

TAZE ISPANAĞIN YÜKSEK OKSALAT MİKTARINI DÜŞÜRMEK İÇİN BASIT BİR YÖNTEM

Rifat AKDEMİR

*İstanbul Üniversitesi, Edirne Tıp Fakültesi,
Biokimya Kürsüsü, Fatih - İstanbul*

ÖZET

Oksalat miktarı yüksek olan sebze ve meyvaların, idrarla itrah edilen eksojen kaynaklı oksalatı oluşturduğu ve bu nedenle çeşitli etkenler altında oksalat anyonu içeren taş oluşumuna istidath kişilerde önemli bir rol oynayabileceği bilinmektedir.

Ispanak, çiğ sebze olarak oksalat içeriği yüksek olan (% 458 - 1050 mg) besin maddeleri arasındadır. Bu nedenle ispanağın lezzet faktörü yitirilmeden oksalat içeriğini düşürebilecek yollar araştırılmıştır. Kaynatma yöntemi ile sebzenin oksalat içeriğinde belirgin bir azalma saptanmış ve en uygun kaynatma çözeltisinin çeşme suyu olduğu görülmüştür. Kaynatma süresinin artırılması ile oksalat miktarındaki azalma da artmaktadır. 5 dakikalık kaynatmada % 80,4 azalma ve 30 dakikalık kaynatmada ortalama % 91,5 oranında oksalat azalması saptanmıştır.

Ancak, uzun süreli kaynatmalarla lezzet ve görünüm bakımından olumsuz etkiler meydana geldiğinden 5 dakika süre ile ispanağı kaynatmak, sonra da su ile yıkayıp bundan sonra mutad şekilde pişirmek yeterli bir yöntem olarak teklif edilmiştir.

GİRİŞ

Organizmanın doku ve sıvılarda organik asitlerin birçoklarının varlığı gösterilmiştir³. Dokularda ve organizma sıvılarda bulunan organik asitlerden bir kısmı endojen diğer bir kısmı da eksojen (besinsel) kaynaklıdır. Endojen oksalatin başlıca kaynakları etanol amin, serin, glisin, askorbik asid, hidroksi prolin ve pürinlerdir^{2,6,9}. Bu organik asitlerden oksalik asitin üriner sistem taşlarının en önemli komponentlerinden biri olması nedeni ile özel bir yeri bulunmaktadır ve genellikle kalsiyum oksalat halinde taş bileşimine katılmaktadır. Nordin, her üç üriner sistem taşından ikisinin bileşiminde oksalatin yalnız başına veya diğer komponentlerle birlikte bulunduğu göstermiştir¹³.

Glisin glutamik asid ve pürinlerin besinlerle alımının artışı oksalat miktarını artırmaktadır¹⁵. Ayrıca yüksek miktarda oksalatlı besinlerle beslenen böbrek taşlı hastalarda idrarda çıkarılan oksalik asid miktarında artma olduğu saptanmıştır¹⁶.

Normal şahıslarda yapılan bir araştırmmanın sonuçlarına göre de oksalik asid atılıminin, yüksek oksalat içeren diyetlerle önemli oranda arttığı saptanmıştır. *Yıldırım* ve ark. çalışmalarında 111 taştan 96'sının bileşiminde oksalat bulunduğu saptanmıştır¹⁴. Değiştirilmiş Winer Mattice yöntemi uygulanarak yapılan bir çalışmada 52 ürinin sistem taşında en büyük oranda oksalat ve fosfat anyonu ile kalsiyum katyonunun bulunduğu saptanmıştır⁴.

Sebze ve meyvaların kapsadığı oksalat miktarı türlerde, mevsimlere, toprağın bileşimine, gübrelemeye^{7,10,13} temperatüre, ışık gibi etkenlere göre büyük değişimler göstermektedir. Çeşitli araştırmacıların bulgularına göre^{3,4} besin olarak kullanılan bazı bitkilerdeki oksalat miktarları şu şekildedir: Rubarb'da %260-1336 mg, pancar'da %120-130 mg, pirasa'da %160-190 mg, ispanak'ta %458-1050 mg, semiz otun'da %357 mg, roka'da %156,5, maydanoz'da %420 mg dır.

