

Tavşan rasyonlarında ekmek mayası kullanımının besi performansı ve besin madde sindirilme derecesi üzerine etkisi*

M. Numan OĞUZ¹, Sakine YALÇIN²

¹ Akdeniz Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Burdur; ² Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

Özet: Bu araştırma, rasyonlara soya küspesi yerine katılan farklı düzeylerdeki ekmek mayasının büyümekte olan tavşanlarda besi performansı ve besin madde sindirilme dereceleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 35 günlük, ortalama 700 g ağırlıkta 20 erkek ve 20 dişi olacak şekilde toplam 40 adet Yeni Zelanda ırkı tavşan kullanılmıştır. Her biri onar tavşandan (beş dişi, beş erkek) oluşan, bir kontrol ve üç deneme olmak üzere dört grup düzenlenmiştir. Her bir grup için 3 kafes kullanılmıştır. Birinci, ikinci ve üçüncü deneme grupları rasyonlarına soya küspesi yerine sırasıyla %2.5, 5.0 ve 7.5 düzeylerinde ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) ilave edilmiştir. Araştırma beş hafta sürdürülmüştür. Araştırma süresince kontrol ve deneme gruplarından elde edilen haftalık canlı ağırlık artışları sırasıyla ortalama 156.5, 158.9, 146.1 ve 132.5 g, bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı ise 3.74, 3.86, 3.88 ve 3.96 kg bulunmuştur. Rasyonunda %7.5 maya bulunan grubun canlı ağırlık artışının kontrol grubuna göre daha düşük ($p<0.01$), bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının ise daha yüksek ($p<0.05$) olduğu gözlenmiştir. Ekmek mayasını %7.5 düzeyinde kapsayan rasyonu tüketen grubun rasyon ham protein sindirilme derecesi kontrol grubuna göre daha düşük ($p<0.01$) bulunmuştur. Buna karşılık rasyonlarda kuru madde ve organik madde sindirilme derecesi bakımından gruplar arasında istatistik açıdan bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuç olarak ekmek mayasının büyümekte olan tavşan rasyonlarında %2.5 düzeyinde kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Besi performansı, ekmek mayası, sindirilme derecesi, tavşan.

The usage of baker's yeast in the diets of rabbit on fattening performance and nutrient digestibility

Summary: This investigation was carried out to determine the effects of diets containing different levels of baker's yeast as a substitute for soybean meal on fattening performance and nutrient digestibility in rabbits. In the experiment a total of 40 weaned New Zealand rabbits (20 female, 20 male) aged 35 days and weighing on average 700 g were used. They were divided into one control and three treatment groups each containing 10 rabbits (5 female, 5 male). Three cages were used for each group. Baker's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) at the level of 2.5, 5.0 and 7.5% was added to the first, second and third experimental diets as a substitute of soybean meal, respectively. The experimental period lasted 5 weeks. The average values of weekly live weight gain for control group and experimental groups were 156.5, 158.9, 146.1 and 132.5 g, feed consumption values per one kg live weight gain were determined as 3.74, 3.86, 3.88 and 3.96 kg, respectively. The live weight gain was statistically lower ($p<0.01$) and feed consumption per one kg live weight gain was statistically higher ($p<0.05$) for the group fed the diet containing 7.5% baker's yeast than that of control group. The values of crude protein digestibility of groups fed diets containing 7.5% baker's yeast were found to be lower ($p<0.01$) than that of control group. However there were no statistically differences among the groups in the values of dry matter and organic matter digestibility of diets. Therefore, it is concluded that baker's yeast can be used at the level of 2.5% in the diets of fattening rabbits.

Key words: Baker's yeast, digestibility, fattening performance, rabbit.

Giriş

Günümüzde soya küspesi kaliteli protein içeriği sayesinde tüm hızlı gelişen ve yüksek verimli hayvanların rasyonlarının vazgeçilmez bileşeni olmuştur. Dünyada soya küspesi ve balık unu yerine kullanılabilecek alternatif yem maddeleri konusunda çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu yem maddeleri arasında tek hücre proteinleri de bulunmaktadır. Tek hücre proteini kaynakları yüksek miktarda protein (%40-70) ve esansiyel ami-

no asit içermeleri sayesinde büyük potansiyele sahiptir (3,7,9). Ekmek mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) da tek hücre protein kaynakları arasında yer almaktadır. Ekmek mayasının, esansiyel amino asit bileşiminin ve ham protein düzeyinin soya küspesine benzerliği yanında üretiminin her mevsimde ve istenilen miktarda yapılabileceğidir.

