



Yulaf (*Avena sp.*) ve Kullanım olanakları

→ **Dr. Mehmet ATAK**

*M.K.Ü., Ziraat Fakültesi, Tarla
Bitkileri Bölümü, Antakya-
HATAY*

ÖZET: Yem, gıda, ilaç ve kozmetik sanayinin aranılan bitkisi olan yulaf; ülkemizde çok eskiden beri yetiştirilmektedir. Yulaf, hayvan yemi ve insan gıdası olmasının yanında; ekim nöbetinde aranılan bir tahıl olması, ilaç ve kozmetik sanayinde kullanım alanlarının geniş olması nedeniyle özellikle son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Evcil hayvanların beslenmesinde değerli bir yem olan yulaf; tanesi ve samanı için yetiştirilen bir tahıldır. Yulaf lif içeriğinin yüksek olması, kolesterolü düşürmesi, kronik kalp rahatsızlıklarına yakalanma riskini azaltması, şeker hastalarının diyetlerinde yer alması ve anti-oksüdant özelliği gibi birçok

nedenden dolayı da gıda ve tıp alanlarında birçok kullanım alanı bulmuştur. Bu denli sağlıklı bir ürün olan yulafın ülkemizde yeterince tüketildiği söylenemez. Ülkemizde yulaf tarımının geliştirilmesi, üretimin artırılması, insan gıdası olarak tüketimin çeşitlendirilerek artırılması sağlıklı yaşam yönüyle önemlidir.

GİRİŞ

Buğday, arpa, çavdar, yulaf ve tritikale'nin yer aldığı serin iklim tahıl ekim alanları, ülkemiz tahıl ekim alanlarının yaklaşık % 94'ünü oluşturmaktadır. Bu ekim alanının büyük bir kısmını buğday ve arpa alırken, çavdar, yulaf ve tritikale ekim alanları yönünden daha az yer kaplamaktadır. Yulaf, güçlü kök sistemi sayesinde, topraktaki besin maddelerinden daha iyi yararlanabilmekte, toprakta daha fazla miktarda organik madde bırakmaktadır. Bu nedenle, ekim nöbeti sistemlerinde yer alabilecek önemli bir bitkidir. Özellikle baklagil yem bitkileriyle (yonca, fiğler, üçgüller vb.) karışık ekime uygun olduğundan, kuru ot ve silajlık yem üretimine uygundur. Yulafın yeşil gübre olarak kullanılması olanağı da mevcuttur.

Yulaf, buğday ve arpaya oranla oldukça yeni bir kültür bitkisidir. Buğday ve arpa

tarımının yapıldığı eski çağlarda yulaf insanoğlu tarafından yabancı ot olarak görülmüş, M.S. I. yüzyıldan itibaren tarla kültürüne alınmış ve yetiştirilmeye başlanmıştır (1). Yulaf cinsinin doğal ve kültürü yapılan değişik türleri mevcuttur. Birçok araştırmacı, kültür yulafı (*Avena sativa* L.)'in mutasyon yoluyla yabani beyaz yulaf-tan (*Avena fatua* L.)'dan ve kırmızı yulaf (*Avena byzantina* Koch)'in da yabani kırmızı yulaf-tan (*Avena sterilis* L.)'ten ortaya çıkmış olabileceği görüşündedir (1). Kırmızı yulaflar beyaz yulaflara göre daha uzun boylu, daha iri salkımlıdır. Yulaf cinsi içerisinde diploid ($2n=14$ kromozomlu), tetraploid ($2n=28$ kromozomlu) ve heksaploid ($2n=42$ kromozomlu) türler mevcuttur. Günümüzde ekonomik değere sahip türler daha çok heksaploid grup içerisinde yer almaktadır.

Selçuklu ve Osmanlılar yulaf yetiştiriciliğine büyük önem vermişlerdir. O devirlerde binnek ve çeki hayvanlarının hızlı ve güçlü olması için yulaf ile beslenmelerine özen gösterilmiştir. Ülkemizde 1960'lı yıllarda 400.000 ha üretim alanı ve 600.000 ton olan üretim, bu yıllardan itibaren mekanizasyonun önem kazanmasına ve tarımda hayvansal güç kulla-

nımının azalmasına paralel olarak yulaf ekim alanlarında ve üretim miktarında azalmalar görülmektedir.