Bitkilerin içerdikleri oksalatin bir kısmı kalsiyum ile bağlı olduğundan suda çözünmez ve emilemez. Sodyum ve potasyum'a bağlı oksalat ise suda çözündüğünden emilime uğrar. Bu yüzden sebze ve meyvalardaki total oksalat ile kalsiyum oksalat arasındaki fark «Fizyolojik aktif oksalat» olarak nitelendirilmiştir³. Bu yüzden biz de bu çalışmada fizyolojik aktif oksalat miktarını tayin ettik.

Üriner sistemde taşların oluşumunu azaltmak için diürez'in artırılması önem taşımaktadır. İdrarla atılan oksalatin endojen ve eksojen olmak üzere iki kaynağı olduğuna göre, eksojen kaynaklı oksalatin azaltılması diürez'in artırılması yanında pratik bir çare gibi düşünülebilir. Biz bu çalışmada ülkemizde besin olarak oldukça yaygın kullanılmakta olan ispanağın yüksek oksalat miktarlarını pratik, çok kolay kullanılabilen bir yöntem ile nasıl azaltabileceğimizi saptamak istedik.

YÖNTEM VE GEREÇLER

Çalışma materyali olarak kullanılan ispanaklar İstanbul'un Göztepe semtinde bulunan sebze bahçelerinden taze olarak toplanmıştır. Ispanaklar temizlenip ayıklanından sonra 25 gr lik örnekler alındı. Önce çesme suyu

daha sonra da distile su ile yıkandı, süzgeç kâğıdı ile kurulandı ve böylece bahçeden ayıklanından en geç 1-1,5 saat sonra oksalat miktar belirtim işlemine tabi tutuldu. Her ispanak numunesinde önce içeriği oksalat miktarı tayin edilmiş daha sonra 25 gr lik örnekler 5 farklı çözeltide kaynatılarak bu işlemler sonunda oksalat kaybının miktarı saptanmıştır. 25 gr lik ispanak numuneleri 500 ml lik beherler içerisinde fizyolojik oksalatı gidermek amacıyla kullandığımız çözeltilerden (%5 NaHCO₃, %5 Na₂CO₃, %5 Glikoz, %1 NaCl, Çeşme suyu) ayrı ayrı 250 ml ilâve edilerek 30 dakika süre ile kaynatıldı. Kaynatma sonunda üstteki sulu faz atılarak geri kalan ispanak destile su ile 3 defa yıkandı, 20-25 ml destile su içinde homojenize edildi. Homojenizatta oksalat miktar belirtimi yapıldı¹.

Temizlenip, yıkanmış ve 25 gr tartılmış örneklerde direkt oksalat tayini de aynı yöntemle yapılmıştır¹.

Bu yönteme göre 25 gr numuneler ayrı ayrı 10-15 dakika homojenize edildi. Homojenizat 150 ml su ile bir saat su banyosunda tutuldu. Soğutulup süzüldü, süzüntü destile su ile 250 ml ye tamamlandı. Bu süzüntüden 50 şer ml lik numuneler alındı. 150 ml lik beherlere konup (2 veya 3 nümune üzerinde 20 ml 6 N HCl ilâve edildi ve su banyosunda yarı yarıya uçuruldu. Soğutulup 250 ml lik erlenlere süzüldü. Çökelek sıcak su ile üç defa yıkandı. Erlenlere 1-2 damla metil kırmızısı damlatılıp meydana gelen kırmızı renk sarı oluncaya kadar D NH₃ ile ortam alkalilendirildi ve erlenlerin ağızları kapatılarak 90-100°C ye isıtınca kadar su banyosunda tutuldu. Oda derecesinde soğuduktan sonra 250 ml lik erlenlere süzüldü ve erlenlerin ağızları kapatılarak 90-100°C ye ısıtıldı. Bu derecede % 5 CaCl₂ den 10 ar ml ilâve edilerek kalsiyum oksalat çöktürüldü. Bir gec buzdolabında bırakılarak mavi bant 597'den süzüldü. Çökelek 5-6 defa su ile yıkandıktan sonra 250 ml oluncaya kadar yıkanmağa devam edildi. Sonra su banyosunda 90-100°C ye kadar ısıtılarak sıcak olarak 0,05 N KMnO₄ ile rengi (30 dakika sabit kalabilen) açık pembe renk oluncaya kadar titre edildi¹.

