

Kavuzu Alınmış Arpanın Bildircinlerde Performans ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Mustafa Numan OĞUZ¹ Fatma KARAKAŞ OĞUZ¹ Ebru GÖNCÜOĞLU²

¹ Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.D., Burdur, Türkiye

² TÜBİTAK, Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Destek Grubu, Ankara, Türkiye

Geliş tarihi: 03.03.2011

Kabul Tarihi: 19.09.2011

ÖZET

Bu çalışmanın amacı rasyonlarında buğday yerine kavuzu alınmış arpa kullanılmasının Japon bildircinlerinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve bazı kan parametrelerine etkisini belirlemektir. Kavuzu alınmış arpa deneme rasyonlarında kontrol %0 (K), %20 (A20), %40 (A40) ve %40+beta glukanaaz enzimi (A40+E) oranında kullanılmıştır. Bu denemede toplam 288 tane günlük Japon bildircin kullanılmıştır. Bildircinler her biri 72 bildircin içeren 4 gruba, her bir grup da 12'şer bildircinden oluşan 6 alt gruba ayrılmıştır. Deneme 5 hafta sürmüştür. Rasyonlar isokalorik ve isonitrojenik olarak ayarlanmıştır. Yemler yaklaşık olarak %24 ham protein ve 3000 kcal/kg ME içermektedir. Bildircinlere su ve yem ad libitum verilmiştir. Hayvanlar alt grup bazında yemlenmiş ve haftalık tartımlarla ortalama bireysel canlı ağırlıkları ve yem tüketimleri belirlenmiştir. K, A20, A40 ve A40+E gruplarının deneme sonu ortalama canlı ağırlıkları, yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları hesaplanmış ve gruplar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmamıştır. Denemenin sonunda her gruptan 12 adet erkek bildircin kesilerek kanları alınmıştır. Grupların serum total kolesterol ve glikoz değerleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz, fakat kontrol grubunun serum trigliserit değeri deneme gruplarından istatistiki açıdan önemli derecede yüksek $p<0.05$ çıkmıştır. Kontrol grubuna kıyasla A20 ve A40 gruplarının karkas randımanları düşük, A40+E grubunun karkas randımanı da kontrol grubuna benzer bulunmuştur (sırasıyla %70.76, %67.93, %66.86, %68.39). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, kavuzu alınmış arpanın bildircin yemlerine enzimle ya da enzimsiz olarak %40'a kadar katılabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Bildircin besisi, Kavuzu alınmış arpa, Kan parametreleri

The Effect of Dehulled Barley on Performance and Some Blood Parameters on Quails

SUMMARY

The aim of this study is to determine the effects of using dehulled barley with or without enzyme instead of wheat on live weight, feed intake, feed efficiency, carcass yield, and some biochemical parameters in broiler quail. Dehulled barley was used in experimental diets as control 0% (C), 20% (A20), 40% (A40) and 40% plus Beta-glucanase (A40+E). A total of 288 day old chicks were used in this experiment. They were divided into 4 groups each containing 72 chicks. Each group was divided into 6 subgroups containing 12 chicks. The experimental period lasted 5 week. Diets were adjusted as isocaloric and isonitrogenic. Diets contained approximately 24% crude protein and 3000 kcal/kg ME. Broiler quails were provided with feed and water *ad libitum* in experimental period. The animals were fed according to subgroups and via weekly measurements, the mean of group feed consumption and live weights were determined. Differences of final average live weights feed consumption and feed efficiency ratio of C, B20, B40 and B40+E groups were not significant. At the end of the study 12 male quail of each group was slaughtered and bloods were collected. Serum total cholesterol and glucose were not significantly different among groups. But level of triglyceride in control group was higher than experimental groups $p<0.05$. Carcass yield of K group (70.76%) was significantly higher than B20 and B40 groups (67.93 and 66.86% respectively) and similar with B40+E group (68.39%).

Key Words

Broiler quail, Dehulled barley, Blood parameters

GİRİŞ

Kanatlı rasyonlarında arpa kullanımını azdır. Bunun başlıca sebepleri, mısır ve buğdaya göre enerjisini düşük, selülozunun yüksek olması, mısır yerine kullanıldığında karotenoid içermediğinden yumurta sarısı rengini açması, ayrıca monogastrik hayvanlarca sindirimi zor bir polisakkarit olan beta-glukan içermesidir (Akyıldız R.