Yapılan bazı araştırmalar sonucunda broyler (18) ve yumurta tavuğu (12) rasyonlarına %10'a, bildircin (35

* Bu çalışma doktora tezinden özetlenmiştir.

günlük yaşa kadar) rasyonlarına %15'e kadar (14) katılabileceği bildirilmiştir.

Carregal ve Fonseca (2), Yeni Zelanda tavşanları ile yaptıkları bir çalışmada rasyonlara soya küspesi proteininin %0, 25, 50, 75 ve 100'ü yerine kuru maya proteini ilave etmişlerdir. Rasyonunda soya küspesi proteininin %75'i yerine maya proteini bulunan grupta canlı ağırlık artışı daha yüksek bulunup, yemden yararlanma değeri de olumlu yönde etkilenmiştir.

Onifade ve ark. (11), 5-6 haftalık Yeni Zelanda tavşan rasyonlarına 56 günlük deneme süresince 0, 1.5 ve 3.0 g/kg düzeylerinde maya kültürü (*Saccharomyces cerevisiae*) ilave etmişlerdir. Rasyonlarında maya kültürü bulunan grupların canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından kontrol grubu değerlerinden daha iyi olduğu ($p < 0.05$) kaydedilmiştir. Onifade ve ark. (11), maya kültürünün büyümede uyarıcı etkiye sahip olduğunu ve etki düzeyinin rasyondaki maya kültürü konsantrasyonuna bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, soya küspesi yerine katılan ekme mayasının (*Saccharomyces cerevisiae*) büyümekte olan tavşanlarda besi performansı ve besin madde sindirilme dereceleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak süttan kesilmiş 35 günlük ortalama 700 g ağırlığında 20 erkek ve 20 dişi olmak üzere toplam 40 adet Albino Yeni Zelanda ırkı tavşan kullanılmıştır. Araştırma her biri onar tavşandan (beş dişi, beş erkek) oluşan, bir kontrol ve üç deneme grubu olmak üzere toplam dört grup halinde yürütülmüştür. Tavşanlar kafes sisteminde barındırılmıştır. Her bir

grup için 3 kafes kullanılmıştır. Araştırma süresince tavşanların bulunduğu yer gün ışığıyla (ortalama 13 saat) aydınlatılmıştır.

Araştırmada %17 ham proteinli ve 2478 kcal/kg sindirilebilir enerji ve %15 soya küspesi içeren bir kontrol grubu rasyonu oluşturulmuştur. Kontrol grubu rasyonu ile izokalorik ve izonitrojenik olacak şekilde soya küspesinin rasyondaki miktarı azaltılarak birinci, ikinci ve üçüncü deneme gruplarının rasyonlarına sırasıyla %2.5, 5.0 ve 7.5 düzeylerinde ekme mayası (*Saccharomyces cerevisiae*) katılmıştır. Rasyonların bileşimi Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tavşanlar araştırma boyunca gübrenin idrardan ayrı toplanmasına uygun olarak, 100x50x40 cm ebadında, demir köşebent, kafes teli ve galvanizli sac kullanılarak yaptırılan metabolizma kafeslerinde barındırılmıştır. Kafeslerin kapaklarına galvanizli sacdan yaptırılan yemlik, arka yüzlerine de nipelli suluklar takılmıştır. Tavşanların günlük tüketebilecekleri miktarda yem, sürekli olarak yemliklerde bulundurulmuştur. Her bir kafeste bulunan tavşanlara grup yemlemesi uygulanmıştır. Deneme 5 hafta sürdürülmüştür.

Araştırmada kullanılan rasyonların besin madde miktarları AOAC'de (1) bildirilen metotlara göre belirlenmiştir. Sindirilebilir enerji düzeylerinin hesaplanmasında yem ham maddeleri için Scholaut (13)'nin bildirdiği besin madde değerleri kullanılmıştır.