BÜLGULAR

İspanak'ta bulunan oksalat miktarını azaltmak amacıyla su ve çeşitli çözeltiler (%5 NaHCO₃, %5 Na₂CO₃, %5 glikoz, %1 NaCl) içinde belirli sürelerle kaynattıktan sonra alınan sonuçlar Tablo : I ve Tablo : II'de özetlenmiştir.

TABLO I

Çeşme suyunda ve % 5 NaHCO₃, % 5 Na₂CO₃, % 5 glikoz ve % 1 NaCl çözeltilerinde 30 dakikalık süre ile kaynatılmış ispanakta oksalat miktarları

| Deney No. | Taze ispanakta oksalat miktarı % mg | 30 dakika kaynatılmış ve yıkamış ispanakta oksalat miktarı % mg | | | | |
|-----------|---|--|------------------------|-------------------------------------|------------|----------|
| | | Su | % 5 NaHCO ₃ | % 5 Na ₂ CO ₃ | % 5 Glikoz | % 1 NaCl |
| I | 285 | 25 | 22 | 34 | 31 | 34 |
| II | 289 | 14 | 10 | 20 | 18 | 18 |
| III | 387 | 23 | 26 | 126 | 34 | 38 |
| IV | 417 | 25 | 13 | 122 | 67 | 31 |
| V | 300 | 38 | 40 | 66 | 53 | 52 |

TABLO II

Çeşme suyunda ve % 5 NaHCO₃, % 5 Na₂CO₃, % 5 glikoz, % 1 NaCl çözeltilerinde 30 dakikalık süre ile kaynatılmış ispanakta ortalama % oksalat azalma oranları

| Deney No. | Taze ispanakta oksalat miktarı % mg | 30 dakika kaynatılmış ve yıkamış ispanakta oksalat miktarlarındaki ortalama % azalma oranları | | | | |
|------------------------|---|--|------------------------|-------------------------------------|------------|----------|
| | | Çeşme suyunda | % 5 NaHCO ₃ | % 5 Na ₂ CO ₃ | % 5 Glikoz | % 1 NaCl |
| I | 285 | 91,23 | 92,2 | 88 | 89,2 | 88 |
| II | 289 | 95 | 96,5 | 93 | 93,7 | 93,7 |
| III | 387 | 94 | 93,3 | 67,5 | 91,2 | 90,2 |
| IV | 417 | 94 | 96,1 | 70,8 | 82 | 94,6 |
| V | 300 | 88 | 86,6 | 80 | 82,4 | 82,6 |
| Ortalama % oranları | 335,6 | 92,44 | 92,9 | 79,86 | 88,1 | 89,44 |

1. Çeşme suyunda 30 dakika süre ile kaynatılıp kaynatma suyu uzaklaştırılmış ve su ile yıklanmış ispanaklarda oksalat miktarının ortalaması olarak %91,5 oranından daha fazla miktarda azalmış olduğu saptanmıştır.
2. %5 NaHCO₃ çözeltisi içersinde 30 dakika kaynatılmış ispanak'ta da oksalatin azalma oranında ortalaması olarak %92 azalma saptanmıştır.
3. %5 Na₂CO₃ çözeltisi içersinde 30 dakika kaynatılmış ispanak'ta da oksalatin azalma oranında ortalaması olarak %79,8 azalma saptanmıştır.

