group were formed. Groups "Normal Control (NK)", "Obese Control (OK)", "Obese + *Gundelia tournefortii* (200mg / kg) (OG1)" and "Obese + *Gundelia tournefortii* (400mg / kg) (OG2)". It was created to be. After 12 weeks of application, the rats were sacrificed and blood samples were taken. Total leukocyte (WBC), Erythrocyte (RBC), Hemoglobin (HGB), Hematocrit (HCT), Mean Corpuscular Volumer (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), Platelets (PLT), Platelet Distribution Width (PDW), Platelet Large Cell Ratio (PLCR), Platelet Crit (PCT), Erythrocyte Distribution Width (RDW) and Mean Platelet Volume (MPV) were measured. According to the results of the analysis; for PDW, HCT and WBC parameter values, a statistically significant difference was determined in both OG1 and OG2 groups compared to the OK group. For PLCR and MPV parameter values, a statistically significant difference was found in OG1 group when compared to the OK group. Although WBC, RBC, HGB, MCV, MCH, MCHC, RDW, PLT, PCT, and RDW parameters were similar in both NK and OK groups, this change was not statistically significant.

As a result; It can be said that *Gundelia tournefortii* plant extracts can be effective against the negative effects of hematological parameters in hypercholesterolemic conditions in rats with obesity with high-fat diet.

Keywords: Obesity, *Gundelia tournefortii* L., Hematological Parameters, Rat

GİRİŞ

Obezite; vücutta aşırı yağ depolanmasıyla meydana gelen aynı zamanda endokrin metabolizma bozukluğudur. Obezite sadece bireye özgü bir hastalık olmayıp tüm toplumu olumsuz yönde etkileyebilen ve mutlaka tedavi edilmesi gereken bir hastalıktır (Who, 2000; Visscher ve Seidell, 2001). Hastalığın etiyojisine bakıldığında birden fazla etmen rol oynamakta olup bunların bazıları genetik, endokrin, psikolojik etmenlerin yanı sıra sosyal ve kültürel alışkanlıklar vs. sayılabilir. Bu etmenler tek tek ya da birlikte obezite hastalığının gelişmesinde ve ilerlemesinde önemli rol oynamaktadırlar (Björntorp, 2001; Challis ve Yeo, 2002; Seidell ve Rissanen, 2004). Obezite gelişiminde etken olan faktörler, enerji alım ve enerji tüketimi arasındaki mevcut dengeyi bozulması sonucu enerji dengesinin alım yönüne doğru kaymasına neden olmaktadır. Metabolizmada var olan enerji dengesinin bozulmasının olumsuz sonuçlarından birisi de enerji alım miktarının artması sonucu yağ dokusunun büyümesine yol açmasıdır. Yağ dokusunun büyümesi sonucunda vücut kilosunda anormal bir artış meydana gelir (Swinburn ve ark., 2004). Dünyamızda hızla gelişmekte olan teknolojik imkânlarla, farklı cerrahi tedavi yöntemlerine, çeşitli farmakolojik ajanlara ve farklı fiziksel hareketlerin uygulanmasına rağmen obezite tedavisinde tam olarak istenilen başarı elde edilememiştir. Obezite hastalığıyla mücadele eden bireyler kısa vadede olumlu sonuçlar elde etmelerine rağmen uzun vadede kaybedilen kiloların yeniden geri alınması, obezitenin oluşması ve ilerlemesi de kaçınılmaz bir son olarak karşımıza çıkmaktadır (Kennett ve Clifton, 2010; Rodgers ve ark., 2012). Obezite hastalığı sadece ileri yaşlarda değil aynı zamanda küçük yaşlarda da ortaya çıkabilen bir hastalıktır. Yetişkinlerin büyük çoğunluğundaki obezitenin ortaya çıkış noktasının çocukluk dönemine uzandığı bilinmektedir (Zitsma ve ark., 2014). Bu hastalık gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkma sıklığı oldukça hızlı artmaktadır. Bu sebeple hem toplum sağlığını hem de sağlık harcamalarını önemli ölçüde etkilemektedir (Arslan ve ark., 2012). Günümüz koşullarında kilo alınımın kaçınılmaz bir son olduğu aşikârdır. Bu nedenle bu hastalığın tedavisi ve önlenmesi için bu alanda çalışmaların yapılması hayati bir önem arz etmektedir.

