

# ASKERİ GARNİZONLARDA TÜKETİLEN SOFRA VE MUTFAK TUZLARININ KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

H.Tansu AKTAN\*

A. YENİGÜN\*\*

Ü.KISA\*\*\*

An analysis on the chemical properties of table and kitchen salts consumed in military units

**Summary:** In this study, chemical properties of 9 companies table salts and 21 companies kitchen salts which are consumed by the military units established several parts of Turkey were analysed. The calcium (Ca), phosphorus (P) and iron (Fe) levels of samples were measured by Technicon RA-1000 otoanalizer, and potassium (K) level was measured by Flame photometer (FLM 3), moisture, NaCl, and sulphate levels were measured by the described methods of ST-933 (21). Sulphate levels of table and kitchen salts and calcium levels of kitchen salts were higher than standart levels, but the levels of other compounds were similar to standart levels.

**Özet:** Bu çalışmada Türkiye'de çeşitli bölgelerde konuşlandırılmış askeri garnizonlarda tüketilen 9 firmaya ait sofraya tuzu ile 21 firmaya ait mutfak tuzlarının kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Örneklerdeki kalsiyum (Ca), fosfor (P), magnezyum (Mg) ve demir (Fe) ölçümleri Technicon RA-1000 otoanalizörde, potasyum (K) ise flammotometre (FLM 3) ile ölçüldü. Rutubet, NaCl ve sülfat (SO<sub>4</sub>) miktarları ST-933'de belirtilen yöntemlere göre yapıldı. Sofra ve mutfak tuzlarında sülfat miktarı, mutfak tuzlarında ise kalsiyum miktarları standartta belirtilen değerlerden yüksek bulunmuş, diğer değerlerin ise standarda uyum gösterdiği saptanmıştır.

## Giriş

Tuz; tuzlardan, denizlerden, göllerden veya kaya tuzu halinde topraktan elde edilir (15,18). Denizlerde, göllerde eriyik halinde, yer altında kaya tuzu şeklinde bulunur (15)

Türkiye'de üretilen tuzların %35'i deniz tuzlarından, %55'i göl tuzlarından, %4'ü kaynak tuzlarından, %6'sı ise kaya tuzlarından elde edilir (8).

Gıda Maddeleri Tüzüğüne göre tuzlar; mutfak ve sofraya tuzları olarak, ikiye ayrılmaktadır. Yenilecek ve içilecek gıda maddelerine konulan iri şekline mutfak tuzu, ince toz edilmiş şekline sofraya tuzu denir. Sofra tuzları ise kendi aralarında sade sofraya tuzu, rafine ve iyotlu sofraya tuzu olarak sınıflandırılırlar (2). Ham tuz 3078 sayılı kanunun 2. maddesinde; 140ç'da kurutulduğunda en aşağı %95 klor sodyum içeren ze-

hirli bileşikleri bulundurmayan maddedir; şekilde tanımlanmaktadır (9).

Tuzun gıdalardaki olumsuz değişiklikleri geciktiren veya ortadan kaldıran özellikleri Eski Mısır, Yunan, Roma ve Ön Asya ülkelerinde bilinmekteydi (13, 23). Eski Yunan ve Romalılar deniz suyunu buharlaştırarak tuz elde etmişlerdi. Kelt'ler ve Germen'lerde tuzlu suyu kızgın kömür üzerine dökerek tuz üretmişlerdi. XIX. yüzyıl başlarında ilk olarak Galiçya'da Wieliczka ve İngiltere'de Cheshire dolaylarında tuz yatakları bulundu. Ünlü tuz yatağı 1851'de Stasfurt'da açıldı (13).

Tuz; et, balık ve sebzelerin korunmasında geniş ölçüde kullanılmış ve önemini yüzyıllardır yitirmemiştir. Gıda maddelerine %8 tuz katılması ile o gıda maddelerinde su aktivitesi 1.00'dan 0.95'e düşmektedir (23). Her mikroor-

\* Doç.Dr. GATA Besin Hij. ve Tekn.B.D. 06010 Ankara

\*\* Hv.Vet.Hekim Yzb. GATA Besin Hij. ve Tekn.B.D. 06010 Ankara

\*\*\* Dr. Biyolog GATA Biyokimya ve Kl.Biyo.ABD 06010 Ankara

ganizmanın belli minimal su aktivitesi değeri bulunmakta olup bu değerin altında o mikroorganizma yaşamamaktadır. Gıdalarda önemli bozulmalara neden olan bir çok mikroorganizmanın, su aktivite değeri 0.95'in altında üremesi baskılanmaktadır (24).