TABLO III

Çeşme suyunda 5, 10, 15, 30 dakikalık sürelerle kaynatılmış taze ispanakta oksalat miktarları

| Deney No. | Taze ispanakta oksalat miktarları % mg | Çeşme suyunda 5, 10, 15, 30 dakikalık sürelerle kaynatılmış ispanakta oksalat miktarları % mg | | | | 24 saat oda temperatüründe bekletilmiş taze ispanakta oksalat miktarları % mg |
|-----------|---|---|-----|-----|-----|---|
| | | 5' | 10' | 15' | 30' | |
| 1 | 490 | 129 | 81 | 29 | 25 | 270 |
| 2 | 585 | 146 | 118 | 90 | 40 | 493 |
| 3 | 427 | 65 | 52 | 38 | 28 | 220 |
| 4 | 480 | 45 | 40 | 40 | 34 | 292 |
| 5 | 590 | 99 | 67 | 67 | 45 | 530 |
| 6 | 630 | 73 | 59 | 41 | 40 | 390 |
| 7 | 427 | 99 | 65 | 45 | 41 | 351 |
| 8 | 450 | 113 | 54 | 50 | 43 | 360 |
| 9 | 540 | 112 | 78 | 74 | 74 | 360 |
| 10 | 727 | 171 | 153 | 90 | 85 | 405 |

4. %5 glikoz çözeltisi içersinde 30 dakika kaynatılmış ispanak'ta da oksalatin azalma oranı ortalaması olarak %88 oranında azalma saptanmıştır.

5. %1 NaCl çözeltisi içerisinde 30 dakika kaynatılmış ispanak'ta da oksalat azalma oranının ortalama olarak %89 azalma saptanmıştır.
6. Kaynatma işlemlerinin yanı sıra ispanağın uzun süreli suda bekletilmesinde oksalat içeriğinde bir azalmaya neden olduğu saptanmıştır. Oda temperatüründe ve çeşme suyunda bir gece bekletilen örneklerde ortalama %31,1 oranında azalma görülmüştür.

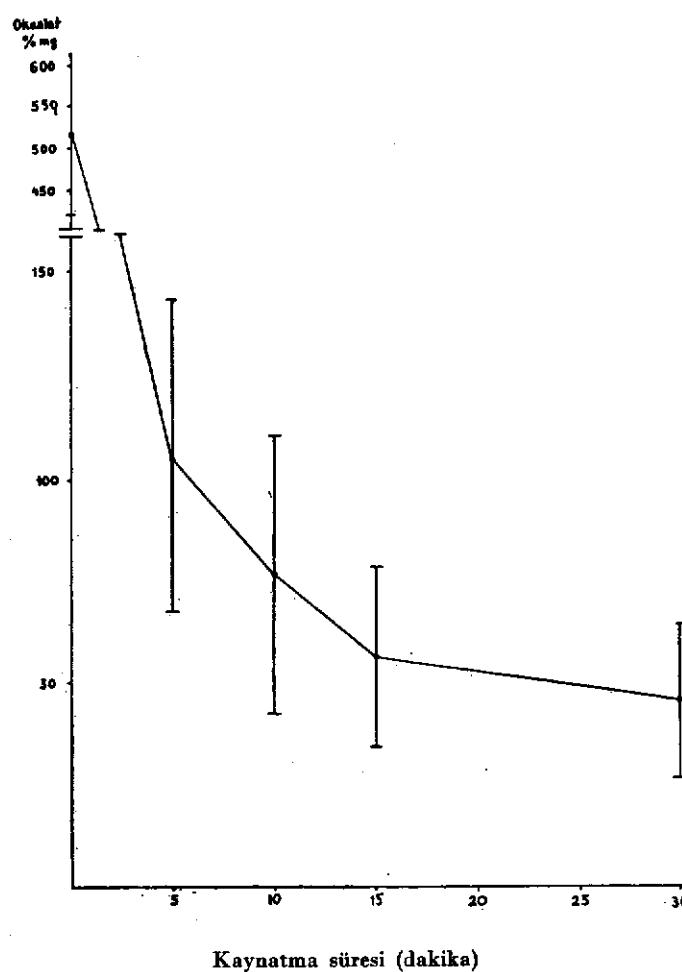
TABLO IV

Çeşme suyunda 5, 10, 15 ve 30 dakikalık sürelerle kaynatılmış ispanakta ortalama % oksalat azalma oranları

