

# TÜRKİYE'DEKİ EKMEK TÜRLERİ ve PROTEİN DEĞERLERİ

Dr. Handan Sacır\*

## Giriş

Yeryüzünün ekonomik yönden gelişmemiş ve az gelişmiş ülkelerinde görülen en yaygın ve en önemli beslenme sorunu protein-kalori malnütrisyonudur. Bu sorunu ortaya çıkaran en önemli etmen diyetlerin nitelik ve nicelik yönünden yetersizliğidir.

Günümüzün bu önemli beslenme sorunundan en çok etkilenen gruplar bu ülkelerdeki nüfusun düşük gelirli kesimidir. Bu gruba giren aileler, satın alma güçleri sınırlı olduğundan, yaşadıkları çevrenin koşulları gereğince en çok üretilen ve en ucuz olan yiyecekleri tüketmek zorundadırlar. Bu yiyeceklerin başında tahıl ve tahıl ürünleriyle bazı yöresel yiyecek türleri gelmektedir.

Dünyanın en çok tahıl tüketen ülkeleri, Uzakdoğu bölgelerindedir ve Türkiye bu ülkelerden biridir. Ortadoğu ülkeleriyle Türk halkının tükettiği tahıl ve tahıl ürünleri içinde buğday, buğday unu ve undan yapılmış yiyecekler büyük yer tutmaktadır.

Buğday unu tüketimi genellikle ekmek şeklindedir. Bu nedenle ekmeğe dayalı diyetler, ekonomik yönden gelişmemiş toplumlarda halkın diyetten gelen başlıca protein kaynağını meydana getirmektedir. Tahıla dayalı diyetler toplam protein bakımından yeterli oldukları halde, düşük kaliteli protein içerirler. Tahıllardaki proteinin düşük değerli oluşu, bu tür diyetleri uzun süre tüketen kimselerin proteince yetersiz beslenmelerine yol açar.

Tahılı çok tüketen toplumların diyetlerinde ekmek geniş bir yer tuttuğuna göre ekmeğin yapıldığı tahıl türünün protein içeriği, unun niteliği, hamur hazırlama ve ekmek pişirme yöntemlerinin ekmeğin protein kalitesini etkiliyeceği kuşkusuzdur.

Yapılan araştırmalar tahıllardaki kullanılabilir lizinin büyük bir kısmının ekmek pişirme sürecindeki yüksek ısıdan tahrip olduğunu göstermektedir. Buna göre akla, ekmeğe dayalı diyetlerin protein kalitelerinin pişirme yöntemleriyle ne dereceye dek etkilenece-

\* Tarım Bakanlığı Ev Ekonomisi Okulu Beslenme Öğretmeni.

ği sorusu gelmektedir. Bu nedenle proteinleri değerlendirmede değişik ölçme yöntemleri kullanılmaktadır.

Tahıllar lizin, triptofan ve threonin gibi elzem amino asitlerin bir veya birkaçı yönünden genellikle sınırlıdır (1,2). Buğday proteindeki sınırlayıcı elzem amino asit lizindir (2,3,4). Ekmeğin pişirilmesi sırasında kullanılabilir lizinin büyük bir kısmı tahrip olduğundan, pişirme yönteminin ekmeğin protein kalitesini düşürecek açıktır (3). Ekmek pişirme sürecinde amino asitler karbonhidratlarla reaksiyona girdiklerinden bozulur ve protein kalitesini düşürürler (5). Ekmeğin tek başına biyolojik değeri % 49 - 50 olduğu halde ekmelele karışık diyetlerin biyolojik değeri bazan % 80'e kadar yükselbilmektedir. Ne var ki gelişmekte olan toplumlarda diyetlerin biyolojik değeri asla bu düzeye ulaşmamaktadır (6).

Türkiye'de toplam nüfusa oranla nüfusun % 61,1'i halen kırsal bölgede yaşamaktadır (7). Kırsal bölgede yaşayan aileler genellikle yufka, bazlama, tandır ve diğer tür saç ekmeklerini tüketmektedirler (8,9,10). Buna göre, tahıla ve ekmeğe dayalı diyetlerin protein değerinin ihtiyaca gerçekten cevap verebilecek nitelikte olup olmadığını saptanması, ailelerin yeterli beslenip beslenmediklerini ortaya çıkarması yönünden, önem taşımaktadır. Birleşmiş Milletler Besin ve Tarım Örgütüne (FAO) göre yumurtanın Net Kullanılan Protein (NPU) değeri 100, kazeinin 72, buğday gluteninin 37, beyaz unun 52, buğday embriyonunun 67 dir (11). Miller ve Pane (12) buğday gluteni için (NPU) değerini yaklaşık olarak 43 verirken, Hegsted ve Chang'ın (13,14) buğday gluteni (NPU) değeri 20 den aşağıdadır. Bender (15) lizince sınırlı proteinlerin (NPU) değerlerini 40, bazı elzem amino asitlerin hiç bulunmadığı proteinlerini ortalama 20, valin veya kükürtlü amino asitlerin bulunmadığı proteinlerin değerini sıfır olarak vermektedir.

Said ve Hegsted'e (4) göre kuramsal olarak (NPU) değeri 40 olan bir protein, en düşük protein gereksiniminin 2,5 katı kadar verildiğinde, protein gereksinimini ancak karşılamaktadır. Buna göre (NPU) değeri 20 olan bir protein türünden 5 kat verilmesi gerekecektir. Ancak, Hegsted ve Chang (13) biyolojik değeri 40 olarak verilen buğday glutenindeki büyüme indeksinin gerçekte 20 olduğu kanısındadırlar.

Düşük kaliteli proteinler belirli koşullar altında, çok yüksek düzeylerde kullanılırsa, büyüme açısından sonuç iyi kalite protein içeren diyetlerin sonucuna benzemektedir. Bu sonuca göre protein düzeyi yükselince elzem amino asit gereksinimi de artar düşüncesi

inandırıcı olmamaktadır (16). Bununla beraber, elzem amino asitlerden birince sınırlı bir proteinden miktarca daha çok vermekle protein gereksiniminin gerçekten karşılanıp karşılanmayacağı da kuşkuludur (4).