Mutfak tuzu gıdalarda baharat gibi tat verici ve konserve edici olarak kullanılırsa da (10, 18, 23, 25), baharattan gerçek bir besin maddesi olmasıyla ayrılır (18, 23). Tuz iki mineralden oluşmuştur; sodyum ve klorin. İkisi de düzenli bir metabolizma, büyüme, beslenme, kan formasyonu ve asit/baz dengesi için gereklidir (16).

Erişkin bir insanda 50-56 g NaCl vardır (18). Normal diyetle günlük tuz alımı 7.5-18 g arasında değişir (11). Uzak doğulu insanlar ve özellikle Singapurlu'lar bu miktarın 2-3 katı tüketmektedirler (20).

Günlük alınan tuzun 1-2 g kadarı gıdalarda yapılarında bulunan doğal tuzlardır. Diğer kısmı ise gıdalara dışarıdan katılan tuzlardır (25).

Hayvansal orijinli gıda maddelerindeki tuz miktarı bitkisel orijinli olanlara göre daha fazladır (4, 16), bu nedenle bitkisel gıdalarla beslenen insanların tuz ihtiyacı, hayvansal gıdalarla beslenenlerden daha fazladır (18).

Yıllık tuz tüketimi 0-6 yaş grubu için 3 kg, 7-15 yaş grubu için 5 kg, 16-60 yaş grubu için 7 kg ve 61 yaş ve daha yukarı yaş grubu için 3 kg'dır (8, 15). Tayinat ve Yem Kanunu ile Levazım İkmal ve Hizmetleri Yönergesi'ne göre Silahlı Kuvvetlerde erlere günlük olarak 20 g tuz verilmektedir (3, 6). Askeri hastanelerde hasta beslenmesinde derece-1 için 15 g, derece-2 ve 3 için ise 20 g tuz verilmektedir (1).

Sıcak bölgelerdeki birliklerin fiziki yetenek ve verimliliğinin korunmasında en önemli husus yeterli miktarda su ve tuz alınmasıdır. Sıcak iklimlerdeki birliklerin diyetine ılıman iklimlerdekinden daha fazla tuz ilave edilmelidir (14).

Tuz tüketimi ile hipertansiyon sıklığı arasında genelde doğru orantılı bir ilişki olduğu kabul edilmekle birlikte vücudumuzda çeşitli görevleri olan sodyum mineralinin en iyi kaynağı yemek tuzudur (10, 12, 20).

Sodyum'un 1/3'ü kemikte, geri kalanı vücut sıvılarında ve dokularda bulunur. Hücre arası sıvıda klor, bikarbonat ve fosfat iyonları ile birlikte asit/baz dengesini ayarlar. Kan pH'sını normal düzeyde tutar, diğer katyonlar ile birlikte sinir uyarılarını kalp ve kas dokusu-

na iletir. Adrenal kortikal hormon bozukluğu, bazı böbrek ve kalp hastalıklarında, hipertansiyonda günlük tuz tüketiminde değişiklik yapılması gerekir (10).

İnsan sağlığı açısından tuza yapılan katkı maddelerinin başında iyot ve flor gelir (7). İyotlu sofrata tuzlarında genellikle ve öncelikle KI kullanılması önerilmektedir (4, 5). Yetişkin bir insanın günlük iyot ihtiyacı 100-200 mg'dır (22).

Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne göre 1 kg iyotlu sofrata tuzunda iyot miktarı 50 mg'dan az 70 mg'dan fazla olmamalıdır (2).

Ülkemizde üretim yapan bir rafine tuz işletmesinin sertifikasyonunda sofrata tuzunda; rutubet, NaCl, Mg, Ca, SO<sub>4</sub>, miktarının sırasıyla yüzde olarak; 0.10-0.20, 99.65-99.75, 0.01-0.02, 0.02-0.04 ve Fe miktarının ise kg da 10 mg'dan az bulunduğu belirtilmektedir (13).

TS-933'e göre; rutubet, NaCl, Mg, Ca, SO<sub>4</sub> miktarları sofrata tuzunda yüzde olarak sırasıyla; 0.5, 98.0, 0.1, 0.1, 0.4, mutfak tuzlarında 0.5, 97.0, 0.2, 0.1, 0.7 olarak belirlenmiştir. Demir miktarının ise sofrata ve mutfak tuzlarında kg da en çok 10 mg olduğu gösterilmiştir (21).

Bu çalışma Silahlı Kuvvetler'de tüketilen sofrata ve mutfak tuzlarının kimyasal özelliklerinin incelenmesi ve tuz standardına uygun olup olmadığının araştırılması amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Metod

Araştırmada askeri garnizonlarından toplanan 9 firmaya ait sofrata tuzu ile 21 firmaya ait mutfak tuzu olmak üzere toplam 30 örnek kullanılmıştır.