| Deney No. | Taze ispanakta oksalat miktarı % mg | 5, 10, 15 ve 30 dakikalık sürelerle kaynatılmış ispanakta ortalama % oksalat azalma oranları | | | | 24 saat oda tempera- türünde bekletilmiş taze ispanakta oksalatların ortalama % azalma oranları |
|---------------------|---|--|-------|-------|-------|---|
| | | 5' | 10' | 15' | 30' | |
| 1 | 472 | 86,23 | 89 | 91,95 | 94 | 44,9 |
| 2 | 490 | 73,68 | 83,47 | 94 | 94,9 | 15,7 |
| 3 | 585 | 75 | 79,8 | 84,2 | 93 | 48,4 |
| 4 | 480 | 90,6 | 91,6 | 91,6 | 92,9 | 39,2 |
| 5 | 590 | 83,23 | 88,65 | 88,65 | 92,3 | 10 |
| 6 | 630 | 90,6 | 93,5 | 93,5 | 93,66 | 38 |
| 7 | 427 | 76,8 | 84,7 | 89,4 | 90,4 | 17,8 |
| 8 | 450 | 74,9 | 87,8 | 88,8 | 90,45 | 20 |
| 9 | 540 | 79,2 | 85,56 | 86,30 | 86,30 | 33,3 |
| 10 | 727 | 76,4 | 79 | 87,6 | 88,2 | 44,3 |
| Ortalama % oranları | | 80,4 | 86 | 89,6 | 91,5 | 31,1 |

7. Genellikle en iyi sonuç alınan ve başka bir yabane madde veya tuz içermemişinden dolayı en kolay şekilde ispanağın oksalat miktarını azaltan çeşme suyu ile kaynatma yönteminin zaman faktörü ile ilgisiini saptamak amacı ile 5, 10, 15 ve 30 dakikalık sürelerde alınan so-

nuçları inceledik (Şekil : 1). Elde edilen bulgular Tablo : III ve IV de özetlenmiştir. 5 dakika kaynatılmakla ispanağın içerdiği oksalat miktarında ortalama %80,4 oranında büyük bir azalma olmuştur. Süre arttıkça bu oranda artma olmakta, oksalatin azalışı 10 dakikada %86 ya, 15 dakikada %89,6 ortalama oranına erişmiştir.



Şekil : 1 İspanak oksalat konsantrasyonu kaynatma süresi ile değişimi

TABLO V

Taze ispanakta oksalat miktarları, çesme suyunda 30 dakika süre ile kaynatılmış ispanakta oksalat miktarları ile suya geçen oksalat miktarlarının toplamları farkı deney kaybi tablosu.

| DENEY KAYBI % ORANI | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|--|---|------------------------|
| Deney No. | Taze ispanakta oksalat miktarı % mg | 30 dakikalık süre ile kaynatılmış ispanakta oksalat miktarı % mg | Kaynama suyuna geçen oksalat miktarı % mg | Deney kaybi % oranları |
| 1 | 585 | 40 | 540 | 1 |
| 2 | 480 | 34 | 427 | 3 |
| 3 | 590 | 45 | 535 | 3 |
| 4 | 630 | 40 | 580 | 2 |
| 5 | 427 | 41 | 378 | 2 |
| 6 | 450 | 43 | 405 | 1 |
| 7 | 540 | 74 | 450 | 3 |
| 8 | 727 | 85 | 635 | 1 |
| Ortalama % oranı | | | | 1,6 |

TARTIŞMA VE SONUÇ

Oksalat miktarı yüksek olan sebze ve meyvaların idrarla itrah edilen eksojen kaynaklı oksalatı oluşturduğu ve bu nedenle çeşitli etkenler altında oksalat anyonu içeren taş oluşumuna, istidathî kişilerde önemli bir rol oynayabileceği bilinmektedir³.

İstenilmeyen bu durum, besin olarak alınan yüksek içerikli bitkilerin basit öncül işlemlere uğratılarak oksalat içeriğini düşürmekle, engellenebileceği düşünücsüyle yaptığımız çalışmada tatminkâr sonuçlar almış bulunuyoruz.

