

Yenilebilir Kara Salyangozu (*Helix lucorum* Linneaus, 1758) Etinin Amino Asit Kompozisyonu

İlkan Ali OLGUNOĞLU*

Mine Perçin OLGUNOĞLU*

Geliş Tarihi: 18.02.2009

Kabul Tarihi: 06.03.2009

Özet: Bu çalışmada, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan kara salyangozunda (*Helix lucorum*) amino asit kompozisyonu araştırılmıştır. Esansiyel aminoasitlerden lösin ($785.1 \pm 17.4 \text{ mg}/100\text{g}$) ve liysin ($614.9 \pm 17.7 \text{ mg}/100\text{g}$) en yüksek düzeylerde olduğu görülmüş, bunları sırasıyla, treonin ($451.2 \pm 15.1 \text{ mg}/100\text{g}$), fenilalanin ($424.7 \pm 5.4 \text{ mg}/100\text{g}$), valin ($416.6 \pm 13.2 \text{ mg}/100\text{g}$), isoleusin ($376.8 \pm 10.7 \text{ mg}/100\text{g}$) ve histidin ($335.5 \pm 2.9 \text{ mg}/100\text{g}$) izlemiştir. Araştırma sonuçları salyangozun proteince zengin ($\% 11.49 \pm 0.1$) ve iyi bir amino asit kaynağı olduğunu göstermiştir. Araştırmada salyangoz etinde metionine rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Amino Asit, Salyangoz eti, *Helix lucorum*.

Amino Acid Composition of Edible Land Snail (*Helix Lucorum* Linneaus, 1758)

Abstract: In this study, the amino acid compositions in the flesh of land snail (*Helix lucorum*) collected in the different region of Turkey were evaluated. The most abundant essential amino acids were leucine ($785.1 \pm 17.4 \text{ mg}/100\text{g}$) lysine ($614.9 \pm 17.7 \text{ mg}/100\text{g}$) followed by threonine ($451.2 \pm 15.1 \text{ mg}/100\text{g}$), phenylalanine ($424.7 \pm 5.4 \text{ mg}/100\text{g}$), valine ($416.6 \pm 13.2 \text{ mg}/100\text{g}$), isoleucine ($376.8 \pm 10.7 \text{ mg}/100\text{g}$) and histidine ($335.5 \pm 2.9 \text{ mg}/100\text{g}$). The results of this study have showed that snails are rich in protein ($\% 11.49 \pm 0.1$) and good sources of amino acids. There was no methionine in snail flesh.

Key Words: Amino Acid, Snail meat, *Helix lucorum*.

Giriş

Ülkemizde salyangozlar, doğadan toplanarak yurt dışına, özellikle de Fransa ve Macaristan gibi ülkelere ihraç edilen lüks yiyecekler arasında yer almaktadır. Ekonomik değeri çok yüksek olan bu canlılar,¹ 80.000 civarında tür içeren ve hayvanlar aleminin en büyük ikinci filumu olan Mollusca filumunun üyeleridir. Bu grubun üyeleri tüm dünyada yaygın olarak bulunmasına karşın ağırlıklı olarak sucul ortamlarda dağılım gösterir. Bir kısmı ise karasal ortamlarda yaşamaktadır.^{2,3} Son yıllarda bu filumun karasal ortamdaki üyesi olan salyangozun yüksek protein kalitesinden, düşük yağ ve kolesterol

ile kalsiyum, demir ve magnezyum gibi yüksek mineral madde oranlarından dolayı tüketim talebinde sürekli bir artış yaşanmaktadır^{4,5}.

Dünya'da Fransa salyangoz eti tüketiminde ilk sırada yer alırken, İtalya ikinci sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla İspanya ve Almanya izlemektedir. Aynı zamanda salyangoz tüketimi son zamanlarda İngiltere'de de popülerite kazanmaya başlamıştır⁶⁻⁸.

Gerçekte salyangoz etinin tüketimi tarih öncesi zamanlara kadar dayanmakla birlikte^{3,7} Türkiye'de tüketilmemektedir. Ancak Avrupa'daki talebin bir kısmının Türkiye tarafından karşılanıyor olmasından dolayı ihracatta önemli bir paya sahiptir^{5,9}. Türkiye İstatistik Kurumu

* Adıyaman Üniversitesi Kâhta Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Programı, Kâhta, Adıyaman.
iolgunoglu@adiyaman.edu.tr

verilerine göre 2006 yılı salyangoz üretim miktarının 1462 ton olduğu bildirilmiştir¹⁰.

