

## Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Soya Varyetelerinden Elde Edilen Soya Sütlerinin Amino Asit Profiline Belirlenmesi(\*)

Doç. Dr. Nevzat ARTIK

Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü — ANKARA

### GİRİŞ

Soya fasülyesi (*Glycine max* L. merrill) değişik şekillerde işlenerek insan beslenmesinde kullanılan bir gıda maddesidir. Bu kullanım şekillerinden en pratik olanı soya sütü olarak tüketilmesidir.

Soya sütü, soya fasülyesinden su ekstraksiyonu ile elde edilen ve besleyici özellikler açısından üstün nitelikte bir gıda maddesidir (WATANABE ve KISHI, 1984). Soya sütüne gıda ve beslenme uzmanlarının ilgisi, bu bitkisel sütün inek ve insan sütüne alternatif olabilecek nitelikte olmasından kaynaklanmaktadır. Diğer yandan inek ve insan sütünün bazen çocuklarda allerjik olduğu bilinen bir gerçektir. Ayrıca anne sütünün bulunması ancak belirli periyotlarda mümkündür. Oysa soya sütü üretimi çok kolay ve her zaman mümkün olabileceği gibi çok da ucuzdur.

Soya sütü üretiminde öncelikle soya fasülyesi bütün veya öğütülmüş halde fasülyemsi tad ve kokunun (beany flavor) uzaklaştırılması amacıyla buhar ile işleme tabi tutulur veya kaynatılır. Daha sonra katı madde oranı % 10-12 olacak şekilde su ile karıştırılır ve hızlı devirli bir homojenizatörde (mikser) homojenize edilir.

Karışım besleyici unsurların çözeltiye geçmesi ve tripsin inhibitörünün inaktif hale gelmesi amacıyla kaynatılır (93°C). Daha sonra karışım filtre edilerek posa ve soya sütü elde edilir. Posa, Uzakdoğu ülkelerinde değişik katkılarla gıda olarak kullanılmaktadır. Elde edilen soya sütü, yağ, şeker ve emülsiyacı edici madde katkısı ile içilecek özelliğe getirilmektedir. Daha sonra sterilize edilen soya sütü aseptik dolum yapılarak tüketime arz edilmektedir (şekil 1).

(\*) Bu araştırma Kyoto Univ. The Research Institute for Food Science Kyoto Uji 611 (Japonya)'da gerçekleştirilmiştir.

Türkiye'de yetiştirilen soya varyetelerinin protein fraksiyonları daha önce yapılan araştırmalarda ayrılmış, soya peyniri (tofu) üretimi gerçekleştirilmiş ve soya globulin fraksiyonları jel elektroforez ile incelenmiştir (ARTIK, 1987; ARTIK, 1988; ARTIK, 1989).

Soya sütünün bileşim unsurları Tablo 1 de ayrıntılı şekilde gösterilmiştir (ANONYMOUS, 1986).

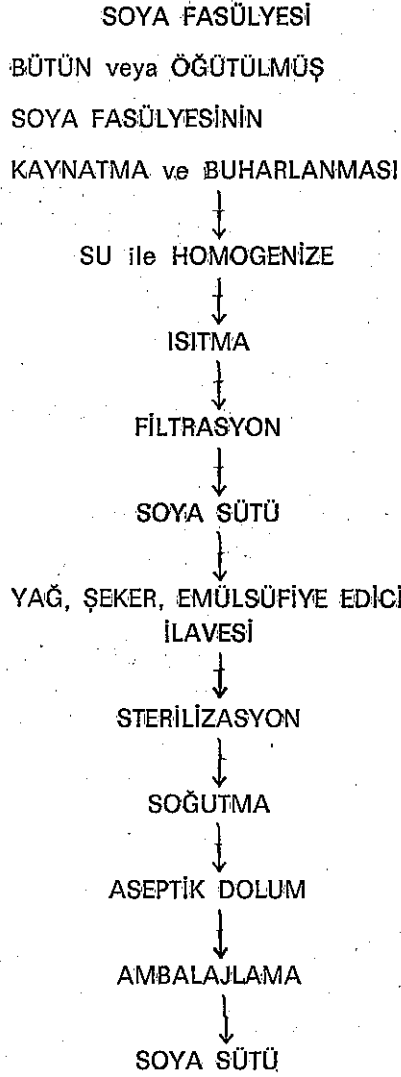
**Tablo 1. Soya Sütü Bileşim Unsurları (ANONYMOUS, 1986)**

Bileşim Ögesi	Doğal Soya Sütü	Katkılı Soya Sütü
Enerji (kcal)	4.6	62
Su (%)	90.8	87.9
Protein (%)	3.6	3.2
Yağ (%)	2.0	1.6
Karbonhidrat (%)	3.1	10.1*
Kül (%)	0.5	0.3
Kalsiyum (mg/100 g)	15	14
Fosfor (mg/100 g)	49	24
Demir (mg/100 g)	1.2	0.5
Sodyum (mg/100 g)	2	25
Potasyum (mg/100 g)	90	60
Thiamin (mg/100 g)	0.03	0.04
Riboflavin (mg/100 g)	0.02	0.02
Niasin (mg/100 g)	0.5	0.1

\* Şeker katkısı nedeniyle yüksek

Soya sütünün PER değeri 1.6-2.3, biyolojik değeri 79 ve sindirilme düzeyi ise 91 dir. Bu değerlerden biyolojik değer ve sindirilme düzeyi insan sütünde sırasıyla 100 ve 90 dir. Bu özelliği ile soya sütü önemli bir gıda maddesidir (HACKLER ve ARK., 1965; HARKINS ve SARET, 1967).