1967, Ergün ve ark. 2001). Beta glukan, mantar, arpa, yulaf ve ekmek mayasında önemli miktarda bulunur. Arpa ve yulaftaki beta glukan, beta 1,3 glukan ve beta 1,6 glukan karışımıdır. Beta glukan sindirilemediğinde su tutarak özellikle genç hayvanlarda ıslak ve yapışkan dışkıya neden olur. Arpa kullanımından kaynaklanan olumsuzlukları telafi edecek uygulamalar da mevcuttur. Arpadaki bu anti besinsel faktör su ile ıslatılarak ya da enzim ilavesi ile etkili

bir şekilde ortadan kaldırılabılır (Fry ve ark. 1958, Rotter ve ark.1989, Annison ve Choct 1991, Annison G. 1993, Campbell ve ark. 1993). Yumurta sarısı rengini koyulaştırmak için ise kullanılan pek çok doğal ve sentetik yem katkı maddesi bulunmaktadır.

Son yıllarda Türkiye’de değişik yerlerde araştırma amaçlı kabuksuz arpa varyeteleri yetiştirilmeye başlanmıştır. Yalçın ve ark. (2007), bu konuda yaptıkları çalışmalarda kabuksuz arpanın beta glukan içeriğini %4.3 ile %4.6 arasında bulmuşlardır. Kabuksuz arpa tanesi, kabuklu arpaya göre daha fazla enerji içermektedir (Baidoo ve Liu 1998). Başka bir çalışmada Penkov ve Gerzilov (2004) Bulgaristan’da yetiştirilen kabuksuz arpanın yeşil otunun Muscovy ördeklerinde görünür ve gerçek metabolizeolabilir enerji değerlerini (AME ve TME) ölçmüş ve kabuklu arpaya benzer olduğunu bildirmiştir.

Seljelid ve ark. (1989), özellikle beta 1,3 glukanının makrofaj ve nötrofilleri aktive ettiğini, immun sistemi güçlendirdiğini ve mortaliteyi azalttığını belirtmişlerdir.

Kim ve ark (2006), Beta glukanların plazma kolesterol ve trigliseridini düşürdüğü, kan şekerini azalttığı, immun sistemi güçlendirdiği ve anti kanserojenik etkilerinin olduğunu bildirmiştir. Lowry ve ark. (2004) yeme katılan saflaştırılmış beta glukanın günlük civcivlerde immun sistemi güçlendirerek salmonella enfeksiyonuna karşı antibiyotiklere benzer bir koruma sağladığını belirtmiştir.

Campbell ve ark. (1993) broyler piliçler kullanarak yaptıkları bir çalışmada kavuzlu ve genetik olarak kavuzsuz yetiştirilmiş arpa karşılaştırılmış, sonuçta kavuzsuz arpanın hem enzim katkılı, hem de enzim katkısız olarak kavuzlu arpadan daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir.

Ülkemizde ve Avrupa’da arpa, buğdaydan sonra en çok üretilen tahıldır (Tarım Bakanlığı İstatistikleri, 2004). Kavuzu ayrılmış ve kavuzlu arpa tanesinin, buğday ve mısırın besin madde kompozisyonu Tablo 1’de verilmiştir.

Evcil bıldırcın yüksek büyüme hızı, yağsız ve düşük kolesterolü et verimi, erken cinsel olgunluğa ulaşması ve canlı ağırlığına göre tavukla kıyaslanabilecek yumurta verimiyle dikkat çeken bir kümes hayvanıdır (Ergün ve ark. 2001). Bıldırcın üretimi, ülkemizde 10-15 yıldır talebi olan ve piyasası oturmuş bir sektördür.