Bilindiği gibi amino asitler proteinlerin yapı taşlarıdır. Besinler ve doku proteinleri besinsel öneme sahip 20 farklı amin asit içermektedir. Bunlardan treonin, valin, metionin, isolösin, lösin, fenilalanin, lisin ve histidin insanlar tarafından sentezlenemezler. Bu amino asitler, kesinlikle besinlerle alınması zorunludur. Diğer amino asitlerden aspartik asit, arjinin, serin, glutamik asit, glutamin, glycine, alanin, tyrosin, prolin, taurin v.b. amino asitler genellikle günlük alınan besinlerle sağlanan ve vücut tarafından sentezlenebilen amino asitlerdir. Bununla beraber, yine de bu amino asitler normal hücre ve organların görevlerini yapılılabilmesi için zorunlu amino asitler kadar önem taşımaktadır¹¹.

Yenilebilir önemli salyangozu türü *Helix aspersa* (Küçük gri ya da kahverengi salyangoz) Batı Avrupa ve Akdeniz’de, *Helix pomatia* (Burgonya salyangozu) Orta ve Güneydoğu Avrupa’da ve *Helix lucorum* (Yenilebilir Türk Salyangozu) Orta ve Güneydoğu Avrupa’da bulunmaktadır² ve *Helix* cinsi salyangozlar dünya pazarının %70’ ine hakimdir⁹.

Bu nedenle bu çalışmada, Türkiye’de doğal koşullarda bol olarak bulunan ve doğadan toplanarak ihraç edilen salyangozun (*Helix lucorum*) aminoasit kompozisyonunun belirlenerek insan gıdası açısından önemini ortaya koymak amaçlanmıştır. Konuyla ilgili olarak yapılan literatür çalışmasında salyangoz etinin protein, lipit ve yağ asitleri gibi kimyasal kompozisyonu ortaya koymaya yönelik çalışmalara rastlanmıştır^{4,8,9,12-16}. Yapılan bu çalışma ile de yenilebilir kara salyangozu (*Helix lucorum*) etinin amino asit kompozisyonu değerlerinin literatürlere kazandırılması amaçlanmıştır ayrıca yine bu konuyla ilgili olarak daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından da önem taşımaktadır.

Materyal ve Metod

Helix lucorum genelde “Türk salyangozu” adıyla bilinir. İtalya ve Yugoslavya’dan Türkiye’ye kadar olan bölgede ve Karadeniz kıyılarında yoğunluklu olarak bulunur. Kabuk çapı 43 mm, yüksekliği ise 41 mm kadardır (Şekil 1.).

Beş döngüden meydana gelen kabukta, son iki helezon büyük olup, kalan diğer üç helezonun altı katı büyüklüğündedir. Kalın ve sert olan kabuk, kahverengi renkte ve benekli olup yalnız helezonlar üzerinde ayırt edici bir özellik olan beyaz bantlar bulunur¹⁷.



Şekil 1.
Helix lucorum (16).
Figure1.
Helix lucorum (16).

Araştırma materyali, Türkiye’nin değişik bölgelerinden toplanarak, özel bir salyangoz işleme tesisine canlı olarak getirilen salyangozlardan temin edilmiştir. İşletmeye getirilen salyangozlar proses gereği ilk olarak, %20 tuz ihtiva eden tank içerisindeki salamurayla muamele edilmiştir. Böylece canlı olan salyangozların kabuğunun içerisine çekilmesi sağlanmıştır. Daha sonra -40°C’de şoklanıp -18°C’de muhafaza edilmiştir. Salyangozlar çözdürülüp bağır sakları ve iç organları makas yardımıyla kesilerek yenilebilir ette analizler gerçekleştirilmiştir.

Örneğe ait analizler TÜBİTAK-MAM Endüstriyel Hizmetler Enstitüsü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Protein analizi Kjeldahl yöntemine göre¹⁸ yapılmıştır.