Türkiye'de ekmek yapımında halen çok değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin ekmeklerin protein kalitesine etkileri ise henüz açıklığa kavuşmamıştır. Eğer bu yöntemlerin bazıları zaten düşük kaliteli olan ekmek proteinini daha da yetersiz duruma getiriyorsa, halkın beslenme durumunun düzeltilmesi için yapılacak çalışmalarda bu konu öncelikle ele alınmalıdır.

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'de en çok kullanılan ekmek türleri, bunların hazırlanma ve pişirilme yöntemleri ile tüketim durumlarını, en çok tüketilen ekmek türlerini içeren diyetlerin protein kalitesini deneysel yöntemlerle tayin ederek yeterlilik derecelerini ortaya koymaktadır.

#### **Araştırma Yöntemi ve Araçları**

Bu çalışmada Türkiye'de en çok tüketilen ekmek türleri tam buğday unu ve beyaz unla yapılarak, unun niteliği ile hazırlama ve pişirme yöntemlerinin ekmek proteininin kalitesine olan etkileri araştırılmıştır. Bu nedenle araştırma iki aşamada planlanmış ve yürütülmüştür.

Araştırmanın birinci bölümünde Türk halkının en çok tükettiği ekmek türleri, ekmek yapımında en çok kullandıkları tahıl türleri, ve ekmek hazırlama ve pişirme yöntemleri ile tüketim durumları konusundaki çeşitli uygulamaları soruşturma yöntemiyle saptanmağa çalışılmıştır. Bunun için hazırlanan soru kâğıtları Tarım Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğünün bir yazısı ile İl Teknik Ziraat Müdürlüklerine gönderilmiştir.

**Yer ve Örneklem Seçimi:** Türkiye'nin dokuz tarımsal bölgesinden basit gelişi güzel örnekleme yöntemi ile birer tane il seçilmiştir (17). Her tarımsal bölgenin kapsadığı il sayısı aynı olmadığından bölgeler arası dengeyi sağlamak üzere il sayısı yüksek bölgelerden ikişer örnek alınmıştır. Buna göre, toplam örnek il sayısı on üç olarak saptanmıştır.

Örnek seçilen il merkezleri ile bu illerin tüm ilçeleri ve her ilin dört köyü araştırmanın kapsamına alınmıştır. Teknik Ziraat Müdürlüklerinin taşıt durumları ile il merkezinin ilçeleriyle köyelerine ulaşabilme olanakları göz önünde tutularak köylerin seçimi Ziraat

Müdürlüklerince yapılmıştır. Yollanan 654 soru kâğıdının 502 si on il merkezince cevaplandırılmış, bunun 472 tanesi değerlendirilmiştir.

**Kişi Başına Tüketilen Ekmek Miktarının Hesaplanması:** Ailelerin her ekmek yapmada kullandıkları un miktarı saptanarak bu miktar undan elde edilebilecek (gm) ekmek miktarı 100 kg undan 135 kg ekmek elde edileceği esasına göre hesaplanmıştır (15). Tüketilen undan elde edilecek ekmek miktarı önce ailelerin ekmek yapma aralığı olarak belirttikleri gün sayısına bölünmüş ve her ailenin günlük ekmek tüketimi (gm) olarak bulunmuştur. Bu miktar ailedeki birey sayısına bölünerek kişi başına bir günde tüketilen (gm) ekmek miktarı tayin edilmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde ekmeğe dayalı diyetlerin protein kaliteleri biyolojik deneylerle değerlendirilmiştir. Soru kâğıtlarından alınan sonuçlara göre en çok tüketilen ekmekler hazırlanarak pişirilmiştir. Daha sonra bu ekmeklerle karıştırılarak hazırlanan test diyetleriyle beslenen deney hayvanlarında biyolojik ölçme yöntemleri uygulanmıştır. Test diyetlerinin protein değerlerinin tayininde değişik biyolojik yöntemler kullanılmış, sonuçlar hazırlama ve pişirme yöntemleriyle unun niteliğinin protein kalitesine etkileri açısından değerlendirilmiştir.

**Deneylerde Kullanılan Ekmeklerin Hazırlanması :** Ekmeklerin yapılmasında % 100 randımanlı tam buğday unu ile % 64,76 randımanlı beyaz un olmak üzere iki tip buğday unu kullanılmıştır. Soruşturma sonuçlarına göre Türkiye'de en çok tüketilen ekmek türlerinden ilk üç sırayı yufka, somun ve bazlama almaktadır. Bu nedenle deneyler için iki tip buğday unundan yapılmış üç tür ekmek hazırlanmıştır.

Ekmekler, soru kâğıtlarında belirtilen hazırlama ve pişirme yöntemlerine göre yapılmıştır. Bunlardan yufka ve bazlama tamamen ev koşullarında yalnız un, su ve tuz kullanılarak pişirilmiştir. Somun türü ekmek halkın genellikle tükettiği şekilde, yani fırınlardan satın alınarak kullanılmıştır. Tam buğday unundan yapılmış somun türü ekmeği satın alma olanağı bulunmadığından, deneyde kullanılan tam buğday unu ile somun türü ekmek ev koşullarında, soru kâğıtlarında belirtilen tarifelere göre hazırlanıp, pişirilmiştir. Bunun için un, su ve tuza ek olarak beyaz un-somun türü ekmeğin satın alındığı fırından sağlanan maya kullanılmıştır.

**Kontrol ve Test Diyetlerinin Hazırlanması :** Deney hayvanları için kullanılan proteinsiz kontrol diyeti Miller'in (18) verdiği esasa

göre hazırlanmıştır. Fakat, Miller'in belirttiği % 50 mısır nişastası ile % 10 patates nişastası yerine % 60 yalnız mısır nişastası kullanılmıştır. Buna % 15 bitkisel yağ, % 10 oranında vitamin-mineral karışımı eklenmiş sükrozdan ayrıca % 10 miktarında karıştırılmıştır.

Test diyetleri için, ekmekler kurutulup ince toz haline getirilmiş, ve her ekmek türü % 50 oranında (19) toz haline getirilmiş stok diyet peletleri ile karıştırılmıştır.

Deney Hayvanlarının Soyu, Seçimi ve Beslenmesi: Biyolojik deneylerde 22  $\overline{\text{F}}$  1 günlük Swiss Albino soyu sıçanlar kullanılmış, seçimde cinsiyet etmeni üzerinde durulmuştur.