Ca, P, Mg ve Fe ölçümleri ile Technicon RA-1000 otoanalizörü kullanıldı. Ca ölçümü için kresol fitalein kompleksin (Cpc), fosfor için molibdat redüksiyon, Mg için kalgmit ve Fe için feren yöntemi kullanıldı. K miktarı ise flamefotometre (FLM3 Flame Photometer) ile tayin edildi (19). Rutubet ve SO<sub>4</sub> ölçümleri ile TS-933 (21)'de belirtilen yöntemlere göre yapıldı.

### Bulgular

Çalışmada analiz edilen 9 ayrı firmaya ait sofrata tuzlarının kimyasal özellikleri Tablo 1'de 21 ayrı firmaya ait mutfak tuzlarının kimyasal özellikleri Tablo 2'de toplu halde gösterilmiştir.

Sofrata tuzları ile mutfak tuzlarında saptanan kimyasal değerlerin her birinin kendi aralarında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tes-

Tablo 1. Askeri birliklerde tüketilen sofrta tuzlarının kimyasal özellikleri

Özellikler	Standart	En	En	
	Ortalama X	Sapma S	Düşük X min	Yüksek X max
Rutubet (kütlece%)	0.42	0.49	0.05	1.65
NaCl "	99.95	0.49	98.05	99.95
Sülfat "	0.69	0.25	0.34	1.02
Ca (mg/100 g)	91.22	71.06	8.0	197.0
Fosfor "	1.32	0.22	0.9	1.5
Magnezyum "	34.06	31.83	2.8	85.4
Potasyum "	39.46	24.11	19.5	85.9
Demir (mg/kg da)	0.62	0.62	0.1	1.4

Tablo 2. Askeri birliklerde tüketilen mutfak tuzlarının kimyasal özellikleri

Özellikler	Standart	En	En	
	Ortalama X	Sapma S	Düşük X min	Yüksek X max
Rutubet (kütlece%)	0.69	0.61	0.13	2.88
NaCl "	99.41	0.36	97.12	99.86
Sülfat "	1.87	1.15	0.60	4.60
Ca (mg/100 g)	141.86	30.70	57.0	185.0
Fosfor "	1.33	0.48	0.2	2.2
Magnezyum "	66.84	22.47	13.1	90.5
Potasyum "	58.17	23.42	27.1	93.7
Demir (mg/kg da)	0.55	0.22	0.1	0.9

bit amacıyla Mann-Whitney U testi yapılarak (Z) değerleri bulunmuştur. Buha göre; rutubet için Z: 1.47, NaCl için Z: 1.42, kalsiyum için Z: 1.74 fosfor için Z: 0.06, potasyum için Z: 1.90, demir için Z: 0.42 olup fark anlamsız bulunurken magnezyum için Z: 2.38 ve sülfat için Z: 3: 24 olup sofrta ve mutfak tuzlarında magnezyum ve sülfat yönünden fark anlamlı bulunmuştur.

### Tartışma ve Sonuç

Ülkemizde değişik bölgelerde konuşlandırılmış askeri garnizonlarda askeri personelin tüketmiş olduğu 9 değişik firmaya ait sofrta tuzu ile 21 değişik firmaya ait mutfak tuzlarının analizlerinde bulunan değerler rutubet, NaCl, magnezyum ve demir miktarları yönünden tuz standartındaki (ST-933) değerlere uyum göstermektedir. Analiz edilen sofrta tuzları kalsiyum miktarı yönünden standartta belirtilen değerle uyum göstermekte iken mutfak tuzlarında standarttaki değerden fazla bulunmuştur. Sülfat yönünden hem sofrta tuzlarında ve hem de mutfak tuzlarında bulduğumuz değerler standarttaki değerden üzerindedir. Ülkemizde üretim yapan bir işletmenin sofrta tuzu sertifikasyonunda (13) belirtilen miktarlara göre bu çalışma bulguları

kalsiyum, magnezyum ve sülfat yönünden yüksek bulunmuştur.

Yabancı ülkeler ile ilgili olarak yapılan kaynak taramasında tuzla ilgili yapılmış araştırmalara rastlanılmamıştır. Federal Almanya Silahlı Kuvvetlerinin Merkez Enstitüleri'nde yürürlükteki mevzuatta tuz örneklerinin rutin kontrolünün yapılmadığı, aynı zamanda Merkezi Savunma komitesi'nin Gıda Kontrol ile ilgili tuz hakkında bir normuda olmadığı belirtilmiştir (17).

