

Fermente Bir Soya Ürünü "Miso"

Dr. Kamuran AYHAN — Doç. Dr. Nevzat ARTIK — Prof. Dr. Velittin GÜRGÜN

A. Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü — ANKARA

ÖZET

Miso, Uzakdoğuda üretilen ve insanlarca fazla miktarda tüketilen fermente bir soya ürünüdür. Miso üretiminde hammadde olarak soya fasulyesi, pirinç veya arpa, tuz ve mikroorganizma kültürü (*Aspergillus oryzae*) kullanılmaktadır.

Miso'nun rengi koyu kahverenginden açık sarıya kadar değişim göstermektedir. Fermentasyon sırasında soya fasulyesinde bulunan protein, karbohidrat, ve yağlar daha basit bileşim unsurlarına parçalanmaktadır.

Miso, % 12,5-19,0 protein, % 1,4-6,9 yağ, % 5,5-13 oranında tuz içermekte, lezzet verici bir gıda maddesi özelliği taşımaktadır. Miso özellikle esansiyel amino asitlerce zengindir. Protein kalitesini belirleyen NPU (Net protein kullanımı) değeri misoda % 72 dir. Protein kalitesi açısından bilinen protein kaynaklı gıdalar içinde ilk sırayı almaktadır.

SUMMARY

A FERMENTED SOY PRODUCT «MISO»

Miso is one of East Asia's most important fermented soy foods which is consumed in a big amount by human beings. Miso ingredients are soybean, rice or barley, salt (sodium chloride) and microorganism strain (*Aspergillus oryzae*).

Miso's colour is variable between dark brown to light yellow.

During the fermentation basic food components such as proteins, carbohydrates and fats change to simple food components.

Miso contains 12,5-19,0 percent protein, 1,4-6,9 percent fat, 5,5-1,3 percent salt. As a flavor agent it makes other food delicious.

Essential amino acid content of miso is very rich. Miso's NPU (Net Protein Utilization) value is 72, this value refers for protein quality. Therefore miso is the most qualified protein source among all the other protein concentrated foods.

GİRİŞ

Miso, soya fasulyesinden elde edilen fermente bir üründür. Mee-so Japonca soya sal-

çası anlamında bir deyimdir. Miso yüksek düzeyde protein içermekte ve lezzet verici olarak tüketilmektedir. Misonun ana hammaddesi soya fasulyesi olmakla beraber tahıl (pirinç ve arpa) tuz, su ve *Aspergillus oryzae* kültürü katkısı ile de üretilmektedir. Batı ülkelerinde miso benzeri bir ürün bulunmamaktadır. Ancak lezzet ve aroma açısından bazı peynir çeşitlerine benzetilmektedir. Miso'nun rengi koyu kahve ve açık sarı olabilmektedir. Miso Uzakdoğuda ve Doğu Asyada yaygın bir biçimde tüketilen bir üründür. Japon insanının % 70' den fazlası günlerine miso çorbası içerek başlamaktadır. Bu çorba besleyici ve kahve yerine geçebilecek ancak ondan her açıdan üstün nitelikte bir gıda maddesidir. Miso alkali (% 5,5-13 tuz içerir) özelliği ile zihni açmakta, yüksek protein ve vitamin B₁₂ içermesi nedeniyle de önemli bir gıda niteliği taşımaktadır.