Başlangıçta hayvanlar önce 1 hafta süreyle yalnız stok diyetle beslenmişler, bu süre sonunda tartılarak çok ağır ve çok hafif olanlar deney dışında bırakılmışlardır. Deney hayvanları Miller'in (18) grup yöntemine göre dörderli olmak üzere tel kafeslere yerleştirilmişlerdir. Gruplar arasındaki ağırlık farkı 22,5 gm, hayvanların ağırlıkları arasındaki fark en çok 30 gm olmuştur. Kontrol ve test diyetleri için 16 şar hayvan kullanılmıştır. Deney sırasında beyaz un yufka-stok diyeti dördü grubun kafesinden bir hayvan kaçtığından, o grupta 15 hayvan değerlendirilmiştir. Bir grup proteinsiz, diğer altı grup da test diyetleriyle 10 gün süre ile beslenmişlerdir. Su ve yiyecek serbest olarak verilmiş, yiyecek miktarları ile her grubun total ağırlık artışı her gün not edilmiştir.

Ekmekler, Test Diyetleri ve Gövdelerde (Karkas) Su ve Kuru Ağırlık tayini: Ekmeklerin ve test diyetlerinin su ve kuru ağırlık tayini 105°C de değişmeyen ağırlık elde edilene dek tutulmak suretiyle ilk ve son ağırlık farklarının bulunmasıyla yapılmıştır.

On günlük süre sonunda deney hayvanları tartılarak eter sülfürikle öldürülmüşlerdir. Hayvanların karın boşluğunda önce boyuna, sonra gövdelerde çabuk kurumayı sağlamak için baş, göğüs ve karın boşluklarında enine kesikler yapılmıştır. Deney hayvanları tüm iç organlarıyla, dördü gruplar halinde ağırlıkları bilinen tepsilere yerleştirilmişlerdir. Gövdeler ısı derecesi 105°C de değişmeden tutulan elektrik fırınlarında, gövdelerde değişmeyen ağırlık elde edilene dek kurutulmuşlardır. Değişmeyen ağırlık bir haftada alınmıştır. Grupların son canlı ağırlıkları ile değişmeyen ağırlıkları arasındaki fark bulunarak hayvanların vücut suyu ve kuru ağırlık oranları tayin edilmiştir (20, 21).

Ekmekler, Test Diyetleri ve Gövdelerde Protein Tayini : Tüm

örneklerin N tayini için standart Makro Kjeldahl yöntemi uygulanmıştır (22). Elde edilen N değerleri, beyaz un ekmekleri için 5.7, tam buğday ekmekleri için 5.8, kontrol ve test diyetleri için 6.25 faktörü ile çarpılarak protein yüzdeleri hesaplanmıştır (23). N ve protein değerleri, diyetlerin Net Kullanılan Protein (NPU), Protein Etkenlik Oranı (PER) ve Net Diyet Protein Değeri (NDpV) tayinlerinde kullanılmıştır.

1. (NPU) Değerlerinin Hesaplanması: Çeşitli ekmeklerle karışık test diyetleri ile beslenen genç deney hayvanlarında (NPU) değerlerini tayin için Miller ve Bender'in (24) aşağıdaki formülü uygulanmıştır.

$$NPU = \frac{B - B_k \mp I_k}{I}$$

2. (PER) Değerlerinin Hesaplanması: Deney hayvanlarının deney süresince elde ettikleri kilo kazançları tükettikleri gm protein miktarına bölünmüştür (11, 20).

$$PER = \frac{\text{Kilo kazancı}}{\text{Alınan protein (gm)}}$$

3. (NDpV) Değerlerinin Hesaplanması: Bu değer tüketilen alışımlı yiyeceklerle yiyecek karışımlarının protein değerini açıklamaktadır (21). Diyetlerin protein miktarları, N miktarının 6.25 faktörü ile çarpılmasıyla hesaplanır. Diyetlerin protein kaliteleri de (NPU) yöntemi ile ölçülmektedir. (NDpV) bu iki değerden yararlanılarak aşağıdaki eşitliğin kullanılmasıyla hesaplanmıştır (25).

$$NDpV = \% \text{ protein} \times NPU/100$$

İstatistik Analizler : Değişik un ve ekmek tipleriyle hazırlanan diyetlerin (NPU), (PER) ve (NDpV) değer farklılıkları, ekmek hazırlama ve pişirme yöntemleriyle un tiplerinin diyetlerin protein kalitesinde yarattığı farklılıklar, diyetlerden alınan N miktarları ve kilo kazancı farklılıkları, un tipleriyle ekmek türlerinin N alınımına ve kilo kazancına olan farklı etkilerinin önem kontrolleri varyans analizi ile değerlendirilmiştir (26).

## Bulgular

İl ve ilçelerde en çok yapılan ekmek somun (% 22.5), yufka (% 15.5) ve bazlama (% 6.9), köylerde yufka (16.7) somun (% 15.8) ve bazlamadır (% 8.2). Buna göre Türkiye'de en çok somun (% 16.7),

yufka (% 16.5) ve bazlama (% 8.1) tüketilmektedir. En çok sevilen ekmekler kentlerde somun (% 29.3), yufka (% 19.0), bazlama (% 11.4) ve somundur (% 10.4). Ekmeğini evde yapan aile oranı % 87.1, çarşıdan satın alanlarınki % 4.2, her iki yolu uygulayan aile oranı % 3.0 dır. Bu durum köylerde aynı sırayla % 91.8, % 0.7, % 1.3, kentlerde % 53.5, % 28.3 ve % 15.5 dir.

Ekmek yapımında en çok buğday (% 63.3), sonra buğday-çavdar (% 13.3) kullanılmaktadır. Buğday köylerde % 62.2, kentlerde % 70.8, buğday-çavdar köylerde % 62.2, kentlerde % 70.8, buğday-çavdar köylerde % 14.4 oranında tüketilmektedir. Türkiye'de kepekli un tüketimi % 60.4, beyaz un % 23.2, her ikisi % 4.9 dur. Köylerde aynı sıraya göre tüketim oranı % 62.8, % 23.2 ve % 3.4, kentlerde ise % 43.1, % 29.3 ve % 15.5 dir.

Artan ekmeğin % 41.4'ü kentlerde, % 67.9'u köylerde hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'de artan ekmeğin bu türlerinin etkisi ise önemsizdir.