Her tavşanın araştırma başlangıcında, 1., 2., 3., 4. ve 5. haftalarda olmak üzere, ikişer gün sabah saat 9-10 arasında yapılan tartımlarla canlı ağırlıkları tespit edilmiştir. Haftalar arası farktan canlı ağırlık artışı hesap-

Tablo 1. Araştırma rasyonlarının bileşimi (%)
Table 1. The composition of experimental diets (%)

Yem maddesi	Kontrol grubu	Deneme grupları		
		1	2	3
Buğday samanı	6.0	6.0	6.0	6.0
Korunga	20.0	20.0	20.0	20.0
Arpa	30.0	30.0	30.0	30.0
Melas	7.0	7.0	7.0	7.0
Buğday kepeği	12.0	12.0	12.0	12.0
Soya küspesi	15.0	12.5	10.0	7.5
Maya	-	2.5	5.0	7.5
Pamuk tohumu küspesi	5.0	5.0	5.0	5.0
Bitkisel yağ	1.0	1.0	1.0	1.0
Kireç taşı	1.3	1.3	1.3	1.3
Tuz	0.5	0.5	0.5	0.5
Dikalsiyum fosfat	1.2	1.2	1.2	1.2
Metiyonin	0.3	0.3	0.3	0.3
Vitamin karması *	0.4	0.4	0.4	0.4
Mineral karması **	0.3	0.3	0.3	0.3

*:Her 2 kg'lık karışımda; 15.000.000 IU A vitamini, 3.000.000 IU D₃ vitamini, 2.5 g K₃ vitamini 1 g B₁ vitamini, 10 g B₂ vitamini, 70 g niacin, 20 g kalsiyum-D-pantotenat, 4 g B₆ vitamini, 0.2 g B₁₂ vitamini, 2 g folik asit, 0.1 mg biotin, 125 g BHT bulunmaktadır.

** :Her 2 kg'lık karışımda; 80 g Mn, 2.5 g Fe, 50 g Zn, 7 g Cu, 0.3 g I, 0.15 g Se, 350 g kolin bulunmaktadır.

lanmıştır. Yemliklere konan yem, dökülen yem ve yemlikte kalan yem haftalık olarak tartılarak yem tüketimi belirlenmiştir.

Yemden yararlanma oranı, haftalık olarak tespit edilen yem tüketimi ve canlı ağırlık değerlerinden yararlanılarak, bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı olarak hesaplanmıştır.

Grupların dışkı miktarları her gün saat on birde toplanarak -18°C'de biriktirilmiştir. Her tartım döneminde tartılan bir haftalık dışkı miktarının %25'i ayrılarak ham besin maddeleri analizleri için aynı sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Haftalık olarak biriktirilen dışkı numuneleri homojen hale getirildikten sonra %20'si alınmış ve 70-

80°C'lik kurutma dolabında 8-12 saat bekletilmiştir. Dışkı numunelerinde kuru madde, organik madde, ham protein ve ham selüloz analizleri yapılmıştır (1).

Yemlerdeki besin maddelerinin sindirilme derecelerinin hesaplanmasında tüm dışkının toplanması yöntemi kullanılmıştır. Haftalık tartımlarla her kafesteki tavşanların yem tüketimleri ve çıkardıkları dışkı takip edilerek kaydedilmiştir. Araştırma rasyonlarının kuru madde, organik madde, ham protein ve ham selüloz sindirilme derecesi hesaplanmıştır (19).

Araştırmada elde edilen değerlerin istatistik analizi tekrarlanan ölçümlü deneme düzenine göre Minitab istatistik programında yapılmıştır (10).

Tablo 2. Araştırma yemlerinin sindirilebilir enerji değerleri (kcal/kg) ile ham besin madde miktarları (%)
Table 2. Digestible energy levels (kcal/kg) and nutrient values (%) of experimental feeds

	Kontrol grubu	Deneme grupları		
		1	2	3
Kuru madde	88.90	89.10	88.80	89.20
Ham protein	16.80	16.75	16.73	16.70
Ham selüloz	13.97	13.91	13.84	13.85
Ham kül	7.38	7.42	7.37	7.39
Ham yağ	4.60	4.50	4.70	4.60
Azotsuz öz madde	46.15	46.52	46.16	46.66
Sindirilebilir enerji*	2487	2491	2493	2498

*: Hesapla bulunmuştur (Scholaut, 1982)

Tablo 3. Rasyonlarda farklı düzeylerde ekmekek mayası bulunmasının tavşanlarda besi performansı üzerine etkisi
Table 3. Effects of different levels of baker's yeast in diets on fattening performance of rabbits