Günümüzde insanların beslenme alışkanlıkları değişmekte, insanlar daha sağlıklı doğal gıdalarla beslenme ve sağlıklı yaşamak arzusunda dırlar. Sağlıklı yaşam için bitkisel gıdalar ve gıda katkı maddeleri tercih edilmektedir. Bu yönleriyle yulaf üzerinde durulması gereken bir tahıl cinsidir. Sağlıklı yaşam açısından oldukça önemli bir tahıl olan yulafın ülkemizde tüketiminin arzulanan ölçüde olduğu söylenemez. Yulaf ve yulaf ürünü içeren bisküviler, kraker, kahvaltılık gevrekler, ezmeler vb. ürünlerin ülkemiz öğün ve sofralarında gelişmiş toplumlarda olduğu gibi daha yüksek oranda yer alması sağlıklı beslenme açısından önemlidir. Bu denli sağlıklı bir ürünün tüketiminin artırılması, talebi artıracak, talebin artması yulaf ile uğraşan kişi ve kuruluşları daha fazla üretim yapma yönünde daha fazla çaba harcamaya yöneltecektir. Yulaf yetiştiriciliğine önem verilmesi ve üretimim artırılması, üretimin arttırılması için gerekli tedbirlerin alınması öncelik verilmesi gereken konulardan biri olmalıdır.

YULAF'IN KULLANIM ALANLARI (DEĞERLENDİRİLMESİ)

Yulaf, hayvan yemi, insan gıdası (gıda sanayi), ilaç (tıp alanında) ve kozmetik endüstrisinde kullanım alanı bulmuş bir serin iklim tahıl cinsidir. Düşük üretim maliyeti ve tanelerinin besin değerlerinin yüksek olması nedeniyle, diğer tahıllarla karşılaştırıldığında; yulafın evcil hayvanların beslenmesinde, kahvaltılık tahıl olarak kullanımı ve kullanım alanları günümüzde giderek artmaktadır. Yulaf, lif içeriğinin yüksek olması, kolesterolü düşürmesi, kronik kalp rahatsızlıklarına yakalanma riskini azaltması gibi nedenlerden dolayı insan sağlığı açısından da önemli bir bitkidir. Yulafın başlıca kullanım alanları kısa başlıklar altında aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

Hayvan yemi olarak: Yulaf; tane olarak, yeşil ya da kuru ot olarak gerek otlatma gerekse balya yapılarak değerlendirilmekte, sapları hayvan altlığı olarak kullanılmakta, silajlık ve saman olarak da hayvanlarca tüketilmektedir (1,2). **Her türlü hayvan için çok iyi bir yem olan yulaf tanesi; kırma ya da ezme olarak genç sığırların beslenmesinde, koyunların yem rasyonlarında öncelikli olarak kullanılmaktadır.**

Yulaf tanesinde bulunan avenin maddesi genç organizmaların gelişmelerini, kasların güçlenmesini, süt ineklerinin verimini artırmakta, tavukların birbirinin tüylerini gagalamasını önlemekte ve civciv ölümlerinin azalmasını sağlamaktadır (1). Yulaf samanı, buğdaygil samanlarının en iyilerindedir. Çünkü, sapları yumuşak ve yaprağı daha boldur. Özellikle, baklagil yulaf karışımları yeşil ve kuru ot olarak tercih edilmektedir. Yulaf çok iyi bir at yemidir. Kavuzlu olduğundan, atın yediği yulaf midede topaklaşmaz, hazmı kolaydır. ABD gibi ülkelerde özellikle yarış atlarının beslenmesinde büyük ölçüde yulafтан yararlanılmaktadır (1,2).

Bazı diploid ve tetraploid yabancı yulafalarda tanedeki protein oranı % 12-13 arasındadır (3). Hekzaploid (2n=42 kromozomlu) yabancı yulaf formlarının çıplak tanelerinde protein oranı ise % 27-28'ye kadar çıkabilmektedir (4). Yulaf çıplak tanelerdeki % 11 yağ oranı, yağ asitleri yönüyle oldukça dengelidir (5). Ancak, çoğu zaman tane verimi ile tane protein içeriği yönünden ters bir korelasyon (ilişki) vardır. Protein oranını artırmak amacıyla ıslah programlarında tür içi melezlemeler hedef

alınmalıdır. Protein ve yağ yönünden zengin yulaf, insan gıdası ve hayvan yemi olarak büyük bir potansiyele sahiptir.