Kişi başına düşen ortalama günlük ekmek tüketimi miktarı kentlerde 386 gm., köylerde 558 gm. dir. Buna göre Türkiye'de kişi başına düşen ekmek tüketim miktarı yaklaşık olarak günde 547 gm dır.

Ekmek ve test Diyetlerinde Protein Miktarı : Makro Kjeldahl yöntemi ile tayin edilen N miktarı, ekmek ve test diyetlerinin protein miktarları Tablo 1 de gösterilmiştir.

Test diyetlerinin içerdiği protein miktarları ile değişik yöntemlerle değerlendirilmiş protein değerleri tablo 2 ve 3 de gösterilmiştir. Un tiplerinin ağırlık artışına olan etkileri arasındaki ayrıcalık 0.01 eşliğinde önemli bulunmuştur. Ekmek türlerinin ağırlık artışına etkisi ise önemlidir. Un tiplerinin (NPU) değerlerine etkisi 0.01 eşliğinde önemli, ekmek türleri arasındaki ayrıcalık ise önemsiz bulunmuştur. Un tiplerinin (PER) değerlerine etkisi de 0.01 eşliğinde önemli, ekmek türlerinin etkisi önemsizdir. Aynı şekilde un tiplerinin (NDpV) değerlerine etkisi 0.01 eşliğinde önemli, ekmek türlerinin etkisi ise önemsizdir.

**TABLO 1**  
**Ekme türleri ile test diyetlerinin içerdiği azot ve protein miktarları**

Buğday unu	Ortalama			Diyet No:	Diyet türü	Ortalama		
	Ekme N (%)	Ortalama N değeri (%)	Protein değeri (%)			N (%)	Protein değeri (%)	Ortalama protein değeri (%)
Beyaz	1.34	%N x 5.7	7.6	1 a	Diyet türü	N (%)	Protein değeri (%)	Ortalama protein değeri (%)
Beyaz	1.33	1.35	7.6	1 b	Yufka-stok	2.20	13.8	13.8
Beyaz	1.37	7.8	7.8	1 c	Bazla-stok	2.17	2.19	13.5
Tam	1.50	%N x 5.8	8.7	2 a	Somun-stok	2.20	13.8	13.8
Tam	1.62	1.53	9.4	2 b	Yufka-stok	3.00	3.00	18.8
Tam	1.48	8.6	8.6	2 c	Bazla-stok	3.09	3.00	19.3
Toplam		2.88	16.6		Somun-stok	2.92	18.3	18.3
Ortalama		1.44	8.3				5.19	32.5
							2.60	16.3



TABLO 2

Diyetlerin protein değeri; Protein miktarı, net kullanılan protein (NPU), net diyet protein değeri (ND<sub>p</sub>V) ve protein etkenlik oranı (PER) yönünden.

(Kuru ağırlık esasına göre)

Diyet No : ve niteliği	Protein değeri (%)	(NPU) değeri	(ND <sub>p</sub> V)	PER
1 a Yufka-stok — Beyaz un	13.8	77.6	10.7	3.08
» » »	»	49.2	6.8	2.05
» » »	»	54.3	7.5	2.26
» » »	»	64.0	8.8	2.91
<b>Grup ortalaması</b>	<b>13.8</b>	<b>59.5</b>	<b>8.2</b>	<b>2.52</b>
1 b Bazlama-stok — Beyaz un	13.5	77.0	10.4	3.21
» » »	»	77.7	10.5	3.18
» » »	»	54.6	7.4	2.14
» » »	»	59.4	8.0	2.70
<b>Grup ortalaması</b>	<b>13.5</b>	<b>65.9</b>	<b>8.9</b>	<b>2.77</b>
1 c Somun-stok — Beyaz un	13.8	73.8	10.2	2.84
» » »	»	66.7	9.2	2.77
» » »	»	63.7	8.8	3.05
» » »	»	59.0	8.1	2.64
<b>Grup ortalaması</b>	<b>13.8</b>	<b>65.5</b>	<b>9.0</b>	<b>2.81</b>
2 a Yufka-stok — Kepekli un	18.8	54.8	10.3	1.87
» » »	»	46.8	8.8	1.81
» » »	»	57.0	10.7	1.96
» » »	»	51.7	9.7	2.09
<b>Grup ortalaması</b>	<b>18.8</b>	<b>52.5</b>	<b>9.9</b>	<b>1.93</b>
2 b Bazlama-stok — Kepekli un	19.3	56.0	10.8	1.89
» » »	»	47.4	9.1	1.67
» » »	»	55.2	10.7	1.93
» » »	»	47.5	9.2	1.73
<b>Grup ortalaması</b>	<b>19.3</b>	<b>51.5</b>	<b>9.9</b>	<b>1.81</b>
2 c Somun-stok — Kepekli un	18.3	56.1	10.3	2.11
» » »	»	50.6	9.3	1.84
» » »	»	58.0	10.6	2.04
» » »	»	57.3	10.5	2.03
<b>Grup ortalaması</b>	<b>18.3</b>	<b>55.5</b>	<b>10.2</b>	<b>2.01</b>

**TABLO 3**  
**Diyetlerin protein değerlerinin üç değişik ölçme yöntemine göre sonuçları**

Diyet No: ve niteliği	N (%)	Protein(%) %N x 6.25	Ort. (NPU)	Genel ort.	Ort. (PER)	Genel ort.	Ort. ND <sub>p</sub> V	Genel ort.
1 a Yufka + stok	2.20	13.8	60		2.52		8.2	
1 b Bazlama + stok	2.17	13.5	66	63	2.77	2.70	8.9	8.7
1 c Somun + stok	2.20	13.8	66		2.81		9.0	
2 a Yufka + stok	3.00	18.8	53		1.93		9.9	
2 b Bazlama + stok	3.09	19.3	52	54	1.81	1.92	9.9	10.0
2 c Somun + stok	2.92	18.3	56		2.01		10.2	
Ekmele % 50 oranında karı- şik test diyetlerinde ortalama protein kalitesi değerleri				59		2.31		10.4

### Tartışma

Bu araştırmanın sonuçları Türk halkının en çok severek tükettiği ekmek türlerinin genellikle saç ekmekleri olduğunu ortaya koymuştur. En çok sevilen ekmeklerin yufka, somun ve bazlama olduğu görülmektedir. Köylerde yufka ve bazlama tüketiminin daha fazla oluşu ülkemizde bu konuda yapılmış diğer araştırma sonuçlarıyla da uyushmaktadır. (8,10)

Türkiye'de ekmeğini evde yapan aile oranı % 87.1 dir ve bu sonuç İkinci Ekmekçilik Seminerinde (9) belirtilen % 75 den daha yüksektir. Kentlerde evde ekmek yapma oranı % 53 le düşünülenden yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni araştırma kapsamına giren ilçe sayısının il sayısından daha yüksek olmasıdır.