	Kontrol grubu		Deneme grupları						Önemlilik
			1		2		3		
	x	Sx	(%2.5 ekmekek mayası)		(%5.0 ekmekek mayası)		(%7.5 ekmekek mayası)		
	x	Sx	x	Sx	x	Sx	x	Sx	
Deneme başı canlı ağırlık, g	686.8ab	16.1	666.2b	18.2	735.6a	10.3	723.7a	12.5	*
Deneme sonu canlı ağırlık, g	1493.5a	27.2	1463.6a	21.3	1460.9a	20.9	1391.9b	15.5	**
Toplam canlı ağırlık artışı, g	783.3a	32.1	791.5a	30.4	724.6ab	28.51	664.4b	13.3	*
Haftalık canlı ağırlık artışı, g	156.5a	7.8	158.9a	7.0	146.1ab	8.04	132.5b	8.8	*
Toplam yem tüketimi, g	3109.0a	90.6	3116.3a	143.7	2937.3a	241.3	2620.3b	47.1	**
Haftalık yem tüketimi, g	614.6a	29.2	614.7a	36.9	553.5ab	34.7	524.0b	31.2	**
Yem/canlı ağırlık artışı, kg/kg	3.74b	0.11	3.86ab	0.23	3.88a	0.29	3.96a	0.17	*

n=3

Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (*p<0.05; **p<0.01).

Tablo 4. Araştırma rasyonlarında besin madde sindirilme dereceleri (%)
Table 4. Nutrient digestibility of diets (%)

	Kontrol grubu		Deneme grupları						Önemlilik
			1		2		3		
	x	Sx	(%2.5 ekmekek mayası)		(%5.0 ekmekek mayası)		(%7.5 ekmekek mayası)		
	x	Sx	x	Sx	x	Sx	x	Sx	
Kuru madde	77.75	6.21	76.79	5.57	77.28	2.81	75.84	4.08	-
Organik madde	72.43	1.06	71.53	0.96	71.46	0.68	69.57	0.96	-
Ham protein	72.75a	0.17	72.86a	0.37	72.57a	0.18	70.15b	0.16	**
Ham selüloz	48.44	2.08	45.96	1.82	47.03	1.87	41.49	1.89	-

n=3

Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (**p<0.01).

Bulgular

Araştırmada kullanılan rasyonların besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji değerleri Tablo 2'de verilmektedir. Rasyonlarda farklı düzeylerde ekmeke mayası bulunmasının tavşanlarda performans üzerine etkisi Tablo 3'de gösterilmektedir. Rasyonunda %7.5 maya bulunan 3. grubun deneme sonu canlı ağırlığının ve toplam yem tüketiminin kontrol grubundan daha düşük ($p<0.01$), bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının ise daha yüksek ($p<0.05$) olduğu görülmüştür. Araştırma rasyonlarında besin madde sindirilme dereceleri Tablo 4'de verilmektedir. Mayanın tavşan rasyonlarında %2.5, 5.0 ve 7.5 düzeylerinde kullanılması, beş haftalık araştırma süresince rasyon kuru madde, organik madde ve ham selüloz sindirilme derecesini önemli derecede etkilememiştir. Ham protein sindirilme derecesinin ise rasyonunda %7.5 maya bulunan grupta diğer gruplara göre önemli derecede ($p<0.01$) daha düşük olduğu görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Tavşan rasyonlarında ekmeke mayası kullanılması imkanlarının araştırıldığı bu çalışmada, grupların düzenlenmesinde tavşanlar tesadüfi olarak seçildiğinden araştırma başlangıcında rasyonunda %2.5 maya bulunan 1. grupta ortalama canlı ağırlık, 2. ve 3. gruplardan önemli derecede düşük ($p<0.05$) bulunmuştur. Beş haftalık deneme sonunda rasyonunda %2.5 ve 5.0 düzeyinde maya bulunan gruplar ile kontrol grubu arasında canlı ağırlık bakımından istatistik bir farklılık gözlenmemesine rağmen, rasyonunda %7.5 düzeyinde maya bulunan 3. grubun canlı ağırlığının kontrol grubundan önemli derecede ($p<0.01$) düşük olduğu tespit edilmiştir.