İnsanlar yüzyıllardır bitkilerin tedavi edici özelliklerini araştırmakta ve bu amaçla bitkileri kullanmaktadırlar. Bu nedenle tedavi edici özelliği olduğuna inanılan bitkilerden biri de Kenger (*Gundelia tournefortii* L.)'dir. Kenger bitkisi oldukça fazla yayılış gösteren

farklı iklim ve rakım koşullarında yetişebilmektedir. Özellikle, Anadolu'da Ermenek, Karaman, Toros dağları, Elazığ, Antalya, Bayburt, Gaziantep, Diyarbakır vb. yerlerde yetişmektedir (Asadi-Samani ve ark., 2013; Karataş, 2014). Kenger bitkisi üzerinde yapılan çalışmalarda; kengerin, kanı temizleyici, sinirleri güçlendirici, hazımsızlığı giderici, kramp çözücü, migrene karşı iyi geldiği belirtilmiştir (Çoruh ve ark., 2007; Tabibian ve ark., 2013). Kenger bitkisinin sayılan birçok faydasına ek olarak antiseptik, hipoglisemik, hipolipidemik, hepatoprotektif, antioksidan, antibakteriyel, anti-parazit, anti-inflamatuvar vs. özelliklerinin hem enfeksiyon hastalıkları hem de sindirim sistemi bozukluklarına iyi geldiği ifade edilmektedir. Özellikle geleneksel tıpta, kenger bitkisi birçok hastalığın tedavisinde reçete edildiği rapor edilmektedir (Çoruh ve ark., 2007; Polat ve ark., 2012).

Bu çalışma 12 hafta süreyle yüksek kalorili diyetle obezite modeli oluşturulan sıçanlarda iki farklı dozda verilen *Gundelia tournefortii* L. bitki ekstresinin hematolojik parametreler üzerine olan etkisinin araştırılması ve bu anlamda literatüre katkı sağlaması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Hayvan Grupları: Çalışmada hayvan materyali olarak 150-200 gr canlı ağırlığa sahip 24 adet Wistar – albino ırkı erkek sıçan kullanılmıştır. Çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Deney Hayvanları Ünitesi Etik Kurulu'nun 30.06.2016 tarih ve "06" sayılı onayı alınarak yapılmıştır. Sıçanlar (25±1 oC) oda sıcaklığında 12 saat aydınlık/ 12 saat karanlık ışık periyodunda ve ad libitum olarak beslendi. 12 hafta boyunca sürdürülen bu çalışmada biri kontrol grubu olmak üzere her grup 6 sıçandan oluşacak şekilde 4 grup oluşturuldu. Çalışmada Kontrol grubuna normal standart sıçan yemi, geriye kalan gruplara ise kalorininin % 45 yağ, % 35 karbohidrat, % 20 protein den oluşan yüksek kalorili yem verildi.

1. Normal Kontrol (NK) grubuna; 12 hafta boyunca normal sıçan yemi ve musluk suyu,
2. Obez Kontrol (OK) grubuna; 12 hafta boyunca yüksek kalorili sıçan yemi ve musluk suyu,
3. Obez+ *Gundelia tournefortii* (OG1) grubuna; 12 hafta boyunca yüksek kalorili sıçan yemi + son 4 hafta boyunca *Gundelia tournefortii* bitki ekstresi (200 mg/kg),
4. Obez+ *Gundelia tournefortii* (OG2) grubuna; 12 hafta boyunca yüksek kalorili sıçan yemi + son 4 hafta

boyunca *Gundelia tournefortii* bitki ekstresi (400 mg/kg) verildi.

Çalışma süresi boyunca deney ve kontrol grubundaki deneklerin haftalık kilo alımları takip edildi. Çalışmanın 8. haftasında her iki gruptaki deneklerin VKİ (vücut kitle indeksi) hesaplamaları yapılarak obez olup olmadıkları değerlendirildi (Altunkaynak ve ark. 2008). Yapılan hesaplama sonucunda yüksek kalorili yem tüketen grupların obez olduğu tespit edildi ve 8. haftanın sonunda yüksek kalorili yeme ek olarak OG1 ve OG2 gruplarına bitki ekstresi oral gavaj yolu ile verildi. Çalışmada uygulanacak bitki ekstresinin hangi dozlarda kullanılacağı, akut toksite testi OECD 425 rehberine (Organization for Economic Corporation and Development) göre belirlendi (OECD, 2008). Çalışmanın sonunda sıçanlar % 10'luk ketamin ile anesteziyeye alınarak sakrifiye edildi. Enjektörler yardımıyla alınan kan (intrakardiyak) örnekleri EDTA'lı tüplere konuldu.