İnsan gıdası olarak: Diğer tahıllarla karşılaştırıldığında, yulafın lif içeriği, yağ ve protein oranı yüksek, mineral maddelerce daha zengin olduğu bildirilmektedir (4,5,6). Yulaf yağ asitleri yönünden oldukça dengeli (7), ve oksijenli amino asitler özellikle de Lysine yönünden oldukça zengindir (8). Yulaf unu, yulaf ezmesi ve kepeği kahvaltılık ürün olarak ve değişik yiyeceklerin içerisine katılarak gelişmiş toplumlarda giderek artan oranda insan gıdası olarak kullanılmaktadır. **Yulaf bisküvisi, yulaf ezmesi, yulafli gevrekler, yulafli bebek mamaları, yulaf ezmeli sosis ve salamlar gelişmiş toplumlarda aranan ve tercih edilen gıdalar arasındadır (2,4,5,6).**

Yulaf tanesi; un, bisküvi, bebek maması, çorba, sosis, salça, kahvaltılık gevrek ve ekmek yapımında da geniş olarak kullanılmaktadır. Ancak yulafın gevrek olarak çok fazla tüketilmesi bazen vücutta çinko ve bakır birikmesine neden olabilir. Çünkü yulaf tanesi, çinko, bakır ve kobalt gibi elementleri tutma eğilimindedir (6). Yulaf ezme-

si şeker hastalarının diyetlerinde, kansızlığı önlemede ve kandaki yağ oranının düşürülmesinde kullanılmaktadır.

Yulaf, yüksek lif içeriği ve kalitesinden dolayı kolesterolu (9), ve kan şekerini düşürdüğü, bu nedenle insan beslenmesinde değerli bir gıda olduğu (10,11), protein değeri, proteinin hazm olabilirliği ve net protein kullanım oranının yüksek olduğu (12) değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir. Yulaf proteinin besleme değeri ve yararlılığının % 90.3-94.2 arasında değiştiğini, biyolojik değerinin % 74.5-79.6 arasında olduğu, net protein kullanımının % 69.1-72.4 ve protein yararlılık oranının 2.25-2.38 arasında olduğu bir başka araştırma tarafından da bildirilmektedir (13).

Yulaf tanelerinin protein, yağ, vitamin, fosfor, demir, kalsiyum içeriğinin yüksek olması nedeniyle besleyici değeri yüksektir. Birçok vitamin ve mineral madde yulaf tanesi içerisine kabuk ve embriyosunda yer aldığından, gıdalara yulaf tüm tane olarak katılmaktadır. Bu durum yulafı en besleyici tahıl konumuna getirmektedir (2,10,11,12).

Gıda, ilaç (tıp) ve kozmetik alanında kullanımı: Anti-oksi-

dantlar; diğer moleküllerin oksidizasyonunu (yakılmasını) direk olarak engelleyen ya da oksidizasyon (yakılma) zincir reaksiyonunun başlamasını engellemek suretiyle durduran ya da geciktiren bileşiklerdir. Anti-oksidantlar, hem gıdaları korumada hem de insan vücudunun oksitsel strese karşı savunma mekanizmasını geliştirmesi nedeniyle önemlidir. Bitkilerden elde edilen doğal anti-oksidantlara olan talep gıdalara katkı olarak katılması ve kozmetik sanayinde geniş olarak kullanılmasından dolayı giderek artmaktadır (14).

Yapılan çalışmalarda, kalp hastalığı, kanser, şeker hastalığı ve alzheimer hastalığı gibi kronik hastalıkların önlenmesinde, meyve, sebze ve tahılların bol tüketilmesi gerektiği belirtilmektedir (15). Bu tür gıdalar vücutta toksik (zehirli, zararlı) maddeler ile toksit olmayan maddeler arasında bir denge oluşturarak, vücudun zararlı etkilere karşı mücadele gücünü artırmaktadırlar (16). Vücutta oksidantların fazlaca üretilmesi, protein, lipid, DNA vb. büyük moleküllerin parçalanması gibi oksidatif streslere neden olmakta bu durum kanser, kalp damar hastalıkları ve doğum bozuk-

lukları gibi arazların görülme sıklığını artırmaktadır. **Yulaf gibi tahıl tanelerinin bütün olarak tüketilmesinin kanseri önlemede, sebze ve meyvelerin tüketilmesi kadar ya da daha fazla etkili olabileceği bildirilmektedir** (17). Bu yönleriyle yulaf gıda sanayi ve ilaç endüstrisinde aranılan ve tercih edilen bir tahıldır.