Türkiye'de ekmek yapımında en çok kullanılan tahıl türü % 63.3 oranla buğdaydır. Bu sonuç da buğday tüketiminin genellikle ekmek şeklinde olduğu konusunda yayınlanmış araştırma sonuçlarını doğrulamaktadır (9). Türkiye'de kişi başına düşen yıllık buğday tüketiminin % 87 si (86.9) ekmek yapımında kullanılmaktadır.

Ekmek yapımında tam buğday unu kullanan aile oranı % 60.4 dür. Kırsal bölgelerde yaşayan aileler buğdaylarını kendileri öğütüklerinden bu sonuç doğaldır. Beyaz un kullanma oranı % 23.9 bulunmuştur. Kentlerdeki tam buğday unu kullanma oranının % 43.1, beyaz un kullanma oranının % 29.3 oluşu örnekleme giren ailelerin çoğunluğunun kırsal nitelik gösteren küçük kentlerden alınmış olduğunu göstermektedir.

Kentlerde kişi başına bir günde tüketilen ekmek miktarı 386 gm. dir. Bu miktar, 1966, 1969 ve 1970 yıllarında Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yapılmış bulunan Aile Besin Tüketimi araştırmalarından (27) alınmış ekmek tüketim miktarının ortalaması olan 409 gm. dan (Tablo 4) ve Beslenme Sorunları Semineri'nde (6) belirtilen 400 gm. lık ortalama miktardan düşüktür. Bununla beraber 386 gm. lık miktarın Urfa, Trabzon, Giresun ve Mardin miktarlarına çok yakın olduğu da göze çarpmaktadır. Kırsal bölgelerde kişi başına düşen günlük ekmek tüketim miktarı 558 gm. dir. Bu miktar kentlerdekinin aksine, Türkiye'de 1966, 1969 ve 1970 yılları ortalaması olan 432 gm. dan yüksektir. Ancak 1966, 1969 ve 1970 araştırmalarında ilçe merkezleri, bucak ve köylerle aynı gruptadır. Bu çalışmada ilçe merkezleri kentsel bölge olarak alındığından ekmek tüketimi köylerden düşük bulunmuştur. 1966, 1969 ve 1970 araştırmalarında köylerle aynı gruba alman ilçe merkezlerinin, köyler-

deki tüketim miktarları sonuçlarını etkilediği ve sonucun ortalama olarak köyler için olduğundan daha düşük çıkmasına sebep olduğu kanısına varılmıştır. Bu araştırmaya göre Türkiye'de kişi başına düşen günlük ekmek tüketim miktarı 547 gm. dır. Bu da diğer araştırmaların ortalaması olan 420 gm. dan yüksektir. Her iki miktar da bazı gelişmiş ülkeler için verilen miktarlardan yüksek bulunmuştur (28).

**TABLO 4**  
**Yayınlanmış bazı kaynaklara göre ekmek tüketim düzeyi**  
**(Kişi/gm/gün)**

Yer	İl Merkezi	Yıl	İlçe-Bucak-köy	Yıl
Ankara	510 (Gecekondu)	1966	497	1965
	339 (Diğer mah.)	1966	—	—
Diyarbakır	565	1969	602	1969
Mardin	372	1969	486	1969
Urfa	384	1969	343	1969
Rize	307	1970	325	1970
Trabzon	396	1970	356	1970
Giresun	396	1970	472	1970
Kayseri	—	—	487	1968
Edirne	—	—	320	1971
Toplam	3269		3888	
Ortalama	408,7		432	

Deneylerde kullanılan beyaz un ekmeklerinin protein değerleri yufka % 7.6, bazlama % 2.6, somun % 7.8 olarak bulunmuştur. Tam buğday ekmeklerinde ise bu değerler sırayla % 8.7, % 9.4 ve % 8.6 dır. Ekmeklerin ortalama protein değeri % 8.3 dür ve bu miktar buğday unundan yapılan Türk ekmeklerinin protein içerikleri hakkında yaklaşık bir bilgi vermektedir.

Test diyetlerinin protein düzeyleri beyaz un yufka, bazlama ve somun ekmekleri karışık olanlar için % 13.8, % 13.5 ve % 13.8, tam buğday ekmekleri için sırayla % 18.8, % 19.3 ve 18,3 bulunmuştur. Buğday gluteni içeren diyetlerde % 11 düzeyinden yüksek protein yoğunluğu (NPU) değerini düşürdüğünden bu değerlerin bilinmesi önemlidir (29).

Diyetlerin protein kaliteleri (NPU) yöntemi ile tayin edilince protein düzeyi ortalaması % 13.7 olan beyaz un ekmekleri diyetleri için ortalama 64, protein düzeyi ortalama değeri % 18.8 olan tam buğday ekmekleri için 54 olarak saptanmıştır. Protein düzeyleri ile (NPU) değerleri arasındaki bu ters ilişki, Miller ve Payne'nin (12) diyetdeki protein yüzdesinin artması ile protein kullanımı veriminin düştüğünü belirten görüşlerine uymaktadır. Ancak, pro-

tein kullanımı verimindeki bu azalmaya protein sentezi yeteneğinin doymuş hale gelmesinden değil de, proteinin enerji için kullanılmasından ileri geldiği ileri sürülmektedir (30). Bundan da enerji ve protein metabolizmasının birbiriyle ne denli yakından ilişkili oldukları ilkesinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Çünkü eğer enerji alınımı belirli bir düzeyin altına düşerse, protein kullanımı verimi de, protein enerji için kullanılacağından düşer (12). Ayrıca, proteinin büyüme için daha fazla kontrol eden etmen olmadığı zamanlarda, yani hayvanın yaşının arttığı devrede, (NPU) azalmaktadır (31, 32).