İspanağın, çiğ sebze olarak oksalat içeriği genellikle %458 - 1050 mg arasında değişmektedir^{3,1}. Çalışmamızda da taze ve çiğ ispanağın oksalat miktarı olarak saptanan değerler yukarıdaki miktarlarla uygunluk içindedir (Tablo : III).

Ispanaktaki oksalat, diğer bitkilerde olduğu gibi iki şekil de bulunmaktadır. Bunun bir kısmı kalsiyuma bağlı, dolayısıyla suda çözülmeyen ve normal barsak florasına sahip insanlarda emilime uğramayan oksalattır. Diğer kısmı ise asıl biyolojik önemi olan ve sodyum, potasyum iyonlarına bağlı, dolayısıyla da suda çözünen ve emilime uğrayabilen oksalattır³. Oksalatin organizmamızda kullanılabildiği hakkında bu güne kadar bir bilgi saptanmadığına göre, emilen bu oksalat idrarla itrah edilir, böylelikle kalsiyum oksalat taşı oluşumuna eğilimli hastalarda rol oynar. Oksalat içeriği yüksek olan besinlerin başında rubarb, kuzukulağı, ispanak v.b. gelmektedir.

Bu gibi yüksek oksalat içerikli besinleri alan oksalat taşı hastalarda normal insanlara oranla idrar oksalat miktarında çok daha yüksek oranda artma olmaktadır. Bu da bu türden besinlerin oksalat miktarını azaltmanın önemini vurgulayan bir husustur³.

Oksalatı azaltmak üzere su ve diğer bazı sulu çözeltilerle ispanağı kaynatmak gibi basit bir yöntemle bu duruma çare aramayı düşündük. Sulu çözelti olarak lezzet faktörünü fazlaca değiştirmeyeceği kanısında olduğumuz sodyum klorür, sodyum karbonat, glikoz ve bir dereceye kadar da sodyum bikarbonattan yararlanmayı düşündük. İdrarda bulunan ve güçlükle çözünen bazı tuzların çözünürlüklerini başta sodyum klorür olmak üzere tuzların artışı ileri sürülmüştür Meyer¹¹. Öte yandan %5 glikoz çözeltisi iyi bir ekstraksiyon vasıtası olduğunu düşünerek denedik. Bulgularımız (Tablo : I - IV) bize sadece su içerisinde kaynatmanın amacımıza ulaşma yönünden yeterli olduğunu göstermiştir. Sadece su içerisinde beş dakika süre ile ispanağı haşlayıp suyu dökmek, sonra da bol su ile yıkamak, ortalama olarak %80,4 oranından fazla oksalat azalmasına neden olmuştur.

Su içerisinde kaynatmanın ve haşlanma suyunu dökerek, yeniden pişirmenin lezzet yönünden olumsuz bir etkisi görülmemiştir. Böylelikle ortalama %539,1 mg oksalat içeren ispanaklarda beş dakika kaynatmakla miktar %105,2 mg düşmektedir.

Kaynatma süresini uzatarak oksalat miktarında daha da fazla bir azalma neden olmaktadır. Örneğin: Bu süre on dakika olduğunda oksalat miktarındaki azalma %86 oranındadır. 15 dakika da %89,6 ve 30 dakika da %91,5

oranına erişmektedir. Ancak kaynatma süresi yarım saatte çıkarıldığında, Tablo : IV'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi oksalat azalma oranı ortalama %80,4 den %91,5'e çıkmaktadır. Ancak bu kadar uzun süre kaynatmak, görünüş ve lezzet bakımından olumsuz bir etki yapmaktadır. Oksalatin azalma oranındaki artış pek fazla değildir.

Kaynatmanın ispanaktaki oksalat miktarlarında sebep olduğu azalmanın yanı sıra oda temperaturunda çesme suyu içerisinde bir gece bekletilen örneklerin oksalat içeriğinde de bir azalma gözlenmiştir. Fakat kaynatmaya göre çok düşük azalma yüzdesi (31,1) gösteren suda bekletme prosesi bir tercih sebebi özelliği taşımaktadır.