Rasyonunda %7.5 düzeyinde maya bulunan 3. deneme grubunun toplam canlı ağırlık artışı kontrol grubu ve 1. deneme grubundan daha düşük ($p<0.01$) bulunmuştur. Yapılan araştırma bulgularından farklı olarak tavşan rasyonlarında soya küspesi proteini yerine maya proteininin kullanılabilirliğiyle ilgili yapılan bir çalışmada (2) soya küspesi proteininin %75'inin kuru maya proteini ile ikame edildiği grubun kontrol ve diğer deneme gruplarına kıyasla daha iyi bir canlı ağırlık artışı sağladığı kaydedilmiştir. Onifade ve ark. (11) ise 5-6 haftalık Yeni Zelanda tavşan rasyonlarına 56 günlük deneme süresince 3.0 g/kg maya kültürü (*Saccharomyces cerevisiae*) katılmasının canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını kontrol grubuna göre önemli derecede ($p<0.001$) arttırdığını bildirmişlerdir.

Kanatlılarla yapılan bazı çalışmalarda (4,5,8,15,16), rasyonda maya konsantrasyonu arttıkça canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının azaldığı bildirilmiştir. Azalmanın nedenini, mayadaki metiyonin eksikliğine (4,5,8), vita-

min B₁₂ eksikliğine (15), yüksek düzeyde nükleik asit içermesine (6,8) ve yemin peletlenmemesine (toz halde olmasına) (16,17) bağlanmaktadır. Tavşanlarda yapılan bu çalışmada karma yemlere vitamin B₁₂ ve metiyonin ilavesi yapıldığından (Tablo 1) 3. grupta canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışında görülen azalmanın bu besin maddeleri noksanlığından kaynaklanamayacağı anlaşılmaktadır. Bazı çalışmalarda (16,17) yüksek düzeyde maya içeren yemin peletlenmesi ile canlı ağırlık artışının olumlu yönde etkilendiği gösterilmiştir.

Rasyonunda %7.5 düzeyinde maya bulunan 3. grupta araştırma süresince toplam yem tüketimi ve haftalık ortalama yem tüketimi diğer gruplara göre önemli derecede düşük ($p<0.01$) bulunmuştur. Yapılan çalışmadan farklı olarak Carregal ve Fonseca (2), beyaz Yeni Zelanda tavşanlarında soya küspesi proteini yerine kısmen ya da tamamen maya proteini kullanılabilirliğini araştırdıkları çalışmalarında kontrol grubu yem tüketiminin mayalı gruplara kıyasla daha düşük olduğunu kaydetmişlerdir. Onifade ve ark. (11) tavşan rasyonlarına 3.0 g/kg maya kültürü (*Saccharomyces cerevisiae*) ilavesinin yem tüketimini kontrol grubuna göre arttırdığını ($p<0.01$) bildirmişlerdir. Kanatlılarda yapılan bazı çalışmalarda (16,17) ise, karma yemde maya konsantrasyonu arttıkça yem tüketiminin azaldığı bildirilmiştir. Tavşanlarda yapılan bu çalışmada 3. grupta yem tüketiminin düşük olması mayanın lezzetsizliğine bağlanabilir.

Yapılan bu çalışmada bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının 1., 2. ve 3. deneme gruplarında kontrol grubuna göre sırasıyla %3.21, 3.74 ve 5.88 düzeyinde daha fazla olduğu hesaplanmıştır. Yemden yararlanmadaki bu farklılığın 2. ve 3. deneme gruplarında istatistik açıdan önem taşıdığı ($p<0.05$) kaydedilmiştir. Yapılan bu çalışmada, rasyonda maya düzeyi arttıkça yemden yararlanmanın olumsuz yönde etkilenmesi, mayanın lezzetsiz olmasına ve/veya nükleik asit düzeyine bağlanabilir (8,16,17).

Carregal ve Fonseca (2) ise tavşanlarda yaptığı bir çalışmada, soya küspesi proteininin %75'inin kuru maya proteini ile karşılandığı rasyonu tüketen gruptan elde edilen yemden yararlanmanın, soya küspesi proteinini yerine %25, 50 ve 100'ü oranında maya proteini kullanıldığı gruplardan daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Onifade ve ark. (11) ise tavşan rasyonlarına 3.0 g/kg maya kültürü (*Saccharomyces cerevisiae*) ilavesinin yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilediği kaydedilmiştir.

Kuru madde, organik madde ve ham selüloz sindirilme derecesi yönünden tavşan rasyonlarında %2.5, 5.0 ve 7.5 düzeylerinde maya bulunması gruplar arasında istatistik açıdan bir fark yaratmamıştır. Rasyonda %7.5 düzeyinde maya bulunması ham protein sindirilme dere-

cesinin kontrol grubuna göre önemli derecede düşük ($p<0.01$) olmasına yol açmıştır. Bu durum mayanın yüksek düzeyde nükleik asit içermesine bağlanabilir (8).