Bu çalışmadaki test diyetlerinin enerji değerleri tayin edilmediğinden, diyetlerin (ND<sub>p</sub>Cal %) değerleri ayrıca verilememiştir. Bununla beraber, deneylerde kullanılan ekmek türleri ile stok diyet % 59 oranında kullanıldıklarından test diyetlerinin enerji değerlerinin birbirine çok yakın olduğu söylenebilir. Bu nedenle tam buğday unu ekmeklerine kıyasla daha düşük (NPU) değerleri vermesinin, birincilerin protein düzeylerinin daha yüksek olmasına rağmen, bu diyetlerin içerdiği proteinin gerçekten enerji için mi kullanıldığı sorusunu akla getirmektedir.

Bir başka olasılık da bu diyetlerin protein yoğunluklarının yüksek olmasına karşılık, sindirim veriminin düşük olmasıdır. Bu konuda yapılacak daha ileri ve ayrıntılı çalışmaların bu noktaları açıklığa kavuşturacağı kuşkusuzdur.

Beyaz un ekmekleri test diyetleri (NPU) değerleri yufka, bazlama ve somun için 60.66 ve 66 tam buğday unu ekmekleri için 53.52 ve 56 olarak hesaplanmıştır. Görüldüğü gibi her iki un tipinde de somun tipi ekmek karışık diyetler en yüksektir. Bu sonuca göre, pişirme yöntemlerinin protein kalitesini etkilediği ileri sürülebilir. Çünkü saç ekmeklerinde (NPU) değerlerinin düşük oluşu bu ekmeklerdeki kullanılabilir lizin kaybının, somun türü ekmeklerden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ne var ki burada, her iki un tipinden yapılan yufka ve bazlama türü ekmekler için elde edilen (NPU) değerleri arasında bir çelişki olduğu da gözden kaçmamaktadır. Beyaz un ekmekleri arasında yufka en düşük (NPU) değerini verdiği göre, tam buğday unu ekmeklerinde de aynı yöntemle hazırlanıp pişirilen yufkanın en düşük (NPU) değerini vermesi beklenmektedir. Buna rağmen tam buğday ekmeklerinde, aradaki ayrılık önemli olmamakla beraber, en düşük değeri bazlama diyeti vermiştir. Gerçekte, tam buğday unu yufka ve bazlama diyetlerinin (NPU) değerlerinin 53 ve 52 gibi birbirine çok yakın mik-

tarlar olarak bulunmuş olması, sonuçtaki bu çelişkiyi değiştirmektedir. Bu çelişki ancak, protein düzeyinde yükselme diyetin (NPU) değerini düşürür şeklinde açıklanabilir. % 50 oranında çeşitli ekmeklerle hazırlanan test diyetleri arasında protein yoğunluğu en yüksek (% 19.3), fakat (NPU) değeri 52 ile en düşük test diyeti tam buğday unu bazlama karışık olanıdır. Bunun yanı sıra, protein yoğunluğu en düşük (% 13.5), fakat (NPU) değeri 66 ile en yüksek bulunan diyet türü beyaz un bazlama karışık olanıdır. Bu değer, beyaz un somun diyetinin (NPU) değeri ile aynıdır. Beyaz un ekmekleri diyetleri arasında en düşük (NPU), yufka karışık olanı elde edilmiştir. Bu sonuç, beyaz undaki nişasta oranının yüksek olması nedeniyle, çok ince açılmış hamurun ısıyla daha çok etkileneceğinden, nişastanın daha fazla miktarda amino asitlerle reaksiyona gireceği görüşüne uymaktadır.

Ekmek tek olarak kullanılıncaya ortalama (NPU) değeri 46, ekmek lizininle tamamlanınca (NPU) 57 olmaktadır. Sonuncu değer, bu çalışmada elde edilen beyaz un ekmekleri diyetlerinin ortalama (NPU) değeri 64'den düşük, tam buğday unu ekmekleri diyetlerinin ortalama (NPU) değeri olan 54'den yüksektir. Ancak, % 50 ekmeğe dayalı test diyetlerinin ortalama (NPU) değerinin 59 olduğu düşünülmüşse bunun, ekmek + lizin değerinden yüksek olduğu görülmektedir. Bununla beraber, diyetlerin ayrı nitelikte oluşu kesin bir kıyaslanıya olanağı vermemektedir.

Test diyetlerinin protein kalitelerinin (PER) yöntemiyle elde edilen değerleri incelendiğinde beyaz un ekmekleri ortalama (PER) değerinin 2.70'le en yüksek olduğu görülmektedir. (PER) değerleri beyaz yufkada 2.52, bazlamada 2.77, somunda 2.81 olurken, tam buğday unu diyetlerinde aynı sırayla 1.93, 1.81 ve 2.01 bulunmuştur. Tam buğday unu ekmekleri diyetlerinin ortalama (PER) değeri 1.92'dir. Her iki un tipinde de en yüksek (PER) değerini (NPU) da olduğu gibi somun ekmeği diyetleri vermiştir. Beyaz un ekmeklerinde en düşük (PER) değerini yufka, tam buğday ekmeklerinde bazlamanın verdiği görülmektedir. Bu sonuçlar (NPU) değerlerine uymaktadır.

Buğday gluteni lizininle tamamlanınca (PER) 1.68, lizin ve threoninle tamamlanınca 2.19 olmaktadır (34). Bu çalışmadaki test diyetlerinin ortalama (PER) değeri 2.31'dir. Bu durum diyetin yalnız amino asit yönünden değil, diğer besin öğeleri yönünden de tamamlanması gereğini ortaya koymaktadır. Ancak, (PER) tayininde en iyi sonucun % 10-12 oranında protein içeren diyetlerden alındığı bilinmektedir (34). Ayrıca unun randımanı yükseldikçe sindirim ve-

rimi de düştüğünden bu çalışmada kullanılan beyaz un ekmekleri diyetlerinin ortalama protein düzeyi % 13.7, tam buğday ekmekleri diyetlerinin ki % 18.8 olduğu düşünülürse, sonrakilerin neden daha düşük (PER) değerleri verdiği daha iyi anlaşılabilir. Buna ek olarak (PER) tayini için belirli bazı koşulların sağlanması gereği de unutulmamalıdır (20).