Yulaf tane ve tane kısımları anti-oksidant özelliği sayesinde yağlı besinlerin ekşime ve kokuşmalarını önlemektedir. **Dondurma ve süt ürünlerinin bozulmalarını önlemede yulaf unu kullanılmaktadır.** Yapılan çalışmalar yulaf ununun iyi bir anti-oksidant özelliğinin olduğunu ve yulaf tanesinde anti-oksidant özelliği gösteren birçok bileşik olduğunu göstermiştir (18). Bu bileşiklere örnek olarak, Vitamin E (tocopherols and tocotrienols), avenan-thramids, ve phenolic acid (fenolik asit) verilebilir. Yulaf tür ve çeşitlerinde, yağ oranlarının farklı konsantrasyonlarda olması, belirli anti-oksidantların konsantrasyonunu ve aktivitesini etkilemektedir. Ve böylece farklı anti-oksidantların işleme mekanizmaları farklı olduğundan farklı etkiler ortaya çıkmakta, anti-oksidant aktiviteleri azaltmakta ya da artmaktadır. Yulaf

tanelerinde bulunan anti-oksidant aktiviteleri çeşitlere, çevreye ve yetiştirme tekniklerinden etkilenmektedir. Yulaf tane ve tane kabukları anti-oksidant aktivitesi ve fenolik bileşikler yönüyle de varyasyon gösterebilmektedir (19). Varyasyonun bu denli geniş olması anti-oksidant kapasitesi yüksek yeni yulaf çeşitlerinin ıslah edilmesinde bir avantajdır.

İsveç'te yapılan bir çalışmada yulaf çıplak taneleri ve tane kabuğu yağ içeriği ve anti-oksidant kapasitesi yönüyle değerlendirilmiş, yulaf çıplak tanelerinde ve kabuğunda E vitamini (özellikle, tocotrienols yönüyle) oranı yüksek yağ oranında, yüksek bulunmuştur. Yüksek yağ oranında avenan-thramides oranı kabukta yüksek bulunmuştur. Çıplak tanelerde avenan-thramides'e rastlanmamıştır. Toplam anti-oksidant kapasitesi çıplak tanelerde daha yüksek olarak tespit edilmiştir (20).

Yulafa özel bir anti-oksidant olan avenan-thramides'in yüksek kolesterolün neden olabileceği kalp ve damar rahatsızlıklarını azaltabileceği bildirilmektedir (21). 1963 yılından beri yapılan çalışmalarda yüksek kolesterole (220 mg/dl ve yukarısı) sahip

kişilerin günde sadece 3 g su-
da çözülebilen yulaf lifi tüke-
tildiğinde (bir küçük çanak do-
lusu kadar yulaf ezmesi) top-
lam kolesterolün % 8-23 ara-
sında düştüğü kanıtlanmıştır
(22). Araştırmacılar, bu sonucun
oldukça önemli olduğunu,
çünkü, kolesterol seviyesinin
% 1 düşmesi, kalp krizi oluş-
ma riskini % 2 oranında azal-
tacağını vurgulamışlardır.

Yapılan bir başka laboratu-
ar çalışmasında yulafta bulu-
nan nişastasız bir polisakkarit
(bileşik şeker) olan ve beta-
glukan denen maddenin in-
sanlarda bağışıklık sistemini
bakterilere karşı güçlendirdiği
ve kandaki kolesterolü düşür-
düğü ortaya konmuştur (23).
Beta-glukan'ın şeker hastaları
için de yararlı etkiye sahip ol-
duğu da bilinmektedir.

Lif yararına ek olarak, yulaf
iyi bir selenyum kaynağıdır.
Selenyum önemli bir anti-ok-
sidant olan *glutathione peroxi-
dase*'in çalışması için gerekli
bir yardımcı faktördür. Selen-
yum vücut içerisinde hayati
anti-oksidant sistemlerde vi-
tamin E ile birlikte çalışır. Bu
güçlü anti-oksidant sistemler-
de selenyum astım belirtile-
rinin azalmasına yardım eder
ve kalp rahatsızlıklarını önler.
Bunlara ek olarak, selenyum
vücutta DNA yenilenmesinde

yer alır ve özellikle bağırsak
kanserine yakalanma riskini
azaltır (17).

Amerikada yapılan bir ça-
lışma sonucuna göre; yulaf
çeşitlerinin fenolik bileşikler
yönüyle farklılık gösterdiği,
yulaf çıplak tanelerinde caffe-
ic asit ve avenanthramides
içeriğinin daha yüksek olması-
na karşın, diğer fenolik bile-
şiklerin kabuk ta daha yüksek
oranda olduğu bildirilmekte-
dir. Araştırmacılar, yulaf tanele-
rinde anti-oksidant aktivitesi-
nin kabuğa oranla daha yük-
sek olduğunu belirtmişlerdir
(19). Yine aynı araştırmacılar da-
ha sonraki yıllarda yaptıkları
araştırmalarında; antioksi-
dant aktivitesinin çeşit ve lo-
kasyondan etkilenmediğini
ancak, fenolik bileşikler yö-
nüyle sadece çeşitlerin farklı
olduğunu bildirmişlerdir (24).