Amino asit analizi, Varian GC, CP-3800GC cihazında, cihazın standart “hidrolizat” metodu¹⁹ kullanılarak aşağıda belirtilen çalışma koşulları sağlanarak gerçekleştirilmiştir. Örneğin 20ml 6N HCl asit içinde 110°C de 24 saat hidrolizi gerçekleştirilmiş ardından hidroliz solüsyonu cihaz içerisine enjekte edilmiştir.

Gaz Kromatografi Cihazında Örnek Çalışma Koşulları

Kolon: ZB-AAA (10 m x 0.25 mm)
 Fırın sıcaklığı: 110 °C den 30 °C artışlarla 310 °C' de 0.30 dk. bekleme
 Dedektör: FID 320 °C
 Enjektör: 250 °C
 Hava: 300ml/dk
 H₂: 30ml/dk
 Yapılış: 25 ml/dk (Azot)
 Taşıma: 1.5ml/dk. He gazı
 Split oranı: 1/15
 Örnek enjeksiyonu: 2µl
 Kit: Phenomenex EZ Faast GC-FID
 Hydrolyzed Amino Acid Analysis Kiti

Analizler üç paralel olacak şekilde yapılmış ve sonuçların ortalamaları ile birlikte standart sapmaları da verilmiştir.

Bulgular

Yenilebilir kara salyangozu etinin protein içeriği ve amino asit kompozisyonu Tablo I'de verilmiştir.

Tablo I. Yenilebilir Kara Salyangozu (*Helix lucorum*) Etinin Protein İçeriği (g/100g) ve Amino Asit Kompozisyonu (mg/100g)

Table I. Protein(g/100g) and Amino Acid (mg/100g) Compositon of Edible Land Snail (*Helix lucorum*)

Ham Protein (g/100g)	1.	2.	3.	Ortalama
	Paralel	Paralel	Paralel	
	11.58	11.54	11.34	11.49±0.1
Aminoasitler	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g
Alanin (Ala)	559.9	556.0	541.0	522.3±9.9
Glisin (Gly)	701.7	698.7	678.6	693.0±12.6
*Valin (Val)	418.0	429.1	402.7	416.6±13.2
*Lösin (Leu)	794.9	795.5	765.0	785.1±17.4
*İsolösin (Ile)	370.0	371.3	389.2	376.8±10.7
*Treonin (Thr)	467.4	448.6	437.5	451.2±15.1
Serin (Ser)	421.8	409.2	392.3	407.8±14.8
Prolin (Pro)	445.7	453.9	441.5	447.0±6.3
Aspartik asit (Asp)	2513.0	2550.8	2507.0	2523.6±23.7
*Metionin (Met)	0.0	0.0	0.0	0.0
Glutamik asit (Glu)	1031.5	1039.4	1022.9	1031±8.3
*Fenilalanin (Phe)	428.7	426.9	418.6	424.7±5.4
*Liysin(Lys)	628.2	599.1	617.5	614.9±17.7
*Histidin (His)	332.1	331.6	336.8	335.5±2.9
Tyrosin (Tyr)	446.1	439.9	441.1	442.4±3.3

*Esansiyel aminoasitler

Toplam esansiyel aminoasit 3.40g/100g
 Toplam esansiyel olmayan aminoasit 6.07g/100g
 Esansiyel/Esansiyel olmayan oranı 0.560

Tartışma

Araştırmamızda yenilebilir kara salyangozu etindeki protein oranı ortalama %11.49±0.1 olarak bulunmuştur. Kocabaş ve Fenercioğlu¹² tarafından yapılan çalışmada salyangoz etindeki protein oranı %13.74 olarak bildirilirken, Özoğul ve ark.⁴ tarafından bu değer %16.35 olarak bildirilmişlerdir. Bir başka çalışmada ise salyangozun beslenmesine bağlı olarak protein oranının %9.50±0.58–%12.56±0.66 arasında değişebileceği bildirilmiştir⁸. Nitekim yaptığımız araştırmada bulduğumuz değer söz konusu araştırmacılarla uyum içerisindedir. Sonuç olarak ortalama 11.49±0.1'lik protein değeri ile salyangoz eti, %11–25 arasında olduğu bildirilen su ürünlerinin protein değeri Çaklı²⁰ ile karşılaştırıldığında oldukça iyi düzeylerde olduğu bulunmuştur.