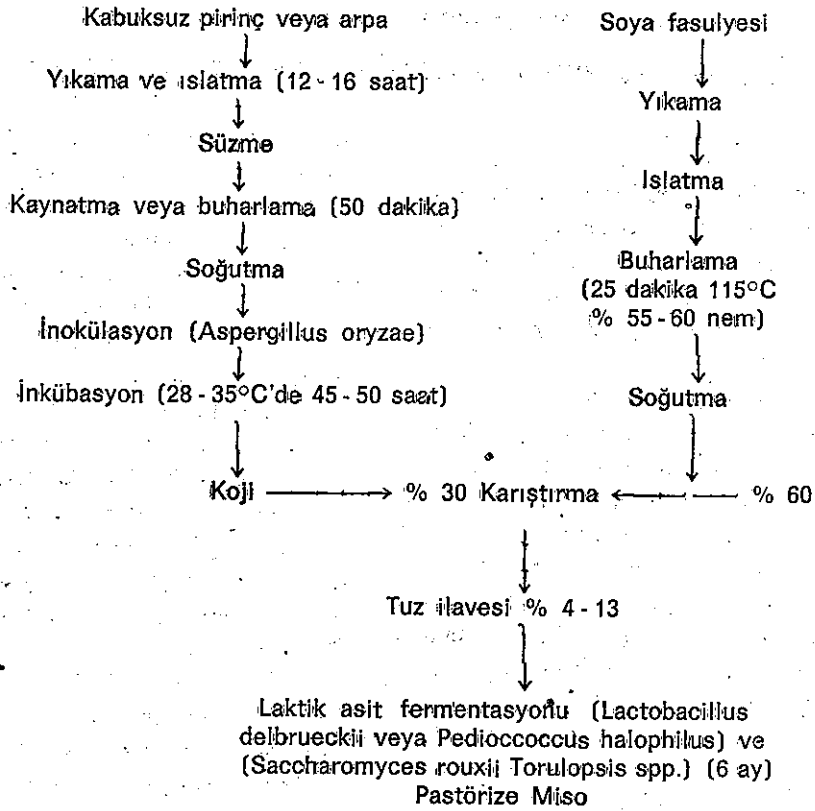
Miso içermiş olduğu *Pediococcus halophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* adlı mikroorganizmaları nedeniyle sindirimin kolaylaşmasına yaramaktadır. Miso 1960'lı yıllardan sonra ABD ve Avrupa'da yayılmaya başlamıştır. Şu anda bu ülkelerde aranan bir gıdadır. Ancak ülkemizde bilinmemektedir.

Miso Üretim Teknolojisi:

İyi kaliteli miso üretimi için pek çok düzenlemeler yapılmışsa da genel olarak üretim aşamaları aynı kalmıştır (Şekil 1). Miso üretimi için gerekli hammaddeleri şöyle sıralayabiliriz:

1.1. Soya fasulyesi : Protein ve karbohidrat bakımından zengin soya fasulyesi tercih edilmektedir. Aynı zamanda yüksek su tutma kapasiteli ve düşük kalsiyum içeren soya çeşidi miso üretimi için idealdir. Bunun yanı sıra su tutma kapasitesini arttırma özelliğinden dolayı sert soya fasulyesinden elde edilen soya kırıntıları da kullanılabilir. Pekçok fermente soya ürünüde hammadde olarak kullanılan yağ alınmış soya fasulyesi miso yapımı için uygun değildir.

1.2. Pirinç : Gluten içermeyen (kabuksuz) veya yumuşak tipte pirinç, koji starter ve miso üretimi için idealdir.



Şekil 1. Miso üretim yöntemi (Wang, 1983).

Japonya'da üretilen miso, kabuksuz arpa-dan yapılmaktadır. Bu amaçla sarı renkli ve ince kabuklu çeşit arpa kullanılmaktadır.

1.3. Tuz ve su : Kullanılan tuzun 1 ppm den daha az demir içermesi, son ürünün arzu-lanan rengi için önemlidir, eğer bu oranın üze-rinde demir varsa üründe karanlık meydana gelmektedir.

Yıkama, ıslatma, pişirme ve koji yapımı-n-daki bütün basamaklarda yumuşak çeşme suyu kullanılması gereklidir.

2. Koji starter : Japonya'da koji starter «tane koji» olarak bilinmektedir. Koji, protein-leri peptidlere ve amino asitlere nişastayı da fermente şekerlere çevirerek fermentasyonun tuzlu su fermentasyonu aşamasında laktik asit bakterilerinin kullanılması için şekerleri hazır hale getirir.

Kojinin hazırlanmasında kullanılan küfler α -amilazlar, proteazlar, nükleazlar, sülfatazlar, peptidazlar, adenildeaminazlar, ribonükleodepo-limerazlar, mononükleotidfosfotazlar, pürin nükle-

otidaz enzimlerini salgılamaktadırlar. Koji starterin hazırlanması amacıyla ilk önce kabuk-suz ve kırılmış pirinç suda oda sıcaklığında 12 saat süreyle ıslatılır. Bu sürenin sonunda fazla su uzaklaştırılır ve ıslak pirinç 50 dakika buharda pişirilir. Pişmiş pirinç 35°C'ye kadar soğutulduktan sonra *Aspergillus oryzae* spor-ları ile inoküle edilip iyice karıştırılır ve 40-50 saat süreyle 28-35°C'de % 96 rutubette in-kübasyona tutulur. Bu sürenin bitiminde pi-rinçler küfün yeşil ve sarımsı yeşil renkli spor-ları ile örtülür, bu gelişen küf sporları hasat edilir ve 50°C'de kurutulur. Bu sporlar gerek-tiginde 15°C'de saklanır.