Yulafın yem, gıda, ilaç ve
kozmetik sanayinde kullanı-
mının yanında; diğer sanayi
alanlarında da kullanılmakta-
dır. Yulaf kavuzlarından *furfu-
ral* (furfurol) denen renksiz sı-
vı bir madde elde edilir. Bu
madde ve bu maddeden elde
edilen diğer kimyasal bileşik-
ler bitkisel yağların rafine
edilmesinde, plastik maddele-
rin çözülmesinde, naylon yapı-
mı gibi değişik alanlarda de-
ğerlendirilmektedir (1,2).

Yulaf tanelerinin üzeri *lipa-
se* (lipaz) enzimi yönünden ol-
dukça zengindir. Bu enzim es-
ter ve yağları sulu ortamda ay-
rıştırabilmesi nedeniyle, yiye-
ceklerde, kimyasallarda ve
kozmetik sanayinde geniş öl-
çüde kullanılmaktadır (25).

Yulaf samanı, halk hekimli-
ğinde vitiligo (ala) tedavisinde,
bronşit ve bronşite bağlı nefes
darlığı tedavisinde kullanıl-
maktadır. Yulaf samanında
bulunan *scopoletin* etkin mad-
desi antibacterial (bakteri yok
edici), antiseptic (mikrop öldü-
rücü), bronş açıcı, bronş ra-
hatlatıcı, kanser önleyici etki-
lere de sahip olduğu bildiril-
mektedir (26).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Hayvan besleme açısından
önemli bir tahıl olan yulaf, ge-
rek yeşil ot gerekse tane ürü-
nü olarak hayvanlarımızın ihti-
yacı olan kaba yemin sağlan-
ması ve yem açığının gideril-
mesinde kullanım olanağına
sahiptir. Yem olarak kullanı-
mının yanında, yulafın gıda sa-
nayi ve tıpta alanlarında son
yıllarda giderek önem kazan-
mıştır. Bu denli geniş kullanım
alanları olan yulaf, ülkemiz ta-
rımında yetiştiricilik yönünden
geniş bir potansiyele sahip ol-
masına rağmen, çeşit sayısı-
nın az olması, mevcut kışlık

çeşitlerin çiftçilere yeterince ulaşamaması, ekim nöbeti sistemlerinde yulafa yeterince yer verilmemesi, hasat olgunluğuna eş zamanlı ulaşamama, dane dökme ve verimin yeterli seviyelerde olmaması gibi sorunlar mevcuttur. Bu sorunlara ek olarak ülkemizde yulaf ve yulaf ürünlerine yeterince talep olmaması da yulaf üretim miktarını sınırlamaktadır. Ülkemiz mevcut yabancı yulaf türleri bakımından da zengin olmasına rağmen, bu türlerin kimyasal içerikleri yönünde de çalışmalar mevcut değildir. Sağlık yaşam açısından son derece önemli bir tahıl olan yulafın ülkemizde daha fazla tüketilmesi, tüketim alanlarının çeşitlendirilmesi, mevcut tür ve çeşitlerin kimyasal içerik yönden araştırılması gerekmektedir.

