

Buğdayın Islahının Protein Değerine ve Vücutta Kullanımına Etkisi

Prof. Dr. Bahtiyar ÜNVER

H. Ü. Beslenme Diyetik Bölümü — ANKARA

ÖZET :

Buğday, dünyada tahıllar içinde en yaygın olarak kullanılanıdır. Yirminci yüzyılın başından beri dünyada buğday üretimi iki misli artmıştır. Buğdaydaki protein organizmanın yeterli protein sentezi için istediği amino asit dengesinden yoksun olup lizin birinci derecede sınırlı amino asittir. Bundan dolayı buğdayın protein değerini gerek miktar, gerekse kalite yönünden artırma araştırmaları ilk defa 1944'de Meksika'da daha sonra 1956'da Amerika Birleşik Devletleri'nde başlatılmıştır. Uzun süren çalışmalar sonucu protein miktarı % 25'e varan türler geliştirilmiş ve bazı türlerin melezlenmesinden az da olsa lizin miktarında artma kaydedilmiş, ürün veriminin ve yeni türlerden hazırlanan yiyeceklerde de yeme kalitesinin giderek islah edildiği görülmüştür. İnsanlarda yapılan metabolik araştırmalarda buğday diyetlerinde toplam günlük azot miktarını artırarak veya diyetin amino asit dengesini düzelterek buğday proteininin organizmada daha elverişli kullanımının sağlandığı tesbit edilmiştir.

SUMMARY :

Wheat is the world's most widely cultivated food plant. Since the beginning of the present century, world wheat production has more than doubled. The protein in wheat has less than ideal amino acid balance needed to make the maximum protein useable by the human body. Lysine is theoretically the first limiting amino acid in wheat. Genetic studies were started to enhance wheat protein quality and quantity in Mexico and in the United States, in 1944 and 1956, respectively. An increased protein content by as much as 25 per cent by breeding and some improvement in amino acid balance suggest that gene can be effectively used in some wheat varieties without depressing yield and baking quality. Studies in humans also indicate that improvement in value

of wheat as a source of protein can be achieved by either improvement in amino acid proportionality pattern or by increase in total nitrogen content. For this purpose, genetic supplementation methods may be used.

1. GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusunun hızla artışı bütün doğal kaynakların azalmasına neden olduğu gibi protein kaynaklarının da azalmasına neden olmaktadır. Bilindiği gibi hayvansal yiyecekler iyi kalite protein kaynağı olarak, düşük kalite protein kaynağı olan bitkisel yiyeceklerden daha pahalıdır. Bundan dolayı ilk defa 1944'de Yeşil Devrim (Green Revolution) adı altında bitkisel yiyeceklerden tahılların genetik yolla protein miktarı ve kalitesinin yükseltilmesi yolunda araştırmalar Meksika'da başlatılmıştır. Dünya'da genellikle tahıllardan buğday, mısır ve pirinç tüketilmekte olup buğday en çok Avrupa, Ortadoğu ve Kuzey Amerika'da, mısır Güney Amerika'da ve pirinç Uzakdoğu'da yaşayan toplumların esas yiyeceğini oluşturmaktadır (PAARLBERG, 1970).

Bu yazıda buğday islahının protein miktarına, amino asit dengesine, vücutta kullanımına, ürün verimine ve bunlardan elde edilecek yiyeceklerin yeme kalitesi ile kabullenme durumuna etkisinden bahsedilecektir.

2. BUĞDAY PROTEİNİN BESİN DEĞERİ

Hayvansal proteinlerin çoğunda büyüme ve gelişme için gerekli olan elzem amino asitler uygun miktarlarda bulunurken, buğday ve diğer bitkisel yiyecekler bu dengeden yoksundur. Bundan dolayı gerek buğday, gerekse diğer bitkisel kaynaklı proteinler organizmada protein sentezi için hayvansal proteinler kadar elverişli kullanılamazlar. Yiyeceklerin protein kalitesi ve sindirimini değerlendirmek için (JOHNSON ve Ark., 1970); (a) yiyeceklerin toplam protein (b) amino asit dengesi; ve (c) proteinin sindirilebilme durumuna bakılır.

Buğdaydaki protein ve diğer besin öğeleri miktarları diğer tahıllara göre daha çok değişiklik gösterirler. Buğdayda protein miktarı genelde % 8 - 15 arasında değişmekle beraber % 7 - 25 arasında değişen türlerinin de olduğu rapor edilmiştir. Buğdaydaki protein miktarı ve amino asit bileşimi iklim, toprak, ekim yöntemi, mevsim ve kullanılan gübre çeşidi gibi durumlardan etkilenir.