3. Soya fasulyesinin pişirilmesi : Ayıklan-mış ve yıkanmış soya fasulyeleri oda sıcaklı-ğında 12 saat süreyle ıslatılır ve bu sürenin sonunda fazla su uzaklaştırılır. Soya fasulye-leri 115°C'de 25 dakika süreyle buharda pişi-rildiği gibi ön ıslatma yapıldıktan sonra fasul-yenin bir kısmına 4 kısım su olacak şekilde ayarlanmış su içinde kaynatılabilir. İkinci yön-tem özellikle açık renkli miso üretiminde kul-lanılmaktadır.

4. Karıştırma ve Ezme : Pişmiş soya fasulyesinin % 60'ının, % 30 oranında koji starter ile karıştırılması sırasında % 4-13 tuz içeren tuzlu su ilave edilir. Bu sırada karışıma *Lactobacillus delbrueckii* veya *Pediococcus halophilus* gibi laktik asit bakterileri ile *Saccharomyces rouxii* veya *Torulopsis spp.* tuza tolerans gösteren mayalar inoküle edilerek 25-30°C'de 6 ay fermentasyona bırakılır. Fermentasyon sırasında miso en az iki kez diğer bir kaba aktarılarak karışımın homojenliğinin gelişmesi sağlanır.

GIDA OLARAK MİSO :

İnsan beslenmesi için mutlaka gerekli olan tüm amino asitler mevcuttur. Özellikler esansiyel amino asitler açısından miso çok ideal bir gıda maddesidir (Shurtleff ve Aoyagi 1982). İnsan beslenmesi açısından proteinin kalitesi çok önemlidir. Protein kalitesinin bir ifade şekli NPU (Net Protein Utilization) dur. Genellikle hayvansal gıdaların NPU değeri yüksektir. Yumurta'nın NPU değeri 94 dür ve bilinen protein kaynağı gıdalar içinde kalite açısından ilk sırayı almaktadır. Bunun anlamı şudur: 100 gram yumurta'nın içerdiği olduğu % 13 proteinin % 94'ü (12,2) vücut tarafından kullanılabilir. Bazı gıda maddelerinin NPU değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir (Shurtleff ve Aoyagi 1982).

Çizelge 1. Bazı Gıda Maddelerinin NPU Değerleri

Gıda Maddeleri	NPU (Net Protein Utilization) Değeri
Hayvansal Kökenli	
Yumurta	94
Süt	82
Balık	80
Köy Peyniri	75
Diğer Peynirler	70
Dana Eti	67
Tavuk	65
Bitkisel kökenli	
Pirinç	70
Soya Fasulyesi	61
Arpa	60
Miso	72

Çizelge'de gösterildiği gibi misonun NPU değeri 72 dir. Miso NPU açısından yumurta, süt, balık ve peynirlerden sonra gelmektedir. Ayrıca misoda pirinç (arpa ve soya fasulyesi karışımı söz konusu olduğundan esansiyel amino asit açısından birbirlerini tamamlamaktadırlar. Soyanın methionin eksikliği pirinç, pirincin lizin eksikliği soya ile giderilebilmektedir.

100 gram miso tüketildiği zaman vücuda alınan amino asit miktarları ve insanın günlük amino asit ihtiyacını karşılama yüzdesi Çizelge 2'de gösterilmiştir (Anonymous 1982).

Çizelge 2'de görüldüğü gibi 100 gram miso tüketildiğinde günlük protein ihtiyacı olan 61,5 g proteinin % 22 si (13,5 g) karşılanmaktadır.

Miso, Japonların günlük diyetinde yaklaşık 19 gram düzeyinde yer almaktadır. Böylece miso iyi protein kaynağı olması yanında doğal sindirim enzimleri ile kompleks proteinleri parçalamaya yardımcı olmaktadır.