Bu araştırmada Türkiye'de yetiştirilen soya varyetelerinden elde edilen soya sütlerinin amino asit bileşim unsurları araştırılarak soya sütlerinin bileşimlerinin ayrıntılı olarak ortaya konması amaçlanmıştır.



Şekil 1: Soya Sütü Üretimi (WATANABE ve KISHI, 1984)

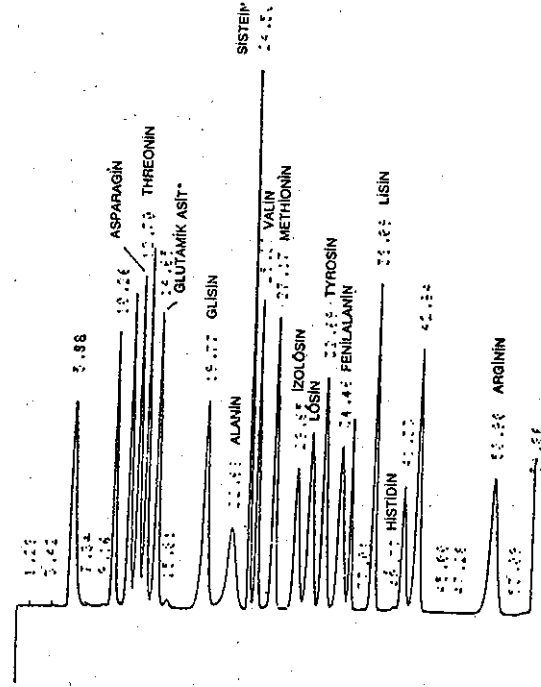
#### MATERYAL

Bu araştırmada Türkiye'de yetiştirilen 5 ayrı soya varyetesi ICR, ALTINA, CALLAND, BEASON, CORSOY ile Japon soya varyetesi TSURUNOKO çeşidinden hazırlanan soya sütlerinin amino asit bileşimleri belirlenmiştir.

#### METOD

**Amino Asit Tayini :** Amino asit tayininde MATSUMURA, (1985) de uygulanan yöntem kullanıldı. Bu yöntem aşağıda tanımlanmıştır. Bu amaçla soya sütleri ayrı ayrı hazırlandı. Tüm soya sütlerinde su oranı % 90 olacak şekilde ayarlandı. Elde edilen soya sütleri dondurularak kurutuldu. Daha sonra belli ağırlıkta örnek alınıp amino asit tayinine özgü ve protein hidrolizi yapılan tüplere kondu. Tüpler içine

5 mL 6N HCL (kaynama noktası sabit) kondu. Vakum pompası eşliğinde tüplerin içindeki hava uzaklaştırılırken alevde kapatılarak 110°C de 24 saat hidroliz sağlandı. Süre sonunda ampül halindeki tüplerin üst kısmı kesilerek tüpler 40°C de rotary evaporatörde kuruyuncaya kadar evaporate edildi. Bu anda tüplere pH değeri 2.2 olan sodyum sitrattan 1 mL eklendi. Tüp içeriği iyice çözüldükten sonra bu çözelti mikrosilindirden filtre edildi ve amino asit tayin tüplerine kondu. Amino asit tayini HITACHI marka aygıtta yürütüldü. Sonuçlar standart amino asit ile elde edilen kromatograma göre değerlendirildi (Şekil 2).



Şekil 2: Amino Asit Tayininde Kullanılan Standart Amino Asit Kromatogramı

#### ANALİZ SONUÇLARI

Soya sütlerine ait amino asit bileşim unsurları Tablo 2 de gösterilmiştir.

Tablo 2 de görüleceği gibi Türkiye'de yetiştirilen soya varyetelerinden elde edilen soya sütleri ile Japon soya varyetesi «Tsurunoko» dan elde edilen soya sütü, amino asit bileşimi açısından benzerlik göstermektedir. Amino asitler içinde ilk sırayı glutamik asit almaktadır 1.587-1.627 (mg/g). Onu aspartik asit, lösin, serin, glisin ve alanin izlemektedir. Soya sütlerinin esensiyel amino asitlerin toplamı AL-

Tablo 2: Soya Varyetelerinden Elde Edilen Soya Sütlerinin Amino Asit Bileşimleri (mg/g)