Bitki Ekstrelerinin Hazırlanması: Liyofilize saf su ekstresi Dalar ve Konczak (2013) metodunun modifiye şekline göre hazırlandı. Öğütülmüş bitki numunesinden 50 gr tartılarak, bir cam behere konuldu ve 1000 ml saf su ile ekstre edilerek, beherin üzeri alüminyum folyo ile kapatıldı. +4°C'de, 2 saat süreyle çalkalayıcıda homojenize edilen karışım, daha sonra santrifüj cihazına yerleştirildi. Homojenize karışım 20 dk boyunca, 10 000 rpm'de santrifüj edildi. Elde edilen supernatant enjektör yardımı ile 0.45 µm'lik hidrofilik filtreden (millipore) geçirildi. Bu işlem yeniden en az iki defa daha tekrarlanarak elde edilen tüm supernatantlar aynı kaba konuldu. Daha sonra supernatantlar, evaporatör yardımıyla +37°C'de çözücüden arındırıldı. Yoğunlaştırılan ekstre saf suda çözülürülerek, soğutucuda donduruldu ve daha sonra -51°C sıcaklık ve 50 millitor basınç şartlarında liyofilize cihazında bir hafta süreyle bekletildi. Elde

edilen liyofilize saf su fraksiyonu, analiz işlemlerine başlayıncaya kadar -20°C'de muhafaza edildi.

Analizler

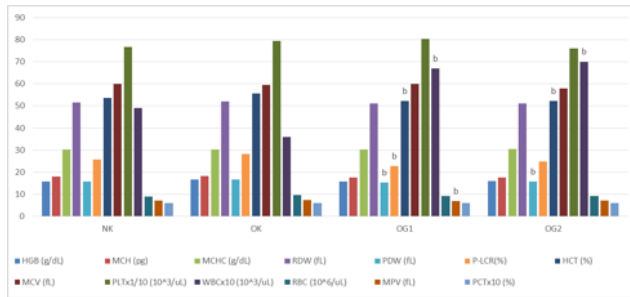
EDTA'lı tüplere alınan kan örneklerinin analizleri Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezinde yapıldı.

İstatistiksel Analizler

Grup karşılaştırmaları tek yönlü varyans analizi (ANOVA), çoklu karşılaştırmalar ise Tukey testi ile R (3.5.0) paket programı kullanılarak yapıldı. İstatiksel analizlerin sonuçları X±S olarak belirlenirken hata payı 0.05 olarak belirlenmiştir.

Bulgular

Hematolojik değerlerin grup ortalamaları Şekil 1'de verilmiştir. Buna göre; OG1 ve OG2 gruplarındaki hematolojik parametrelerden PDW değerleri OK grubuna kıyasla istatistiksel anlamda önemli ölçüde düşük bulunmuştur (p<0.05). Ayrıca OG1 grubundaki PLCR değeri OK grubuna kıyasla düşük bulunurken, OG1 ve OG2 gruplarındaki HCT değeri OK grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur (p<0.05). Bununla birlikte OG1 ve OG2 grubundaki WBC değeri OK grubuna göre yüksek bulunmuşken, OG1 grubundaki MPV değeri OK grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde düşük bulunmuştur (p<0.05). Buna karşın RBC, HGB, MCV, MCH, MCHC, PLT, PCT ve RDW parametre değerleri için OG1 ve OG2 gruplarının NK ve OK gruplarıyla kıyaslandığında gruplar arasında dalgalanmalar olmasına rağmen bu değişimin istatiksel açıdan herhangi bir anlam ifade etmediği görülmüştür (p>0.05).



a: NK grubuna göre fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

b: OK grubuna göre fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Şekil 1. Hematolojik parametrelerin grup ortalamaları.