Yapılan bu araştırma ile ekmeğin mayasının bir protein kaynağı olarak %2.5 düzeyine kadar tavşan rasyonlarına katılmasının uygun olabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca ekmeğin mayasının amino asit ve nükleik asit miktarının belirlenmesinin ve rasyonlara %5.0 ve %7.5 düzeylerinde katıldığında meydana gelen olumsuzluğun nedenlerinin araştırılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. **AOAC** (1990): *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 14th ed., Arlington, Virginia, USA.
2. **Carregal RD, Fonseca TZ** (1991): *Partial and total replacement of soybean meal protein by dried yeast protein in diets for growing rabbits*. Abstract No:4163, Nutr Abstr Rev, Series B, 61, 561.
3. **Çetin ET, Badur S** (1983): *Tek hücre proteini (Biyoprotein)*. Alınmıştır: Endüstriyel Mikrobioloji. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Vakfı-Bayda, Yayın No:2, İstanbul, 314-321.
4. **Daghir NJ, Abdul-Baki TK** (1977): *Yeast protein in broiler rations*. Poult Sci, **56**, 1836-1841.
5. **D'Mello JPF** (1973): *Amino acid supplementation of hydrocarbon-grown yeast in diets for young chicks*. Nutr Reports Int, **8**, 105-109.
6. **Ertugay N, Hamamcı H** (1997): *Continuous cultivation of bakers' yeast: Change in cell composition at different dilution rates and effect of heat stress on trehalose level*. Folia Microbiol, **42**, 463-467.
7. **Giec A, Skupin J** (1988): *Review article. Single cell protein as a food and feed*. Die Nahrung, **32**, 219-229.
8. **Hewitt D, Labib AI** (1978): *The use of n-paraffin-grown yeast as the main source of protein in diets for chicks*. Br Poult Sci, **19**, 401-410.
9. **Humphrey, AE** (1969): *Engineering of Single Cell Proteins: State of the art*. Engineering of Unconventional Protein Production, **65**, 60-65.
10. **Huynh H, Feldt LS** (1970): *Conditions under which mean square ratios in related measurements*. Commun Statist Simula, **20**, 257-267.
11. **Onifade AA, Obiyan RI, Onipede E, Adejumo DO, Abu OA, Babatunde GM** (1999): *Assessment of the effects of supplementing rabbit diets with a culture of Saccharomyces cerevisiae using growth performance, blood composition and clinical enzyme activities*. Anim Feed Sci Technol, **77**, 25-32.
12. **Önol AG, Yalçın S** (1995): *Ekmeğin mayasının yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılması*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **42**, 161-167.
13. **Scholaut, W** (1982): *Rabbit Nutrition*. Roche Information Service Animal Nutrition Department, Basle, F.Hoffman-La Roche and Co. Ltd., Switzerland.
14. **Şehu A, Yalçın S, Karakaş F** (1997): *Bıldırcın rasyonlarına katılan ekmeğin mayasının büyüme ve karkas randımanına etkisi*. Tr J Vet Anim Sci, **21**, 221-226.
15. **Tada M, Furuchi H, Seno F, Bansho H, Yamanaka K, Iwase N, Yabata S** (1973): *Effect of vitamin B₁₂ supplementation to hydrocarbon yeast on growth of broiler*. Jpn Poult Sci, **10**, 93-103.
16. **Van Weerden EJ, Shalady CA, Van der Wal P** (1970): *Hydrocarbon grown yeast in rations for chicks*. Br Poult Sci, **54**, 635-637.
17. **White WB, Balloun SL** (1977): *The value of methanol derived single-cell protein for broilers*. Poult Sci, **56**, 266-273.
18. **Yalçın S, Önol AG, Koçak D, Özcan İ** (1993): *Ekmeğin mayasının broyler rasyonlarında protein kaynağı olarak kullanılması*. Doğa, Tr J Vet Anim Sci, **17**, 305-309.
19. **Yalçın S** (2001): *Yemlerin Sindirilme Derecelerinin Tespiti*. 97-106. In: A Ergün, ŞD Tuncer, İ (Eds), Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Özkan Matbaacılık Ltd Şti, Ankara.

Geliş tarihi: 07.05.2004 / Kabul tarihi: 14.07.2004

Yazışma adresi:

Yard.Doç.Dr. M.Numan Oğuz
Akdeniz Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı,
Burdur