Kanatlı yemlerinde en çok kullanılan tahıllar olan mısır ve buğday insan beslemesi içinde çok önemli kaynaklardır. Özellikle Türkiye’de zaman zaman ucuzlasa da mısır genellikle pahalı olmakta ve mısırdan tasarruf için rasyonlara eklemek yapımında da kullanılan buğday katılabilmektedir. Ancak arpanın insan gıdası olarak kullanımı çok azdır. Bu açıdan bu çalışma kanatlıların gıda konusunda insana rakip olmalarını azaltıcı özellikte sonuçlar verebilecektir.

Bu çalışma, ülkemizde bol miktarda üretilen arpanın işlemden geçirilerek bıldırcın yemlerinde daha fazla ve güvenle kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Hayvan materyali

Denemede kuluçkadan yeni çıkmış günlük 288 adet (142 erkek, 146 dişi) bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Araştırma her birinde 72 adet bıldırcın bulunan 1 kontrol ve 3 deneme grubu olmak üzere toplam 4 grup halinde yürütülmüştür. Her bir deneme grubu 12 hayvandan oluşan 6 tekerrür grubuna ayrılmıştır. Deneme

5 hafta sürdürülmüştür. Bıldırcınlar Bıldırcın Deneme Ünitesi’ndeki kafeslerde barındırılmıştır.

Yemler

Rasyonlar %24 ham protein (HP) ve 3000 kcal/kg metabolize olabilir enerji (ME) içerecek şekilde tüm gruplarda izokalorik ve izonitrojenik olarak (NRC 1994’e göre) düzenlenmiştir. Rasyonlara öğütülüp elekten geçirilerek elde edilmiş kavuzsuz arpa, %0, 20, 40 ve %40+enzim (beta glukanaz enzimi, Kartal Kimya, 1 kg/ton yeme) oranlarında ilave edilmiştir. Rasyonların bileşimi Tablo 2’de gösterilmiştir.

Deneme hayvanlarının beslenmesi

Bıldırcınların önlerinde devamlı tüketebilecekleri yem ve su bulundurulmuştur. Bıldırcınlar 5 hafta süresince deneme yemleriyle beslenmiştir. İlk iki hafta her grubun civcivleri kendi bataryasındaki termostatik ısıtmalı civciv büyüme katında beslenmiş, daha sonra alt katlardaki 6 adet bölmeye 12’şer adet civciv yerleştirilmiştir. Bıldırcınların yem tüketimi ve canlı ağırlıkları haftalık olarak tartılarak kaydedilmiştir.

Yem hammaddeleri ve rasyonlardaki besin maddelerinin belirlenmesi

Rasyonlarda kullanılan yem ham maddeleri ve hazırlanan rasyonların ham besin madde analizleri A.O.A.C.’de bildirilen metotlara göre yapılmıştır (AOAC, 1984).

Kan analizleri ve karkas randımanı

Denemenin sonunda her gruptan 12 adet erkek bıldırcın kesilerek kanları alınmış, serumlarda total kolesterol, trigliserit ve glikoz analizleri Orion™ markalı kitlerle spektrofotometrik olarak (Shimatzu UV1200) yapılmıştır. Her gruptan kesilen 12 hayvanda sıcak karkas randımanı belirlenmiştir.

İstatistiksel analizler

Gruplara ilişkin istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için varyans analizi, gruplar arasındaki farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır (Özdamar, 1997).

BULGULAR

Besi bıldırcınlarının canlı ağırlıkları ve ölen hayvan sayıları Tablo 3’de, besi performansı değerleri; canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT), yemden yararlanma oranı (YYO) Tablo 4’te, karkas randımanı değerleri Tablo 5’te, kan değerleri Tablo 6’da verilmiştir. Deneme süresince kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 7, 4, 5, 14 hayvan ölmüştür. Ölen hayvanlarda patolojik olarak önemli bir bulguya rastlanmamıştır.

Tablo1. Bazı tahılların besin madde kompozisyonu, %

	KM	HP	HY	HS	HK	N’siz öz madde	MEkcal/kg
Mısır*	88	8	4	2	2	72	3400
Buğday*	90	12	2	2	2	72	3100
Arpa*	89	11	2	5.5	4	66.5	2650
Kavuzu alınmış arpa**	88.87	10.65	2.35	1.64	1.86	72.37	2933***

* : Liste değeri; ** : Analiz sonucu; *** : Titus ve Fritz’in (1971) bildirdiği formüle göre hesaplanmıştır.