Elde edilen ( $ND_pV$ ) değerleri, (NPU) ve (PER) değerlerinin aksine beyaz un ekmekleri diyetleri için daha düşük bulunmuştur. Bu değerler yufkada 8.2, bazlamada 8.9, somunda 9.0'dır. Tam buğday unu ekmekleri için de 9.9, 9.9 ve 10.2'dir. Beyaz un ekmekleri diyetleri ortalama değerleri 8.7, tam buğday unu ekmekleri diyetlerinde 10.0'dır. Tam buğday unu ekmekleri diyetlerinin daha yüksek ( $ND_pV$ ) vermiş olması Pellett'in (25) işaret ettiği gibi deney hayvanlarının vücut yağ içeriklerinin artışı ile ilgili görünmektedir.

## Özet

**Ekmek Türleri ve Tüketim Durumu:** Bu araştırmanın birinci bölümü, Türkiye'de en çok tüketilen ekmek türleri ile bunların tüketim durumlarını saptamak amacıyla planlanarak yürütülmüştür. Araştırmaya Türkiye'nin dokuz tarımsal bölgesinden gelişigüzel seçilen on il ve bu illerin tüm ilçeleri ile dörder köyünden 472 aile katılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye'de genellikle yüksek randımanlı buğday unundan yapılan yufka, somun ve bazlama türü ekmekler tüketilmektedir. Kentsel bölgelerde somun, kırsal bölgelerde yufka ve bazlama tüketimi fazladır. Kırsal bölgelerde çoğunlukla tam buğday unu tüketilmektedir. Kırsal nüfusun büyük bir kesimi ekmeğini evde yapmaktadır.

Kentlerde kişi başına düşen günlük ekmek tüketim miktarı 386 gm., kırsal bölgelerde 558 gm. dır. Türkiye'de kişi başına düşen ortalama ekmek tüketimi günde 547 gm. dır.

**Ekmeğe Dayalı Diyetlerin Protein Değerleri:** Araştırmanın ikinci aşamasında kalorisinin % 50'si ekmekten gelen diyetlerin protein değerleri araştırılmıştır. Bunun için Albino sıçanlarının kullanıldığı deneylerle % 50 ekmek içeren diyetlerin protein kaliteleri üç ayrı yöntemle tayin edilmiştir. Test diyetlerinde beyaz un ve tam buğday unu ile yapılmış yufka, bazlama ve somun ekmekleri kullanılmıştır. Kimyasal analizlerden, tam buğday unu ekmekleri ile bunlarla karışık test diyetlerinin protein miktarlarının daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Ekmekle karışık diyetlerin gövde N yöntemiyle yapılan protein kalitesi tayinlerinden (NPU) değerleri beyaz un ekmekleri diyetleri için 64, tam buğday unu ekmekleri diyetleri için 54 bulunmuştur. Un tiplerinin (NPU) değerlerine etkisi 0.01 önemlidir. Hazırlama ve pişirme yöntemlerinin yarattığı ayrılık önemsizdir. Beyaz un yufka diyeti (NPU) değeri 60, bazlama 66, somun 66'dır. Tam buğday unu ekmeği diyetleri için bu değerler 53,52 ve 56'dır.

Ekmek içeren test diyetlerinin ortalama (PER) değeri beyaz un ekmekleri için 1.92 dir. Aradaki ayrılık 0.01 eşliğinde önemlidir. Ekmek türleri arasındaki ayrılık önemsizdir. En yüksek (PER) değerini beyaz un somun diyeti vermiştir.

Test diyetlerinin ( $ND_pV$ ) değerleri beyaz un ekmekleri için ortalama 8.7, tam buğday unu ekmekleri için 10.0 dur. Değerler arasındaki ayrılık 0.05 önemlidir. Ekmek hazırlama ve pişirme yöntemlerinin diyetlerin ( $ND_pV$ ) şeklinde ifade edilen protein kalitelerine etkisi istatistiksel yönden önemsizdir.

### Summary

This paper reports an information of the mostly used bread varieties and their consumption levels in Turkey, also the estimation of the protein qualities of various diets based on these breads.

During the first part of this study ten provinces were randomized with all their countries and forty villages in the survey, 472 families responded the questionnaires. Results indicated that yufka\*, bazlama\*\* and loaves made of whole wheat flour were the mostly consumed bread varieties. Of these, loaves preferred in cities, yufka and bazlama in rural areas. Whole wheat flour was widely used by rural population. Majority of the families seemed liking to bake their own bread.

Bread consumption level per person/day were 386 gm. in cities, and 558 gm. in rural areas. Mean value for bread consumption per person/day in Turkey was 547 gm.

In the second part of this study Albino rats were fed to determine the protein qualities of the various test diets which included 50 per cent bread. Protein values were estimated by using NPU as described by Miller and Benedr (Brit. J. Nutr., 1955), PER (FAO/

\* A very thin sheet of dough rolled about 20-25'in diameter and baked on a hot iron plate, dampened before eating.

\*\* Thicker and smaller than yufka about 10-15'in diameter, baked in the same manner.



WHO, 1965 and National Research Council, 1963) and  $ND_pV$  method as defined by Pellett (NATO Adv. Study Int. 1972 and Brit. J. Nutr., 1967). In making yufka, bazlama and loaves white and whole wheat flours were used.

Chemical analyses showed that the breads made of whole wheat flour and the test diets including these breads had the highest protein values. Mean (NPU) values were 64 and 54 for the white and whole wheat flour bread-diets respectively. In the white flour yufka, bazlama and loaf-diets (NPU) values were 60,66,66, in the whole wheat flour bread-diets 53,52 and 56 respectively. Difference between the flour varieties was 0.01. Dough preparation and baking methods had no effect on (NPU) value. Similar results were obtained by (PER) determinations. Mean values in (PER) were 2.70 for the white flour, 1.92 for the whole wheat flour bread-diets. Difference between the flours was 0.01, but not significant between the bread varieties. The highest (NPU) and (PER) values were obtained for the white flour loaf-diet. Mean ( $ND_pV$ ) values were 8.7 for the white bread-diets, 10.0 for the whole wheat varieties. Difference between the flours was 0.05. Bread varieties had no effect on ( $ND_pV$ ) values.