Miso bileşim unsurları Çizelge 3. de ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Çizelge 2. 100 gram Misonun İçermiş Olduğu Amino Asit Miktarı ve Günlük İhtiyacı Karşılama Yüzdesi

Amino Asit	İnsanın Günlük İhtiyacı	Miso (Pirinç)	Günlük İhtiyacı Karşılama Yüzdesi
Methionin - Sistein	1,10	0,29	26
Lisin	0,80	0,57	71
Triptofan	0,25	0,19	76
Fenilalanin - Tyrosin	1,10	1,09	99
Valin	0,80	0,80	100
Methionin	0,20	0,20	100
Lösin	1,10	1,37	125
İzolösin	0,70	0,92	131
Threonin	0,50	0,71	142
Fenilalanin	0,30	0,57	190
Protein	61,50	13,50	22

Çizelge 3. Miso Kimyasal Bileşimi (100 g Miso) (Shurtleff ve Aoyagi, 1982)

Bileşim Ögesi	MISO ÇEŞİTLERİ						
	Kırmızı Miso	Hafif Sarı Miso	Olgun Kırmızı Miso	Olgun Beyaz Miso	Arpa Miso	Soya Miso	Yerfıstığı Miso
Enerji (kalori)	153	155	162	215	154	180	432
Nem (%)	50	49	42	57	48	48	17
Protein (%)	13,5	13,5	11,2	12,3	12,8	19,4	16,1
Yağ (%)	5,8	4,6	4,2	1,4	5,0	6,9	27,6
Karbonhidrat (%)	19,1	19,6	27,9	27,5	21,0	13,2	37,1
Selüloz (%)	1,9	1,8	1,3	1,3	1,9	2,2	1,3
Kül (%)	14,8	12,8	14,5	4,9	14,9	13,0	4,8
NaCl (%)	13,0	12,5	13,0	9,1	13,0	11,2	7,0
Mineral Madde							
Ca (mg/100 g)	115	90	81	31	116	140	80
Na (mg/100 g)	4600	4100	3200	3200	4600	3800	3100
P (mg/100 g)	190	160	135	138	190	240	180
Fe (mg/100 g)	4,0	4,0	3,5	1,3	3,5	6,5	5,6
Vitamin							
Thiamin (B ₁) (mg/100 g)	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04
Riboflavin (B ₂) (mg/100 g)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,10
Niacin (B ₃) (mg/100 g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,3

Miso kahve yerine kullanılabilen alternatif bir gıdadır. Sabahları alınan miso çorbası insan uykusunu açmakta aynı zamanda önemli düzeyde besin ögesi alınmasını sağlamaktadır. Misonun hastalıklara karşı dayanıklılık oluşturduğu ve ter atışını düzenlediği bilinen bir ger-

çektir. Çok bilinen bir Japon atasözüne göre her gün sabahları alınan 1 tas çorba insanlardan doktoru uzak tutmaktadır. Miso ekşime ile oluşan mide rahatsızlıklarını önlemektedir. Mideyi düzenleyici ve sarhoşluğu giderici etkisi vardır.

KAYNAKLAR

- 1 — Wang, H.L., Hesseltine C.W. (1979). *Mold Modified Food Microbial Technology*, Second Edition. Vol. 2. Chap. 4. Editors: H.J. Pepper and D. Perlman, pp. 95, 104.
- 2 — Ayhan, K., Gürgün V. (1985). *Soysos*, Gıda Dergisi. Vol. 10 (2), s. 75-80.
- 3 — Ebine, H. (1986). *Miso Legume-based Fermented*. Editors: N.R. Reddy, M.D. Pierson, D.K. Salunkhe, CRC Press, Inc. 254 pp. Boca, Raton, Florida.
- 4 — Shurtleff, W. ve A. Aoyagi (1982). *The Book Of Miso. Food For Mankind*, 618 pp. New York.
- 5 — Anonymous (1982). *Standart Table Compositions Of Foods*, 320 pp. Tokyo.
- 6 — Wang, H.L. (1983). *Oriental Soybean Foods*. In: *CRC Handbook Of Processing And Utilization In Agriculture*. Vol. 2 (2). Plant Products. Editor: I.A.Wo.