Amino Asit	Türk Soya Varyeteleri					Japon Soya Varyetesi
	Altona	Corsoy	Calland	Beason	ICR	Tsurunoko
Aspartik Asit	1.094	1.140	1.172	1.069	1.069	1.124
Threonin	0.428	0.408	0.500	0.427	0.400	0.418
Serin	0.771	0.607	0.600	0.613	0.620	0.600
Glutamik Asit	1.600	1.594	1.624	1.627	1.614	1.587
Prolin	0.625	0.600	0.500	0.627	0.517	0.579
Glisin	0.600	0.800	0.796	0.770	0.870	0.780
Alanin	0.678	0.700	0.687	0.680	0.760	0.687
Sistein	0.080	0.070	0.100	0.079	0.079	0.079
Valin	0.540	0.500	0.547	0.500	0.513	0.500
Methionin	0.133	0.139	0.097	0.139	0.115	0.100
İzolösin	0.580	0.500	0.512	0.500	0.527	0.574
Lösin	0.883	0.800	0.812	0.800	0.814	0.827
Tyrosin	0.303	0.300	0.317	0.298	0.300	0.310
Fenilalanin	0.445	0.524	0.441	0.400	0.441	0.427
Lisin	0.607	0.600	0.579	0.600	0.589	0.574
H.stidin	0.248	0.200	0.227	0.228	0.200	0.224
Arginin	0.618	0.600	0.612	0.616	0.600	0.700

TONA varyetesinde 4.374 (mg/g), CORSOY varyetesinde 4.241 (mg/g), CALLAND varyetesinde 4.922 (mg/g), BEASON varyetesinde 4.125 (mg/g) ve ICR varyetesinde ise 4.238 (mg/g) düzeyindedir. Japon soya varyetesinden elde edilen soya sütünde esansiyel amino asitlerin toplamı 4.186 (mg/g) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlardan anlaşılacağı üzere çocukların ve gençlerin esential amino asit gereksinimlerinin bir bölümü soya sütü içimi ile karşılanabilecektir. Bu özelliği nedeni ile soya sütü üretim ve tüketiminin artırılması için gayret gösterilmelidir.

## ÖZET

Bu araştırmada Türkiye'de yetiştirilen 5 farklı soya varyetesinden üretilen soya sütlerinin amino asit profilleri incelenmiştir. Ayrıca Japon soya varyetesi amino asit bileşimi ile karşılaştırma yapılmıştır.

Soya sütlerinde esansiyel amino asitler yüksek düzeyde bulunmuştur. Esansiyel amino asit miktarı tüm soya varyetelerinde 4.125-4.922 (mg/g) sınırları içinde değişmektedir. Bu özelliği ile soya sütü insan beslenmesinde önemli bir gıda maddesidir.

## SUMMARY

DETERMINATION OF AMINO ACID PROFILES OF SOY MILKS OF SOME SOYBEAN VARIETIES GROWN IN TURKEY

In this research amino acid profiles of soy milks were determined which these five different soybean varieties grown in Turkey, Also amino acid profile of Japan variety were carried out and compared Turkish soy milks.

Essential amino acid amounts were found high in soy milk. Essential amino acids differed between 4.125 to 4.922 (mg/g). Soy milks are very important food stuff concerning their amino acid profiles.

## KAYNAKLAR

1. ANONYMOUS, 1986. Standart Tables of Food Composition In Japln. Japan Publ. Tokyo 334 S.
2. ARTIK, N. 1987. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Soya Varyetelerinden Soya Peyniri (tofu) Üretimi Üzerinde Araştırma. Gıda 12 Sayı 5 S. 313-322.
3. ARTIK, N. 1988. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Soya Varyetelerinin Globulin (Glisinin) Fraksiyonlarının Ayrılması ve Amino Asit Bileşimlerinin Belirlenmesi. Gıda Sanayii Dergisi Cilt 2. Sayı 2, 19-25.
4. ARTIK, N. 1989. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Soya Varyetelerinin Globulin Fraksiyonlarının Jel Elektroferez (SDS-PAGE) ile Analizi. Gıda Dergisi 14 (4) 205-212.
5. HACKLER, L.R.; STEINKRAUS, K.H., VAN BUREN, J.P. ve HAND, D.B., 1965. Effect of Heat Treatment On Nutritive Value of Soybean Protein Fed to Weanling Rats. J. Food Sci., 30, 723-728.
6. HARKINS, R.W., ve SARETT, H.P., 1967. Methods of Comparing Protein Quality of Soybean Infant Formulas In The Rat. J. Nut. 91, 213-218.
7. MATSUMURA, Y., 1985. Studies On Structure of Wheat Glutenin 82 S. (Doktora Tezi) Kyoto Univ. Uji -Kyoto.
8. WATANABE, T. ve A. KISHI, 1984. Nature's Miracle Protein. The Book of Soybeans Japan Pub. Inc. 191 S. Tokyo.



**GIDA  
TEKNOLOJİSİ  
DERNEĞİ**

Gıda Dergisi 1990 yılı Reklam Fiyatları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Arka Kapak	:	450.000,— TL.
Kapak İçleri	:	300.000,— TL.
İç Sayfa (1/1)	:	225.000,— TL.
İç Sayfa (1/2)	:	200.000,— TL.
İç Sayfa (1/4)	:	150.000,— TL.