Buğdayda lizin birinci derecede sınırlı amino asittir. Protein gereksinimi çeşitli yaş gruplarında değiştiğine göre, çeşitli amino asitlerin gereksinimleri de değişik yaş gruplarında farklıdır. Lizin gereksinimi okul öncesi, okul çocukları ve yetişkinlerde sırasıyla 58, 44 ve 16 mg/g proteindir (FAO, 1985). Buğdaya dayalı ve çeşitli bitkisel kaynaklı diyetlerin ve hayvansal proteinlerin lizin miktarları ise Tablo 1'de görüldüğü gibidir (FAO, 1985).

Tablo 1. Hayvansal proteinlerin ve bazı bitkisel kaynaklı diyetlerin lizin miktarları.

Protein kaynağı	Lizin Miktarı (mg/g protein)
Yumurta	70
İnek Sütü	78
Et	89
Hindistan diyetleri	
Çoğunluğu buğday	44
Çoğunluğu pirinç	47
Karışık tahıl	49
Pirinç - baklagil - sebze	37
Brezilya diyetleri	
Pirinç - baklagil - mısır	56
Buğday - pirinç - baklagil	53

Buna göre buğday diyetleri yetişkinlerin lizin gereksinimlerini karşıladığı halde, büyüme çağındaki kişilerin gereksinimini karşılamaz. Diğer taraftan buğday, diğer tahıllarla veya baklagillerle karıştırıldığında, diyetin lizin miktarının biraz daha yükseldiği görülür.

Tam buğday unu proteininin referans protein olarak kabul edilen et, süt ve yumurtaya göre hazım edilebilirlik durumu daha düşük fakat kurubaklagiller ve mısırdan daha yüksektir. Rafine edilmiş buğdayın ise hayvansal proteinler kadar iyi olduğu görülür (Tablo 2).

Tablo 2. Proteinlerin sindirilebilirlik durumları (FAO, 1985).

Protein kaynağı	Gerçek sindirim	Referans proteinine göre sindirim
Et	97	
Yumurta	95	100
Süt	94	
Mısır	85	89
Pirinç	88	93
Tam buğday	86	90
Rafine edilmiş buğday	96	101
Kurubaklagiller	78	82

3. BUĞDAY PROTEİNİN İSLAHI

Buğday proteininin miktar ve kalite yönünden islahına Meksika'da başlandıktan sonra 1956'de Amerika Birleşik Devletleri'nde devam edilmiştir. Bunun için dünyadaki buğday türlerinden lizin düzeyi yüksek 3000 tür toplanmıştır. Genel olarak buğdayda lizin miktarı % 3 olmakla beraber toplanan örnekler arasında % 4'ü bulunan türlere de rastlanmıştır. Lizin miktarı yüksek olanlardan 40 tür yaz buğdayı, Amerikan Birleşik Devletleri'nin Idaho eyaletinde ekilmiş fakat iklim elverişsizliği yüzünden lizin için olumlu bir sonuç alınamamıştır (JOHNSON ve Ark., 1968).

Buğday islahında tanedeki toplam protein miktarı ve amino asit bileşimi, hastalıklara direnç ve üretimde verim ile bunlardan hazırlanacak yiyeceklerin insanlar tarafından kabullenme durumu ayrı ayrı önemlidir. İslah araştırmalarında, protein miktarını artırma, bu sayılan özelliklerin herhangi birini olumsuz yönde etkileyebilir. Nitekim, pek az sayıda genlerin buğday proteinini islahta etkin olduğu ileri sürülerek Atlas 66 ve Nap Hal'in bu yönden önemli olduğu belirtilmiştir (MATTERN ve Ark., 1968; JOHNSON ve Ark., 1969).

İslah çalışmaları kısa sürede gerçekleşmez, uzun süre ister. İlk birkaç yılda elde edilen ürünlerden istenilen olumlu sonuçlar beklenemez. Buğdayda protein miktarını artırmak için % 18.3 protein ihtiva eden, hastalıklara dayanıklı fakat ekmek yapma özelliği az, yumuşak bir buğday türü Atlas 66; ticari olarak kullanılan sert buğday türlerinden Comanche

ve Wichita ile melezlendiğinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ortalama protein miktarı % 14 olan Comanche ve Wichita'nın Atlas 66 ile melezlenmesinden elde edilen ikinci jenerasyonda protein miktarının % 17.1-18.5 arasında değiştii saptanmıştır (MATTERN ve Ark., 1968; JOHNSON ve Ark., 1969).