Araştırmamızda esansiyel amino asit olan metionin salyangoz etinde tespit edilememiştir. Buna karşın tespit edilen en yüksek düzeydeki amino asitlerin lösin (785.1±17.4mg/100g) ve liysin (614.9±17.7) olduğu görülmüştür. Daha sonra bunları, sırasıyla treonin (451.2±15.1), fenilalanin (424.7±5.4), valin (416.6±13.2), isolösin (376.8±10.7) ve histidin (335.5±2.9) izlemiştir. Söz konusu amino asit değerlerini su ürünlerine ait çeşitli balık gruplarıyla karşılaştırılması Tablo II'de verilmiştir.

Beslenmeye bağlı olarak değişebileceği bildirilen protein oranıyla⁸ birlikte amino asit miktarlarında da bir değişim olacağı gerçektir. Ancak yine de Tablo II'de görüldüğü gibi salyangoz eti, amino asit miktarları yönünden çeşitli balık türleriyle karşılaştırıldığında metionin hariç oldukça yüksek değerlerde olduğu bulunmuştur.

Dünya Sağlık Örgütü yetişkin bir bireyin günlük alması gereken lösin miktarını 14 mg amino asit/kg vücut ağırlığı olarak tavsiye etmektedir. Örneğin 60 kg'lık bir bireyin, bir günde gereksinim duyduğu lösin miktarı 740 mg'dır¹¹. Çalışmamızda 100g salyangoz etindeki lösin miktarı ise 785 mg bulunmuştur. Dolayısıyla tüketilen 100g salyangoz eti, bir bireyin ihtiyaç duyduğu lösin miktarını karşılamaya yeterli olacaktır. Benzer hesapları yine diğer amino asitler içinde yapmak mümkündür.

Tablo II. Yenilebilir Salyangoz Etinin Aminoasit Miktarlarının Farklı Balık Türlerindeki Amino Asit Miktarlarıyla Karşılaştırılması (mg/100g protein)

Table II. Comparing the Amino Acid quantity (mg/100g protein) of Edible Land Snail with Different Fish Species

Aminoasitler	Salyangoz*	Yılan Balığı	Rin-ga	So-mon	Sa-zan	Us-kumru	Yen-geç
Alanin (Ala)	522	400	415	390	354	311	419
Glisin (Gly)	693	365	332	363	309	228	408
*Valin (Val)	416	330	384	333	404	413	299
*Lösin (Leu)	785	505	551	437	499	425	542
*İsolösin (Ile)	376	270	330	283	289	277	291
*Treonin (Thr)	451	280	321	273	274	247	285
Serin (Ser)	407	245	296	243	299	224	319
Prolin (Pro)	447	250	259	237	258	193	274
Aspartik asit (Asp)	2523	740	732	537	557	578	675
*Metionin (Met)	0.0	165	194	163	213	152	182
Glutamik asit (Glu)	1031	970	933	827	834	828	976
*Fenilalanin (Phe)	424	235	289	233	224	212	252
*Lysin (Lys)	614	470	563	557	552	539	493
*Histidin (His)	335	130	192	190	163	313	518
Tyrosin (Tyr)	442	245	242	190	207	224	285

(Varlık ve ark.,2004)

*Araştırma bulguları

Sonuç

Salyangozların doğadan toplanması ve yetiştiriciliğinde Türkiye potansiyel iklim ve coğrafik konuma sahiptir⁹. Bu avantajla, Türkiye ihracatçı ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye’de doğadan toplanarak yurt dışına canlı veya işlenmiş olarak ihraç edilen kara salyangozu, et kalitesi ile tercih edilen bir ürün olduğunda, tüm dünyada tüketimi hızla artmakta ve önemli bir pazar oluşturmaktadır.

Yapılan bu çalışma ile salyangoz etinin protein ve esansiyel amino asit değerleri açısından çeşitli su ürünleri ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek değerlere sahip olduğu bulunmuş ve bireylerin günlük amino asit gereksinimlerini karşılama da önemli bir gıda maddesi olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer yandan ileriki dönemlerde tamamen su ürünlerinin yerini alabilecek alternatif bir protein kaynağı olabileceği söylenebilir.