Tablo 2. Bildircin rasyonlarının bileşimi**Table 2.** The composition of quail rations

Yem maddeleri	Kontrol	A20	A40	A40+E*
Mısır	10.00	8.00	6.20	6.20
Buğday	40.00	20.00	0.00	0.00
Kavuzu alınmış arpa	0.00	20.00	40.00	40.00
Soya küspesi	41.00	42.30	43.70	43.70
Bitkisel yağ	6.00	6.70	7.10	7.10
Kireç taşı	1.30	1.30	1.30	1.30
DCP	1.00	1.00	1.00	1.00
Metiyonin	0.10	0.10	0.10	0.10
Tuz	0.30	0.30	0.30	0.30
Vitamin karışımı	0.20	0.20	0.20	0.20
Mineral karışımı	0.10	0.10	0.10	0.10
Ham protein %****	24.20	24.07	24.06	24.06
ME kcal/kg*****	3022	3015	3009	3009

****: Analiz sonucu; ***** : Enzimin etkisi göz ardı edilerek hesaplanmıştır.

Yeme1 kg/ton oranında enzim premiksi katılmıştır.

Vitamin karışımı: 14 000 000 IU A vitamini, 4 000 000 IU D3 vitamini, 80 g E vitamini, 30 g K3 vitamini, 3 g B1 vitamini, 8 g B2 vitamini, 40 g niasin, 12 g pantotenik asit, 6 g B6 vitamini, 0.03 g B12 vitamini, 2 g folik asit, 0.15 g biotin, 50 g C vitamini.

Mineral karışımı: 150 g Mn, 120 g Fe, 150 g Zn, 14 g Cu, 0.4 g Co, 3g I, 0.3 g Se.

Tablo 3. Deneme süresince gruplarda bildircinların canlı ağırlıkları**Table 3.** Live weight of quails in the groups during experimental period

	Kontrol	Arpa20	Arpa40	Arpa40+Enzim	P
Deneme başı	8.12±0.09	7.75±0.11	7.90±0.11	7.91±0.09	
1. hafta	34.05±0.05	34.73±0.51	33.74±0.57	34.46±0.54	
2. hafta	78.19 ^a ±1.02	74.96 ^b ±1.09	66.58 ^c ±1.02	76.10 ^{ab} ±1.23	p<0.01
3. hafta	126.51 ^a ±1.90	124.09 ^a ±1.65	117.96 ^b ±1.93	122.66 ^{ab} ±2.06	p<0.05
4.hafta	169.30±2.29	168.21±2.64	160.44±2.88	164.78±3.26	
5.hafta	198.16±3.72	191.96±3.25	189.29±3.26	201.17±4.13	
Ölen hayvan sayısı. %	9.72	2.88	6.94	19.44	

n:12. Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında önemlilik yoktur.

Tablo 4. Besi performansı değerleri; canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT), yemden yararlanma oranı (YYO).**Table4.** Fattening performance values; live weight gain (CAA), feed consumption (YT), feed conversion ratio (YYO).

	Kontrol	A20	A40	A40+Enzim
0-2. hafta				
CAA.g/bıldircin	70.07	67.21	58.68	68.19
YT.g/bıldircin	118.93	119.04	116.63	115.71
YYO	1.70	1.77	1.99	1.70
2-5. hafta				
CAA.g/bıldircin	120.06	116.95	112.71	124.98
YT.g/bıldircin	426.62	499.27	494.57	524.76
YYO	4.16	4.28	4.04	4.21
0-5 hafta				
CAA.g/bıldircin	190.04	184.21	181.39	193.26
YT.g/bıldircin	545.55	618.31	611.20	640.47
YYO	2.87	3.36	3.47	3.31

n:6, Gruplar arasında istatistik fark yoktur.

Tablo 5. Erkek bıldırcınların karkas randımanı değerleri.**Table 5.** Carcass yield of male quails.