Chemical analyses showed that the breads made of whole wheat flour and the test diets including these breads had the highest protein values. Mean (NPU) values were 64 and 54 for the white and whole wheat flour bread-diets respectively. In the white flour yufka, bazlama and loaf-diets (NPU) values were 60,66,66, in the whole wheat flour bread-diets 53, 52 and 56 respectively. Difference between the flour varieties was 0.01. Dough preparation and baking methods had no effect on (NPU) value. Similar results were obtained by (PER) determinations. Mean values in (PER) were 2.70 for the white flour, 1.92 for the whole wheat flour bread-diets. Difference between the flours was 0.01 but not significant between the bread varieties. The highest (NPU) and (PER) values were obtained for the white flour loaf-diet. Mean ( $ND_pV$ ) values were 8.7 for the white bread-diets, 10.0 for the whole wheat varieties.

Difference between the flours was 0.05. Bread varieties had no effect on ( $ND_pV$ ) values.

#### KAYNAKLAR

1. Howe, E.E., Jansen, G.R. and Gilfilland, E.W.: Amino Acid Supplementation of Cereal Grains as Related to the World Food Supply, Am. J Clin. Nutr., 16: 315, 1965.

2. Jansen, G.R. and Howe, E.E.: World Problems in Protein Nutrition. Am. J. Clin. Nutr., 15:262, 1964.
3. Milner, M.: Protein Food Problems in Developing Countries. Food Tech., 16:51, 1962.
4. Said, A.K. and Hegsted, D.M.: Evaluation of Dietary Protein Quality in Adult Rats. J. Nutr., 99:474, 1969.
5. Meyer, L.H.: Food Chemistry. Reinhold Pub. Cor., P. 136. New York 1961.
6. Milli Prodüktivite Merkezi: Beslenme Sorunları Semineri Raporu. Yayın No: 73, Ankara 1970
7. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. Yeni Strateji ve Kalkınma Planı. Üçüncü Beş Yıl. 1973 - 1977. Ankara, 1972.
8. Uzel, A. : Kayseri İline Bağlı Tomarza İlçe Merkezi ve Altı Köyünde Beslenme Durumu ve Eğitimi Araştırması. H.Ü., Sağ. Bil. Fak.. Ev Ekonomisi Yüksek Okulu Çalışmalarından. Ankara, 1970.
9. Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği: İkinci Ekmekçilik Semineri. Ankara, 1971.
10. Tekeli, S.T.: Türkiye'de Köy Ekmekleri ve Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yay., 402. Ankara, 1970.
11. FAO/WHO.: Protein Requirements. FAO Nutrition Meetings Report Series. No: 37. Rome, 1965.
12. Miller, D.S. and Payne, P.R.: Problems in the Prediction of Protein Values of Diets. Brit. J. Nutr., 15:11, 1961.
13. Hegsted, D.M. and Chang, Y.: Protein Utilization in Growing Rats. J. Nutr., 85:159, 1965.
14. Fegsted, D.M. and Chang, Y.: Protein Utilization in Growing Rats at Different Levels of Intake. J. Nutr., 87:19, 1965.
15. Chemical Analysis. National Academy of Sciences-National Research Council. Pub. 843. Washington, D.C., P. 407. 1961.
16. Carpenter, K.J. and Muelenaere, H.J.H.: A Comparative Study of Performance on High Protein Diets of Unbalanced Amino Acid Composition. Proc. Nutr. Soc., 24:202, 1965.
17. Devlet İstatistik Enstitüsü. Tarımsal Yapı ve Üretim. No: 604. Ankara, 1970.
18. Miller, D.S.: A Procedure For Determination of NPU Using Rats Body N Technique. Evaluation of Protein Quality. National Academy of Sciences. National Research Council. Pub. 1100, Washington, D.C., p.34. 1963.
19. Köksal, O.: Beslenme Sorunları. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Hıfzısıhha Okulu Yayınlarından. Ankara, 1968.
20. National Research Council, Food and Nutrition Board. Evaluation of Protein Quality. National Academy of Sciences. Washington, D.C., Pub. 1100, 1963.
21. Pellett, P.L.: Rat Assay Procedures. NATO Advanced Study Institute. Abstracts. The Chemistry, Biology and Physics of Protein Evaluation. Reading, England, 1972.
22. Association of Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 11 th. Edit., Washington, D.C., p. 16, 227. 1970.

23. Willems, J.J.L.: Kişisel Görüşme. Central Institute for Nutrition and Food Research. TNO-Zeist, The Netherlands, 1973.
24. Miller, D.S. and Bender, A.E.: The Determination of the Net Protein Utilization of Proteins by a Shortened Method. Brit. J. Nutr., 9:382, 1955.
25. Pellett. P.L.: The N/H<sub>2</sub>O Ratio in the Sprague-Dawley Rat and Its Variation With the Diet Under the Conditions of Determination of Net Protein Utilization. Brit. J. Nutr., 21:609, 1967.
26. Kutsal, A. ve Muluk, F.Z.: Uygulamalı Temel İstatistik. H.Ü. Yay.. A2. S. 137, 1972.
27. Köksal, O.: Türk Halkının Beslenme Durumu, Sorunları ve Nedenleri. Türkiye Tıp Akademisi Mecmuası. 7:50, 1972.
28. Tolgay, Z.: Halkımızın Beslenme Durumuna Göre Ekmek ve Benzeri Besinlerimizin Besleyici Değerinin Yükseltilmesi. Türkiye Tic. Oda., San. Oda., Tic. Bor. Bir., Ekmekçilik Semineri 1. Ankara, 1966.
29. Bender, A.E. and Miller, D.S.: Constancy of the N/H<sub>2</sub>O Ratio of the Rat and Its Use in the Determination of the Net Protein Value. Biochem. J., 54:VII, 1953 b.
30. Miller, D.S. and Payne, P.R.: Assessment of Protein Requirements by Nitrojen Balance. Proc. Nutr. Soc., 28:225, 1969.
31. Hegsted, D.M. and Worcester, J.: Assessment of Protein Quality With Young Rats. Proceedings of the VII. Int. Cong. of Nutr., Hamburg. 4:318, 1966.
32. Tagle, M.A. and Donoso, G.: Net Protein Utilization Determined in Short and Long Term Experiments With Rats. J. Nutr., 87:173, 1965.
33. Bender, A.E. and Doell, B.H.: Biological Evaluation of Proteins: A New Aspect. Brit. J. Nutr., 11:140, 1957.
34. Jansen, G.R.: Influence of Rat Strain and Protein Level on Protein Efficiency Ratio (PER) Determination. J. Nutr., 78:231, 1962.