Araştırma sonucuna göre yüksek protein içeren melezleme türlerinin düşük protein içeren ebeveyn türden daha değerli olduğu ileri sürülmüştür. Bu araştırmalarda aynı zamanda buğdaydaki protein miktarı ile hastalıklar arasında da bir ilişki olduğu görölerek, yüksek protein (% 17) içeren buğdayların 6 jenerasyon sonrası hastalıklara daha dayanıklı olduğu fakat orta derecede (% 13.5) protein içerenlerin hastalıklara daha hassas olduğu tesbit edilmiştir.

Buğdayın islahında mahsuldeki verim ve tanedeki protein miktarı arasındaki ilişki önemlidir. Genelde bunlardan biri yükselirken diğeri azalır. Bu amaçla Scout ve Warrior buğday türlerinde melezleme çalışmaları 3 yıl boyunca sürdürülmüş ve elde edilen yeni türlerde protein miktarının her iki ana türden % 3 oranında fazla olduğu, ürün miktarının da Warrior'den yüksek olduğu görülmüştür (JOHNSON ve Ark., 1968). Benzer bir araştırma (JOHNSON ve Ark., 1972) da 1969-70 yılları arasında uluslararası olarak seçilen 24 kiş buğdayında ürün ve protein miktarı arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmış ve en yüksek pozitif ilişkinin Türkiye'de yetişen Eskişehir türünde olduğu görülmüştür.

İslah araştırmalarında tanedeki protein miktarında artışın yanı sıra elzem amino asit dengesinde düzelme, şüphesiz çok daha yararlı olur. Protein miktarı yüksek Atlas 66'nın yine protein miktarı yüksek (% 15) Comanche'nin 6 farklı türü ile melezlenmesinden elde edilen türlerde lizin miktarının ebeveyn türlere göre çok az artış gösterdiği görülmüştür (JOHNSON ve Ark., 1968; MATTERN ve Ark., 1968). Son yıllarda yapılan araştırmalarda (GUTHRIE ve Ark., 1984; JOHNSON ve Ark., 1985) ise yüksek protein ihtiva eden buğday türlerinin belirli buğday türleri ile melezlenmesi sonucu üründe verimin artırıldığı fakat lizin miktarını artırma araştırmalarının zor ol-

duğu ve sağlanan artışın sınırlı kaldığı belirtilmiştir.

Buğdayın protein yönünden islahı sonucu elde edilen ürünlerde unun hamur yapma özelliği ve hazırlanan yiyeceklerin yeme kalitesi de araştırılmıştır (MATTERN ve Ark., 1970; ÜNVER, 1974). Protein miktarı ve üründe verim artırma çalışmalarında olduğu gibi ilk birkaç jenerasyondan elde edilen türlerde hamur yapma özelliğinin ve bunlardan hazırlanan yiyeceklerin yeme kalitelerinin iyi olmadığı fakat her jenerasyonda bu özelliklerin düzelerek nihayet piyasadaki mevcutlar kadar beğenilen ürünler elde edildiği görülmüştür.

4. İNSANLARDA AZOT DENGİ ÇALIŞMALARI

Azot denge çalışmalarında diyetle alınan günlük azot miktarının giderek artırılması ile vücuttan atılan azot azaltılabilir. Daha önce de belirtildiği gibi diyetle alınan proteinlerin organizmada iyi bir şekilde kullanılabilmesi, onun amino asit dengesiyle yakından ilgilidir. Amino asit dengesi protein sentezi için daha uygun olan hayvansal proteinler, gereksinim kadar alındığında organizmada daha elverişli kullanılırlar; gereksinimden fazla alındığında bir kısmı kullanılmayarak organizmadan çeşitli şekillerde atılırken organizmanın metabolik yükünü de artırır. Diğer taraftan amino asit dengesi protein sentezi için hayvansal proteinler kadar iyi olmayan bitkisel yiyecekler ve bu arada tahıllar organizmada kendi başlarına pek elverişli kullanılamazlar. Bu durumda yani diyetle başlıca protein kaynağı oldukları takdirde gerekli protein sentezi için bunları normalden bir miktar daha fazla tüketmek gerekir.

Bu konu ile ilgili olarak yapılan bir araştırmada (KIES ve FOX, 1970) Atlas 66 X Comanche'nin melezlenmesi sonucu elde edilen türlerin protein değeri yetişkin insanlarda araştırılmış ve günlük azot miktarının 4 g'dan 6 g'a yükseltmekle azot dengesinin de sırasıyla -0.62 den -0.16 ya yükseldiği görülmüştür. Bundan da görölüyor ki, günlük alınan miktarı arttıkça vücuttan atılan azot miktarı azalır. Benzer bir araştırma yine yetişkin insanlarda buğday ve süt proteinlerinin karşılaştırılması amacıyla 0.0, 4.0 ve 8.0 g N/gün verilerek yapılmıştır (KIES ve Ark., 1972). Buğdayın günde

0.0, 4.0, 8.0 g verilmesi halinde sırasıyla azot dengesinin -2.38 , -0.81 , -0.12 ye yükseldiği, sütün verilmesi halinde ise bu değerlerin sırasıyla -1.42 , -0.51 ve $+0.66$ ya değiştiği görülmüştür.