Türkiye’nin pazar payını arttırması uygun kalitede ürünün elde edilmesi ile mümkün olacaktır. Bunun için toplayıcılığının iyileştirilmesi, işleme teknolojilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Sağlam, N., Gökhan H.B., 2006. Elazığ, Keban Yöresinde Yaşayan Salyangoz (*Helix lucorum* Linnaeus, 1758)’da Endohelminthlerin Araştırılması. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 23, Ek(1/2): 287-289.
2. Bryant, R., 1994. Heliciculture Culture of edible snails. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries Farm Structures Factsheet Order No. 770.000-1
3. Adeyeye, E., I., Afolabi, E.O.,2004. Amino acid composition of three different types of land snails consumed in Nigeria. Food Chemistry, 85, 535-539.
4. Özogul, Y., Özogul, F., Olgunoglu, A.2005. Ilkan Fatty acid profile and mineral content of the wild snail (*Helix pomatia*) from the region of the south of the Turkey Eur Food Res Technol 221:547-549.
5. Temelli, S., Dokuzlu, C., SEN,M.,K.,C.,2006. Determination of microbiological contamination sources during frozen snail meat processing stages. Food Cont. 17, 22-29.
6. Abdulmawjood, A., Bülte, M., 2001. Snail Species Identification by RFLP-PCR and Designing of Species-Specific Oligonucleotide Primers. Food Chemistry and Toxicology Vol. 66, No. 9.
7. Dragicevic,O., B., M.Z., 2005. Snail Meat – Significance And Consumption Vet. glasnik 59 (3-4) 463 – 474
8. Milinsk, M. C., Grac-As Padre Roseli das, Hayashi C., Oliveira, C. C. de, Visentainera, J. V., Souza N. Evela’zio de, Matsushita, M., 2006. Effects of feed protein and lipid contents on fatty acid profile of snail (*Helix aspersa maxima*) meat. Journal of Food Composition and Analysis 19, 212-216
9. Yıldırım, M.Z., Kebapçı, Ü., Gümüş, B.A.,2004. Edible snails (Terrestrial) of Turkey. Turk J. Zool. 28: 329-335.
10. TÜİK 2006.T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, [http:// www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
11. Küçükgülmez,A., Çelik, M.,2008. Amino Acid Composition of Blue Crab (*Callinectes sapidus*) from the North Eastern Mediterranean Sea Journal of Applied Biological Sciences 2 (1): 39-42.
12. Kocabaş, G., Fenercioğlu, H.,1992. Adana da İşlenen Kara Salyangozlarının Özelliklerinde Bekletme ve İşleme Sırasında Görülen Değişimler ile Kimyasal Bileşiminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Gıda, Cilt 17 Sayı:1’den ayrı basım
13. Ademolu, K.O., Idowu, A.B., Mafiana, C.F., Osinowo, O.A., 2004. Performance, proximate and mineral analyses of African giant land snail (*Archachatina marginata*) fed different nitrogen

- sources. African Journal of Biotechnology Vol. 3 (8), pp. 412-417.
14. Fagbuaro O., OSO J.A., Edward J.B., Ogunleye, R.F.,2006. Nutritional status of four species of giant land snails in Nigeria Journal of Zhejiang University Science B 7(9): 686-689.
15. Sogbesan, O. A., Ugwumba A. A. A. and Madu C. T.2006. Nutritive potentials and utilization of garden snail (*Limicolaria aurora*) meat meal in the diet of *Clarias gariepinus* fingerlings African Journal of Biotechnology Vol. 5 (20), pp.
16. Xia, S. H., Zhang W., Shi. Y. X. 2007. Characteristics of *Bellamya purificata* snail foot protein and enzymatic hydrolysates Food Chemistry 101.1188–1196
17. Özöğretmen, E.D., 2006. Potasyum Sorbat ve Sodyum Laktat'ın Kara Salyangozlarında Kalite Değişimlerine Etkisi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 66 s.
18. AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*, 16th edn. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.
19. Eppendorf Biotronik LC 3000 Amino Acid Analyzer, Operation Manuel 1998, June Phenomenex EZ Faast GC-FID Hydrolyzed Amino Acid Analysis Kit, Varian GC, CP-3800GC Manuel
20. Çaklı, Ş., 2007. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Su Ürünleri İşleminde Temel Konular. Ege Üniversitesi Yayınları. Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 766-696s.
21. Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S., Baygar, T.2004. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. İstanbul Üniversitesi. Yayın No.:4465. Su Ürünleri Fak. No:7491s.