Tartışma ve Sonuç

Obezite; başta sosyal, kültürel, genetik, metabolik, fizyolojik, davranışsal ve psikolojik bileşenleri olan oldukça karmaşık, kronik bir hastalık olarak karşımıza çıkmaktadır. Son yirmi yıldan bu yana obezite görülme sıklığında, büyük bir artış hızı göstererek küresel ölçekte milyonlarca insanı etkileyen pandemik bir hastalık olarak ortaya çıkmaktadır. (Mahan ve Escott-Stump, 1996; Bağchi ve Preuss, 2007). Obezitenin sağlık açısından önemi kuşkusuzdur. Yapılan bazı çalışmalarda obezitenin tip 2 diyabet, kanser, safra kesesi hastalıkları, kalp hastalığı, hipertansiyon, yüksek kolesterol, ateroskleroz, depresyon, felç, böbrek yetmezliği, böbrek taşları vs gibi birçok kronik hastalıkla birlikte olabileceği belirtilmiştir (Abdel-Halim, 2005; Buschemeyer ve Freedland, 2007; Gupta ve ark., 2010; Zimmerman ve ark., 2011; Logue ve ark., 2011; Kutlutürk ve ark., 2011). Yapılan çalışmalarda obezitenin giderek artış gösterdiği ve hayati önem taşıyan birçok sağlık sorununa da yol açtığı ortaya konmuştur (Tubitak, 2007; Annagür, 2010).

Yapılan çok sayıda çalışmaya göre hipertansiyon, hiperlipoproteinemi gibi kardiyovasküler hastalıklarla hemoreolojik faktörler arasında yakın ilişki vardır (Simone ve ark., 1990; Claire ve ark., 1993; Solertes ve ark., 1997). Aterosklerotik bozuklukların oluşumunda kanın hem vasküler yataktaki akış özellikleri hem de akım koşulları arasında önemli ilişki bulunmaktadır (Lowe, 1992). Yine yapılan birçok çalışmada, obezitenin hemoreolojik sistem bozukluğuna sebep olduğu, ayrıca obezitenin reolojik parametreler arasında yakın bir korelasyon bulunduğu bildirilmiştir (Simone ve ark., 1990; Lowe, 1992; Claire ve ark., 1993; Solertes ve ark., 1997). Yapılan başka bir çalışmada, obezlerde plazma fibrinojen düzeyinin obez olmayanlara göre artmış olduğunu ve bu artış sonucu tam kan ve plazma viskozitesi arasında bir etkileşimin olduğunu belirlemişlerdir (Yönem ve ark., 1999). Çalışmamızda yüksek kalorili beslenme sonucunda PDW, PLCR, HCT, MPV ve WBC düzeyinde kenger bitkisi uygulaması ile ortaya çıkan farklılıklar yukarıda bahsedilen hemoreolojik sistem bozukluğuna yol açtığı ve bu sonuçlar doğrultusunda da hematolojik parametre değerlerinde farklı etkiler oluşturduğu söylenebilir.

Yapılan çalışmalarda *Gundelia tournefortii* L. bitkisinden elde edilen su ekstralarının fenoller, glikozidler, tanninler, flavonoidler, karbonhidratlar, proteinler, alkaloidler ve nitrat ile saponin içerdiği

ortaya konulmuştur (Al-Younis ve Argushy, 2009; Cakilcioğlu ve Khatun, 2010). *Gundelia tournefortii* L. bitkisinin diüretik özelliğe sahip olduğu, platelet agregasyonunu engellediği, ayrıca ateroskleroza karşı koruyucu özelliği olduğu bir çok çalışmada ifade edilmiştir (Çoruh ve ark., 2007; Asgary ve ark., 2008).

Yapılan çalışmalarda obez olan bireylerin birçok kronik hastalığa da yakalanabileceği belirtilmiştir (Abdel-Halim, 2005; Buschemeyer ve Freedland, 2007; Gupta ve ark., 2010; Zimmerman ve ark., 2011; Logue ve ark., 2011; Kutlutürk ve ark., 2011). Bu hastalıkların yanı sıra oluşabilecek rahatsızlıklardan biri de strestir. Stres faktörü, çalışmamız sonuçlarından da görüleceği üzere (Bkz. Şekil 1) obez bireylerin kan değerlerinde dalgalanmalara yol açabilmektedir. Çeşitli nedenlerden dolayı oluşan stres sonucunda periferik kanda eozinopeni lenfopeni ve lökositoz görülür (Çınar ve ark., 2006; Dönmez ve Atalay, 2007). Stresin artışı dönemlerde RBC, HGB ve HCT artışına bağlı olarak kan yoğunluğu artmaktadır (Dönmez ve ark., 2007; Comba ve ark., 2016). Comba ve ark. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada WBC, % monosit ve % granulosit değerlerinin stres gurbunda arttığı, % lenfosit değerlerinin ise azaldığı belirtilmiştir. Aynı çalışmada stres grubunda RBC, HGB, HCT, WBC ve PLT değerlerinde artış olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda, Obez kontrol grubunda RBC, HCT, HGB ve PLT değerlerinde literatür bilgilerine paralellik gösterilebilecek sayısal bir artış olduğu görülmüştür (Dönmez ve ark., 2007; Comba ve ark., 2016).