Ülkemizde yulaf yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması, üretimin artırılması için gerekli tedbirler alınması öncelikli konulardan birisi olmalıdır. Ülkemizin yulaf yetiştiriciliği ve yabancı türler yönünden sahip olduğu potansiyel çok iyi değerlendirilmelidir. Yulafın insan sağlığı açısından önemini anlatılması ve kullanımının teşvik edilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- 1) Kün, E. 1996. Tahıllar I (Serin İklim Tahılları) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:1451, Ders Kitabı: 431, 322 s, Ankara.
- 2) Anonim, 2006. www.whfoods.com/genpage/erişim, temmuz, 2006.
- 3) Welch, R.W. and Leggett, J.M. 1997. Nitrogen content, oil content and oil composition of oat cultivars (*A.sativa*) and wild *Avena* species in relation to nitrogen fertility, yield and partitioning of assimilates. *J. Cereal Sci.*, 26, 105-120.
- 4) Eliot, A.L., Thro, A.M. and Frey, K.J. 1985. Inheritance of groat-oil content and several other traits in inter- and intra-species oat matings. *Iowa State J. Res.*, 60, 1, 13-24.
- 5) Schipper, H., Frey, K.J. and Hammond, E.G. 1991. Changes in fatty acid composition associated with recurrent selection for groat-oil content in oat. *Euphytica*, 56, 81-88.
- 6) Gorecka, D. and Stachowiak, J. 2002. Sortion of copper, zinc and cobalt by oat and oat products. *Nahrung /Food*. 46, 96-99.
- 7) Bartniak, M. and Rothkaehl, J. 1997. *Owies-zboze warte zainteresowania*. *Przem. Spoz.*38, 17-19.
- 8) Wu, Y. V. 1983. Effect of germination on oats and oats protein. *Cereal Chem.* 60, 418-420.
- 9) Ripsin, C.M. and Kenan, J.M. 1992. The effect of dietary oat products on blood cholesterol. *Trends Food Sci Technol*, 3, 137-141.
- 10) Anderson, J.W. and Chen, W.L. 1986. Cholesterol-lowering properties of oat products. In: Webster FH (ed), *Oat chemistry and technology*, American Association of Cereal Chemists, pp, 309-333.
- 11) Shinnich, F.L., Mathews, R. and Ink, S. 1991. Serum cholesterol reduction by oats and other fiber sources. *Cereal Foods World*, 36, 815-821.
- 12) Eggum, B.O. and Gullord, M. 1983. The nutritional quality of some oat varieties cultivated in Norway. *Qual Plant-Plant Food Hum Nutr.* 32, 67-73.
- 13) Eggum, B.O., Hansen, I. and Larsen, T. 1989. Protein quality and digestible energy of selected food determined in balance trials with rats. *Plant Foods Hum. Nutr.* 39, 13-21.
- 14) Sanchez-Moreno, C., Jimenes-Esrig, A. and Saura-Calixto, F. 2000. Study

of low-density lipoprotein oxidizability indexes to measure the antioxidant activity of dietary polyphenols. *Nutr. Res.*, 20, 941-953.

15) Temple, N. J. 2000. Antioxidants and disease: More questions than answers. *Nutr. Res.* 20, 449-459.

16) Wagner, J.R. Hu, C. and Ames, B.N. 1992. Endogenous oxidative damage of deoxycytidine in DNA. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 89, 3380-3384.

17) Liu, R.H. 2004. New finding may be key to ending confusion over link between fiber, colon cancer. *American Institute for Cancer Research Press Release*, November 3, 2004.

18) Peterson, D.M. 2001. Oat antioxidants. *J. Cereal Science*, 33, 115-129

19) Emmons, C.L. and Peterson, D.M. 1999. Antioxidant activity and phenolic contents of oat groats and hulls. *Cereal Chem.*, 76 (6), 902-906.

20) Bryngelsson, S., Mannerstedt-Fogelfors, B., Afaf Kamal-Eldin, R.A., and Dimberg, L.H. 2002. Lipids and antioxidants in groats and hulls of Swedish oats. *J.Sci. Agric*, 82, 606-614.

21) Chen, C.Y, Milbury, P.E., Kwak, H.K, Collins, F.W., Samuel, P. and Blumberg, J.B. 2004. Avenanthramides phenolic acids from oats are bioavailable and act synergistically with vitamin C to enhance hamster and human LDL resistance to oxidation. *Nutr.*, 134 (6):1459-66.

22) Bazzano, L.A., He, J., Ogden, L.G., Loria, C.M. and Whelton, P.K. 2003. Dietary fiber intake and reduced risk of coronary heart disease in US men and women: the National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. *Arch Intern Med.*, 163(16):1897-1904.

23) Tsikitis, V.L., Albina, J.E. and Reichner, J.S. 2004. Beta-glucan affects leukocyte navigation in a complex chemotactic gradient. *Surgery*, 136 (2):384-9.

24) Emmons, C.L. and Peterson, D.M. 2001. Antioxidant activity and phenolic content of oat as affected by cultivar and location. *Crop Sci.*, 41:1676-1681.

25) Hoi, S.W., Holland, J.B. and Hammond, E.G. 1999. Heritability of lipase activity of oat caryopses. *Crop Sci.*, 39, 1055-1059.

26) Saraçoğlu, İ. A. 2003. Bitkilerdeki sağlık mucizesi. 2. baskı, Boyut Matbaacılık, 136 sayfa, İstanbul.