	Kontrol	A20	A40	A40+Enzim	P
CA. g	190.92±5.49	182.00±6.72	188.50±8.18	172.50±8.67	NS
Karkas.g	134.83±3.94	123.58±4.74	126.33±6.27	117.92±5.91	NS
Randıman. %	70.76 ^a ±1.29	67.93 ^b ±0.89	66.86 ^b ±0.59	68.39 ^{ab} ±0.77	p<0.05

n:12. Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında önemlilik yoktur.

Tablo 6. Erkek bıldırcınların bazı serum biyokimyasal değerleri, mg/dl.**Table 6.** Some serum biochemical parameters of male quails, mg/dl.

	Kontrol	A20	A40	A40+Enzim	P
Glikoz	281.66± 11.23	299.19±12.94	299.64±12.90	311.49±14.19	NS
Kolesterol	261.87±10.48	244.99±6.78	237.92±10.33	263.23±6.61	NS
Trigliserit	240.76 ^a ±9.45	182.43 ^c ±10.64	220.07 ^b ±5.50	190.48 ^b ±12.53	p<0.05

n:12. Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler arasında önemlilik yoktur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Deneme başı ve deneme sonunda hayvanların canlı ağırlıkları incelendiğinde gruplar arasında istatistik açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. Ancak, %40 kavuzsuz arpa (A40) içeren grubun canlı ağırlık ortalaması 2. haftada kontrol grubu ve diğer gruplardan düşük (p<0.01) ve 3. haftada enzimli grupla benzer, diğer gruplardan düşük (p<0.05) bulunmuştur. Haftalara göre enzimli ve enzimsiz A40 grubu birbiriyle karşılaştırıldığında, tüm haftalarda enzim katkısının canlı ağırlık üzerine olumlu etkisinin olduğu ancak bunun sadece 2. haftada istatistik değeri taşıdığı görülmektedir.

Canlı ağırlık artışları açısından öncelikle 2. Hafta sonunda ve daha az olmak üzere 3. Hafta sonunda %40 kavuzsuz arpalı gruplardaki canlılığın kontrol grubundan daha az olduğu tespit edilmiştir. Enzimli grupta da canlı ağırlık artışının kontrol grubuna yaklaştığını görmekteyiz. Arpadaki beta-glukan canlı ağırlık ve yemden yararlanma değerlerini hafif şekilde olumsuz etkilerken, yem tüketimini rakamsal olarak artırmış olabilir. Bu olumsuz etkiler enzim ilavesiyle azaltılmıştır. Deneme sonu canlı ağırlığının ve 2-5. haftalar arası besi performansı değerleri arasındaki farkın istatistik olarak önemsiz olması kavuzsuz arpanın kullanılabilirliği yönünde bir işaretir. Bu bulgular mısır yerine arpa, buğday ve çavdarın kullanıldığı çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu görünmektedir (Fry ve ark. 1958; Annison G. 1993).

Bıldırcınların 0-5 haftalar arasında CAA, YT, ve YYO değerleri incelendiğinde rakamsal olarak en düşük CAA (189.29g) ve en kötü yemden yararlanma oranı (3.47) A40 grubunda bulunmuştur. 2-5 haftalık dönemde bıldırcınlarda YYO, YT, ve CAA gruplar arasında istatistik açıdan önemli fark bulunmamıştır.

Kontrol, A20, A40 ve A40+E grupta bulunan erkek bıldırcınların ortalama karkas randımanları sırasıyla % 70.76, 67.93, 66.86 ve 68.39 olarak bulunmuştur. A20 ve A40 gruplarında karkas randımanı kontrol grubundan düşük olmuştur

Çalışmada en az ölüm oranı arpalı gruplardan, en fazla ölüm de enzimli gruptan ve kontrol grubundan elde edilmiştir. Bu durum arpadaki beta-glukanın immunostimulan etkisine bağlanabilir. Enzim ilave edilmiş (A40+E) grupta ölümlerin fazlalığının sebebi patolojik incelemelerde anlaşılabilmiştir. Seljelid ve arkadaşlarının

(1989) beta 1,3 glukanının makrofaj ve nötrofilleri aktive ettiğini, immün sistemi güçlendirdiğini ve mortaliteyi azalttığını belirttiği çalışması bu durumu destekler görünmektedir.