Çalışmada yüksek kalorili diyet ile obez oluşturulan ratlarda *Gundelia tournefortii* bitki ekstresinin her iki dozunun uygulanması sonucu hematolojik parametre değerlerinin kontrol grubuna göre daha yakın değerlere yaklaştığı Şekil 1'de görülmektedir. Bu durum, bitki ekstresinin yüksek kalorili diyetle bağlı olumsuz sonuçları düzelttiği şeklinde yorumlanabilir.

Teşekkür

Bu araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TSA-2017-5473 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Abdel-Halim, R.E. 2005. Obesity: 1000 years ago. *Lancet*. 366: 16-22.
- Altunkaynak, M.E., Özbek, E., Altunkaynak, B.Z., Can, İ., Ünal, D., Ünal, B. 2008. The effects of high-fat diet on the renal structure and morphometric parametric of kidneys in rats. *J. Anat.* 212: 845-852.
- Al-Younis, N.K., Argushy, Z.M. 2009. Antibacterial evaluation of some medicinal plants from kurdistan region. *J Duhok Univ.* 12(1): 256-261.
- Arslan, P., Dağ, A., Türkmen, Eg. 2012. Her Yönüyle Obezite; Önleme Ve Tedaviyöntemleri. İstanbul: Ofset Matbacılık.
- Asadi-Samani, M., Rafeian-Kopaei, M., Azimi, N. 2013. Gundelia: A systematic review of medicinal and molecular perspective. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS* 16 (21), 1238-1247.
- Asgary S., Movahedian, A.A., Badiei, A., Naderi, G.A., Amini, F., Hamidzadeh, Z. 2008. Effect of Gundelia tournefortii L on some cardiovascular risk factors in animal model. *J of Medical Plants.* (28):112-119.
- Bagchi, D., Preuss, H.G. 2007. Obesity: Epidemiology, Pathophysiology and Prevention. CRC Pres.
- Björntorp, P. 2001. Do stress reactions cause abdominal obesity and comorbidities? *Obes Rev* 2: 73-86.
- Buschemeyer, W.C. 2007. 3rd, Freedland SJ. Obesity and prostate cancer: Epidemiology and clinical implications. *Eur Urol.* 52: 331-343.
- Challis, B.G., Yeo, G.S. 2002. Past, present and future strategies to study the genetics of body weight regulation. *Brief Funct Genomic Proteomic.* 1: 290-304.
- Claire, B.K., Levenson, J., Scarabin, P.Y. 1993. Longitudinal associations between plasma viscosity and cardiovascular risk factors in a middle-aged French population. *Atherosclerosis* 104: 173-182.
- Comba, B., Çınar, A., Comba, A., Gencer, Y.G. 2016. Sıçanlarda ACTH uygulamasının böbrek fonksiyon testleri, elektrolitler ve hematolojik parametreler üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.* 63: 229-233.
- Çakılcıoğlu, U., Khatun, S. 2010. Nitrate, moisture and ash contents of edible wild plants. *J Cell and Plant Sci.* 2(1): 1-5.
- Çoruh, N., Sağdıçoğlu Celep, A.G., Özgökçe, F. and İşcan, M. 2007. Antioxidant capacities of Gundelia tournefortii L. extracts and inhibition on glutathione-S-transferase activity. *Food Chem.* 100: 1249–1253
- Dalar, A., Konczak, I. 2013. Phenolic contents, antioxidant capacities and inhibitory activities against key metabolic syndrome relevant enzymes of herbal teas from Eastern Anatolia. *Industrial Crops and Products*, 44, 383-390.
- Dönmez, N., Atalay, B. 2007. Sıcaklık stresi oluşturulan bireylerde antibakteriyel etkili bitki ekstraktının (herbromix ®) bazı hematolojik parametreler üzerine etkisi. *Ata Üniv Vet Bil Derg.* 2: 82-86.
- Gupta, R.K., Chandra, A., Verm, A.K., Kumar, S. 2010. Obstructive sleep apnoea: A clinical review. *J Ass Physicians India.* 58: 438-441.