O halde ispanağı beş dakika süre ile su içinde kaynatmak, haşlama suyunu döktükten sonra arzu edilen şekilde yemek olarak hazırlamak, içerdeği oksalatin %80,4 oranında azalmasına neden olan basit bir yöntem olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

A SIMPLE METHOD FOR REDUCTION OF HIGH OXALATE CONTENT OF FRESH SPINACH

High oxalate containing vegetables and fruits are usually known as the source of exogen oxalate excreted in urine. It is well known that high oxalate content of these food plays an important role in the process of oxalate calculi formation.

Spinach is known as a high oxalate containing vegetable (%458 - %1050 mg). We determined the possible way of decreasing high oxalate content of spinach avoiding the taste depletion. Boiling with tap water is the best way to eliminate oxalate content of spinach. Percentage of elimination increases by the boiling time.

Five minutes boiling results an average %80,4 and thirty min. boiling results an average %91,5 decrease of oxalate content of spinach. But relative long term boiling causes negative changes of taste and shape of vegetable. Because of this reason we offer to boil the spinach five minutes and wash with water. After this preliminary processing, regular cooking may be performed.

KAYNAKLAR

- 1 — ABAZA, R. H., BLAKE, J. T. ve FISHER, E. J.: *Oxalate Determination: Analytical problems encountered with certain plant species.* J. Ass. Off. An. Chem., 51:963 1968.
- 2 — ABT, A. F., VON SCHUCHING, S. ve ENNS, T.: *L-ascorbic-1-¹⁴C acid catabolism in the rhesus monkey.* Nature, 193:1178, 1962.
- 3 — BABAN, N., BOSTANCI, S. ve DONDURMACI, S.: *Türkiye'de yetişen sebze ve meyvalarda oksalat miktarları* (yayınlanmamış deneyler).
- 4 — BABAN, N., AKÇAY, T.: *Üriner sistem taşlarının analizi için Wimer-Matice yönteminde yapılan bir değişiklik ve 52 olguda uygulanmış sonuçları.* Cerrahpaşa Tıp Bülteni, 10:1, 1977.
- 5 — BABAN, N., AKÇAY, T.: *Üriner sistem taşlarının bileşimleri ve analiz yöntemleri.* Cerrahpaşa Tıp Bülteni, 9:2, 1976.
- 6 — BABAN, N.: *Oxalat metabolizması bozuklukları.* Türk Üroloji Dergisi, 2:45, 1976.
- 7 — EHRENDORFER, K.: *Oxalic acid in spinach. A contribution to quality effect.* Bodenkultur, 12:100, 1961.
- 8 — FRANKEL, S., REITMAN, S., SONNENWIRTH, A. C.: *Grandwohl's Clinical laboratory methods and diagnosis* C.V.Mosby Company, 1970, Saint Louis, 31.
- 9 — HODGKINSON, A. ve ZAREMBSKI, P. M.: *Oxalic acid metabolism in man: A Review,* Calc. Tiss. Res. 2:115, 1968.
- 10 — LAMBETH, V. N., REGAN, W. S., BROWN, J. R. ve BLEVINS, D. G.: *Spinach cation and oxalate contents and their interactions as influenced by fertilization* Food Technol. 23:937, 1969.
- 11 — MEYER, J.: *Über die Ausfallung von Sedimenten und die Bildung von Konkrementen in den Harnwegen.* Ztschr. f. Klin. Med. 111:613, 1929.
- 12 — NORDIN, B. E. C. ve HODGKINSON, A.: *Advances in International Medicine;* DOCK, W. ve SNAPPER, I Eds., Year Book Medical Publishers Inc. Chicago, 155, 1967.
- 13 — REGAN, W. S., LAMBETH, VICTOR, N., BROWN, J. R.: *Fertilization interrelations on yield, nitrate, and oxalic acid content of spinach.* 93:485, 1968.
- 14 — YILDIRIM, C., GÜNEY, Z., BODUR, H.: *Ürolithiasis'lerdeki İstatistik özellikler,* XII. Cerrahî Kongresi, 26-28 Ekim, 1960.
- 15 — ZAREMBSKI, P. M. ve HODGKINSON, A.: *Some factors influencing the urinary excretion of oxalic acid in man.,* Clin. Chim. Acta, 25:1, 1969.