Deneme sonunda alınan kanlarda yapılan analizlerden glikoz ve kolesterol düzeylerinde gruplar arasında istatistik açıdan fark görülmemiştir. Ancak, en düşük kolesterol düzeyi A40 grubunda ölçülmüştür. Bu sonuç Kim ve ark., (2006)'nın belirttiği beta glukanın kolesterol düşürücü etkisi ile uyum göstermektedir. Trigliserid düzeyleri incelendiğinde deneme gruplarının trigliserid düzeylerinin kontrolden önemli (p<0.05) ölçüde düşük olduğu bulunmuştur.

Sonuç olarak, kavuzu alınmış arpanın broyler bıldırcın yemlerine enzimle ya da enzimsiz olarak %40'a kadar katılmasının bir sakınca oluşturmayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyıldız R (1967).** Türkiye Yem Maddeleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları no:293. A.Ü. Basımevi Ankara.
- Annison G (1993).** Role of wheat non starch polisaccharides in broiler nutrition. *Aust. J. Agr. Res.*, 44, 405-422.
- Annison G, Choct M (1991).** Anti nutritive activities of cereal non-starch polisaccharides in broiler diets and strategies minimising their effects. *World Poul. Sci. J.*, 47, 232-241.
- AOAC (1984).** Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists. 14th ed., The William Byrd Press, Inc., Richmond, Virginia.
- Baidoo SK, Liu YG (1998).** Hullless barley for swine: Ileal and fecal digestibility of proximate nutrients, amino acids and non-starch polisaccharides. *J Sci Food Agric*, 76, 397-403.
- Chambpell GL, Rossnagel BG, Bhatti R (1993).** Evaluation of hullless barley genotypes varying in extract viscosity in broiler chick diets. *Anim Feed Sci Technol*, 4, 191-197.
- Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan K, Küçükersan S, Şehu A (2001).** Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Medipres Matbaacılık, Malatya.
- Fry RE, Allred JB, Jensen LS and McGinnis J (1958).** Influence of enzyme supplementation and water treatment on the nutritional values of different grains for poults. *Poult Sci*, 37, 273-275.
- Kim SY, Song HJ, Lee YY, Cho KH, Roh YK (2006).** Biomedical issue of dietary fiber β-glucan. *J Korean Med Sci*, 21, 781-789.
- Lowry VK, Farnell MB, Ferro PJ, Swaggerty CL, Bahl A, Kogut MH (2004).** Purified beta-glucan as an abiotic feed additive up-regulates the innate immune response in immature chickens against Salmonella enterica serovar Enteritidis. *Int. J Food Microb*, 98, 309- 318.
- Ozdamar K (1997).** The Data Analysis of Statistical with set programs I. Paket programlar ile istatikselsel veri analizi I. The publications of Anadolu University, Number: 1001, Eskişehir, Turkey.

- Penkov D, Gerzilov V (2004).** Study on the energy nutrition values of hull-less barley in Experiments with muscovy ducks. *J Cent Eur Agric* 5, 91-94.
- Rotter BA, Marquardt RR, Guenter W, Biliaderis C, Newman CW (1989).** In vitro viscosity measurements of barley extracts as predictors of growth responses in chicks fed barley-based diets supplemented with a fungal enzyme preparation. *Can J Anim Sci* 69, 431-439.
- Seljelid R, Figenschau Y, Bøgwald J, Rasmussen LT, Austgulen R (1989).** Evidence that tumor necrosis induced by aminated Beta 1-3D polyglucose is mediated by a concerted action of local and systemic cytokines. *Scand J Immunol* 30, 687-694.

Tarım bakanlığı istatistikleri (2004).

www.tarim.gov.tr/arayuz/5/istatistikler/Bitkisel_uretim/turkiye/tr_tahil_uretimi.htm Erişim tarihi: 12 Mart 2010

Titus WH, Fritz JC (1971). The Scientific Feeding of Chickens. Fifth edition. Interstate Printers and Publishers Inc. Daville, Illinois.

Yalçın E, Çelik S, Akar T, Sayim I, Köksel H (2007). Effects of genotype and environment on β -glucan and dietary fiber contents of hull-less barleys grown in Turkey. *Food Chem.*, 101, 171-176.