KAYNAKÇA

Karataş, F. 2014. Kenger (*gundelia tournefortii*) bitkisindeki vitaminler ile malondialdehit ve glutatyon miktarlarının araştırılması. *Erzincan University Journal of Science and Technology*. 7(2): 159-168.

Kennett, G.A., Clifton, P.G. 2010. New approaches to the pharmacological treatment of obesity: Can they break through the efficacy barrier? *Pharmacol Biochem Behav* 97: 63–83.

Kutlutürk, F., Öztürk, B., Yıldırım, B., Özüğurlu, F., Çetin, I., Etikan, I., Sazlıdere, H., Tetikçok, R., Akbaş, A., Şahin, İ. 2011. Obesity prevalence and its association with metabolic risk factors: Tokat province prevalence study. *Int J Med Sci*. 31: 156-163.

Logue, J., Murray, H.M., Welsh, P., Shepherd, J., Packard, C., Macfarlane, P., Cobbe, S., Ford, I., Sattar, N. 2011. Obesity is associated with fatal coronary heart disease independently of traditional risk factors and deprivation. *Heart*. 97: 564-568.

Lowe, G.D.O.1992. Blood viscosity and cardiovascular disease. *Thrombosis Haemostasis* 67: 494-498.
Mahan, L.K., Escott-Stump, S. 1996. Weight management and eating disorders. "Krause's food, nutrition and diet therapy, Ed: Mahan LK, Arlin M, WB Saunders Company, 9th Ed, Philadelphia. 315.

OECD, 2008. Guidelines for the testing of chemicals. Acute oral toxicity- Up an down procedure. (OECD-425).

Polat, R., Çakılcıoğlu, U., Ertuğ, F. ve Satıl, F. (2012). An evaluation of ethnobotanical studies in Eastern Anatolia. *Biological Diversity and Conservation*. 5(2): 23-40.

Rodgers, R.J., Tschöp, M.H, Wilding, J.P.H. 2012. Anti-obesity drugs: past, present and future. *Dis Model Mech*. 5: 621-626.

Seidell, J., Rissanen, A., 2004. Prevalence of obesity in adults: the global epidemic. In: Bray GA, Bouchard C (Editors). *Handbook of Obesity: Etiology and Pathophysiology* New York: Marcel Dekker Inc. 93–107.

Simone, G., Devereux, R.B., Chien, S., Alderman, M.H., Atlas, S.A., Laragh, J.H. 1990. Relation of blood viscosity to demographic and physiologic variables and cardiovascular risk factors in apparently normal adults. *Circulation*. 81: 107-117.

Solertes, S.B., Fioravanti, M., Pezza, N., 1997. Hyperviscosity and microproteinuria in central obesity: relevance to cardiovascular risk. *Intern J Obesity*. 21: 417-423.

Swinburn, B.A, Caterson, I., Seidell, J.C., James, W.P. 2004. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. *Public Health Nutr*. 7: 123-146.

Tabibian, M., Nasri, S., Kerishchi, P., Amin, G. 2013. The Effect of *Gundelia Tournefortii* Hydro-Alcoholic Extract on Sperm Motility and Testosterone Serum Concentration in Mice. *Zahedan J Res Med Sci*. 15(8): 18-21

Tubitak. 2007. Bilim ve Teknik. *Obezite*. Mart. 1-15.

Visscher, T.L., Seidell, J.C. 2001. The public health impact of obesity. *Annu Rev Publ Health* 222: 355–375.



KAYNAKÇA

World Health Organization 2000. Obesity: Preventing and managing the global epidemic (WHO Technical Report Series 894). Geneva, Switzerland. 12-13.

Yönem, A., Çakır, B., Özal, Ö. 1999. Genç Obezlerde Kan Viskozitesi ve Viskozitenin Plazma Fibrinojen ve Kolesterol Düzeyi ile İlişkisi. Türkiye Tıp Dergisi. 6(6): 295-8.

Zıtma, J.L., Inge, T.H., Reichard, K.H., Browne, A.F., Harmon, C.M., Michalsky, M.P. 2014. Pediatric and adolescent obesity: Management, options for surgery, and outcomes. J Pediatr Surg. 49(3): 491-4.

Zimmerman, M., Hrabosky, J.I., Francione, C., Young, D., Chelminski, I., Dalrymple, K., Galione, J.N. 2011. Impact of obesity on the psychometric properties of the diagnostic and statistical manual of mental disorders, fourth edition criteria for major depressive disorder. Compr Psychiat. 52: 146-150.