İslah yolu ile elde edilen ve yüksek protein içeren bir buğday türünde azot dengesi yetişkin insanlara günlük 4.0, 5.0 ve 6.0 g N verilerek araştırılmış ve buğday diyetlerine niasin veya pantotenik asit ilave edilerek proteinle bu vitaminlerin ilişkisi incelenmiştir. Diyetle alınan günlük azot miktarı arttıkça ve diyete bu vitaminlerin ilavesiyle proteinlerin organizmada kullanımının arttığı ve dolayısıyla vücuttan atılan azotun azaldığı görülmüştür (ÜNVER, 1974).

5. SONUÇ

Dünya nüfusu her yıl, bilhassa gelişmekte

olan ülkelerde hızla artmaktadır. Genelde yiyecek üretimi de arttığı halde, bu artış dünyanın her yerinde aynı derecede olmamaktadır; gelişmekte olan ülkeler her yıl artan nüfuslarını doyuracak yiyecek artışı elde edememektedirler. Dünyadaki tarıma elverişli toprakların ise çoğu halihazırda ekim alanı olarak kullanılmaktadır. Bundan dolayı mevcut ekili alanlardan daha çok verim elde etmek ve ekilen bitkilerin ıslahına çalışmak dünyadaki yiyecek miktarını biraz da olsa artırabilir. Bu noktadan hareketle asırlar boyu insanların yeme alışkanlıklarına en çok giren tahıllar önem kazanmışlardır. Yeni yiyecek kaynaklarının bulunması, bunların toplumlara tanıtılması ve kişilerin bunlara alışması yerine, mevcut olanların besin değeri ve verim yönünden ıslahı daha kolay ve cazip görünmektedir.

KAYNAKLAR

1. PAARLBERG, D. 1970. Peace is Grain of Wheat, War and Hunger 4 (12): 5, 20.
2. JOHNSON, V.A., SCHMIDI, J.M., MATTERN, P.J. : Protein Improvement in Wheat. Proceedings of the Third FAO/Rockefeller Foundation Wheat Seminar. Ankara, Turkey, 29 April - 13 May, 1970.
3. FAO. 1985. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Energy and Protein Requirement. Technical Report Series 724. Geneva.
4. JOHNSON, V.A., SCHMIDT, J.W., MATTERN, P.J. 1968. Cereal Breeding for Better Protein Impact. Econ. Bot. 22 (1): 16.
5. MATTERN, P.J., SALEM, A., JOHNSON, V.A., SCHMIDT, J.W. 1968. Amino Acid Composition of Selected High - Protein Wheats. Cereal Chem. 45: 437.
6. JOHNSON, V.A., MATTERN, P.J., WHITED, D.A., SCHMIDT, J.W. 1969. New Approaches to Breeding for Improved Plant Protein. International Atomic Energy Agency, Vienna.
7. JOHNSON, V.A., SCHMIDT, J.W., ZATTERN, P.J. : 1st International Winter Wheat Conference. Proceedings. Ankara, TURKEY, June 5 - 9, 1972.
8. GUTHRIE, D.A., SMITH, E.L., McNEW, R.W. 1984. Selection for High and Low Grain Protein in Six Winter Wheat Crosses. Crop Sci. 24: 1097.
9. JOHNSON, V.A., MATTERN, P.J., PETERSON, C.J., KUHR, S.L. 1985. Improvement of Wheat Protein by Traditional Breeding and Genetic Techniques. Cereal Chem. 62: 350.
10. MATTERN, P.J., JOHNSON, V.A., SCHMIDT, J.W. 1970. Air- Classification and Baking Characteristics of High Protein Atlas 66 X Comanche Lines of Hard Red Winter Wheat. Cereal Chem. 47: 309.
11. ÜNVER, B. 1974. Niacin/Pantothenic Acid/Protein Interrelationship Affecting the Nutritive Values of Winter Wheat for Humans. A dissertation, University of Nebraska, Graduate College. Lincoln, Ne.
12. KIES, C., FOX, H.M. 1970. Protein Nutritive Values of Wheat and Triticale Grain for Humans Studied at two Levels of Protein Intake. Cereal Chem. 47: 671.
13. KIES, C., FOX, H.M., CHII - CHYN CHEN. 1972. Effect of Quantitative Variation in Nonspecific Nitrogen Supplementation of Corn, Wheat, Rice and Milk Diets for Adults Men. Cereal Chem. 49: 26.