Bu çalışmada standartta yer verilmemiş olmasına rağmen sofrta ve mutfak tuzlarında potasyum ve fosfor miktarları da saptanmıştır.

Sonuç olarak Silahlı Kuvvetlerde tüketilen sofrta ve mutfak tuzları sülfat miktarları yönünden, mutfak tuzları kalsiyum miktarı yönünden standarda (21) uymadığı saptanmıştır.

### Kaynaklar

1. Anon. (1934): *Askeri Hastaneler ile Hastane Gibi Kullanılacak Revirlerde Hastaların Beslenme ve Bakımları Hakkında Kanun*. Kanun No: 2615, 24.12.1934 tarih ve 2888 sayılı Resmi gazete.
2. Anon. (1952): *Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük*. 18.10.1952 tarih ve 8236 sayılı Resmi Gazete.
3. Anon. (1985): *Kara Kuvvetleri Komutanlığı 10-5 Levazım İkmal ve Hizmetler Yönergesi*.
4. Anon (1989): *The Merck Index*. Eleventh Edition, Published by Merck and Co, Inc. Rahway, N.J., page 1215, USA.
5. Anon (1993): *Martindale. The Extra Pharmacopoeia*. 30. Edition. Edited by James E.F. Reynolds, London, the Pharmaceutical Press, page 972.
6. Anon (1929): *1495 sayılı Tayinat ve Yem Kanunu*. 1.6.1929 tarihli Resmi Gazete.
7. Anon. (1992): *Tuz VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayını No: 661.2.
8. Anon. (1992): *Tuz Alı Komisyon Raporu*. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayını No: 2301, Ö.İ.K. 408.
9. Anon. (1936): *Tuz kanunu*: 23 Kanunuevvel 1936 tarih ve 3489 sayılı Resmi Gazete.
10. Baykan, S. (1976): *Tuz ve beslenmedeki önemi*. Beslenme ve Diyetetik Derg. 5(2): 114-126.
11. Baysal, A. (1983): *Su ve madenler*, Beslenme Hacettepe Üni. Yayını A/13 Ankara.
12. Baysal, A., Güneşli, U., Bozkurt, U., Keçecioğlu, N., Aksoy, S.M. (1983): *Kalp Damar Hastalıklarında Beslenme*, Diyet El Kitabı, Hacettepe Üni. Yayını A/44 Ankara.
13. Billurtuz, (1994): *Rafine Billurtuz Sanayi A.Ş. ile yapılan yazışma*.

14. Demirtürk, E. (1976): *Türk Silahlı Kuvvetlerinde Uygulanacak Hareket (Sahra) Rasyonları Üzerinde Araştırmalar*. ARGE Etüd No: 76-1, Ankara.
15. Esen, A.R. (1979): *Türkiye'de Tuz Üretimi ve Sorunları* (MPM) Verimlilik Derg. 8, 2, Ankara.
16. Feltwelle, R., Fox, S. (1978): *Practical Poultry Feeding* 83-94, Faber and Faber Ltd. 3 Queen Square WC1N 3 AU, Printed in Great Britain by Latimer Trend and Co. Ltd. Plymouth.
17. Hildebrandt, G. (1995): 10 Şubat 1995 tarihli özel yazışma.
18. Keskin, H. (1970): *Gıda Kimyası*. 2. Baskı, Osman Yalçın Matbaası, İstanbul.
19. Kısa, Ü., Ozon, F., Özyurt, M., Kurt, İ., Gültepe, M. (1990) *Serum Kalsiyum, Fosfor, Magnezyum ve Demir Ölçümü için RA-1000 Otoanalizörüne Uyarlanabilen Yöntemler*. Biyokimya Dergisi 2: 47-54.
20. Toh, K.M. (1994): *The safe guide to healthy lifestyle eating committee* Ministry of Defence Singaporeau.
21. Türk Standartları (1986): *Yemlik Tuz*. TS-933. UDK 664. 41.
22. Underwood, E.J. (1971): *Trace elements in human and animal nutrition*. Academic Press. New York and London.
23. Üçüncü, M. (1983): *Beyaz Peynir Yapımında Tuz ve Tuzlama Sorunları*. Beyaz Peynir Sempozyumu 22-23 Aralık İzmir.
24. Yıldırım, Y. (1987): *Et Mikrobiyolojisi, Hijyen ve Kimyası* Uludağ Üniv. Basımevi, Bursa.
25. Yıldırım, Y. (1988): *Et Teknolojisi*. Yıldırım Basımevi, Ankara.