

TEKİRDAĞ İLİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI SEBZE VE MEYVELERDE NİTRAT VE NİTRİT MİKTARLARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

STUDIES ON NITRATE AND NITRITE CONTENTS OF SOME VEGETABLES AND FRUITS GROWING IN TEKIRDAG PROVINCE

Harun DIRAMAN¹, Hüsnü GÜNDÜZ², Mehmet DEMİRCİ²

Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir

Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ

ÖZET: Meyve ve sebzelerin doğal yapılarında bulunan nitrat ve nitritin miktarları, günümüzde çevre kirlenmesinin gıdalar üzerindeki etkisini gösteren önemli parametrelerdendir. Nitrat ve nitritler gerekli ortamı buldukları zaman kanserojen bileşenlere dönüşmektedirler. Nitrat ve nitritin tayininde çeşitli kimyasal yöntemler kullanılmaktadır. Bu araştırmada ISO tarafından meyve ve sebzelerde nitrat ve nitrit belirlenmesinde referans metot olarak verilen moleküler absorpsiyon spektrofotometrik metot kullanılmıştır. Tekirdağ ilinin farklı yerleşim birimlerinden toplanan toplam 96 örnek üzerinde çalışılmıştır. Ispanak, marul, taze fasulye, patates, elma ve üzümde mg/kg taze ağırlık üzerinden belirlenen ortalama nitrat değerleri sırası ile 362.5, 685.6, 168.6, 777.9, 18.1, 16.6 olmuştur. Nitrit miktarları ise çok düşük ve önemsiz düzeyde bulunmuştur. Örnekler üzerindeki nitrat ve nitrit miktarlarıyla ilgili istatistiki değerlendirmede yapılan gruplar arasında önemli farklılık olduğu bulunmuştur. Örneklerin nitrat miktarlarının Türk Gıda Kodeksi tarafından izin verilen maksimum değerlerin altında ve düşük olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Nitrat, nitrit, bazı sebze ve meyveler.

ABSTRACT: Vegetables and fruits contain nitrate and nitrite naturally. It is known today that the levels of nitrates and nitrites in vegetables and fruits are important parameters showing environmental pollution on foods. When nitrates and nitrites find suitable medium may turn carcinogen consolidation. For the determination of nitrate and nitrite, various chemical methods are used. In this research reference molecular absorption spectrometric method given by ISO was used. The samples of vegetables and fruits collected from different locations in Tekirdag were analysed. The amount of nitrate found in spinach, lettuce, fresh bean, potato, apple and grape 362.5, 685.6, 168.6, 777.9, 18.1, 16.6 mg/kg (on fresh weight) respectively. The nitrite levels of samples was found very low and insignificant. The variance analysis has been made on the amounts of nitrate and nitrite of the samples and the difference between the locations was found to be significant. Nitrate contents in all cases were lower than the maximum permitted values by Turkish Food Codex.

Keywords: Nitrate, nitrite, some vegetables and fruits.

GİRİŞ

Nitrat ve nitrit tabiatta, su, toprak ve bitki dokularında önemli düzeylerde bulunmakta olup (Kampe 1981), insan bünyesine alınan nitratin kaynağının % 70'ini sebzeler ve % 10'unu da meyve ve türevleri oluşturmaktadır (Terplan Bucsis ve Heerden 1980, Bream, Moser, Gysi, Matheus ve Keller 1986). Meyve ve sebzelerdeki nitratların beslenme ve teknolojik olmak üzere iki yönden önemleri vardır. Özellikle yapraklı sebzelerin içerdiği yüksek düzeydeki nitrat, bakteriyal metabolizma sonucu, uygun olmayan depolama şartlarında, ürün işleme ve tüketim sırasında kendisinden on kat daha toksik olan nitritlere dönüşebilmektedir. Nitritler de ortamdaki aminlerle birleşerek, kanserojen etkileri olan nitrozaminleri oluşturmaktadır (Acar 1975, Janice 1977, Aworth, Hicks ve Lee 1980). Nitritler aynı zamanda kandaki hemoglobine de etki ederek bunu methemoglobine dönüştürür; sonuçta kandaki hemoglobin dokulara oksijen taşıyamaz ve "Cyanose" adı verilen zehirlenme görülmektedir (Janice 1977, Kampe 1981). Süt çocuklarında vücut ağırlıklarının her bir kg.'na 5 mg nitrit alın-

¹ E-posta: harundraman@superposta.com

ması halinde methemoglobinia (Cyanose) oluşması sözkonusudur (Borneff 1971). Teknolojik yönden ise nitrat, sebze ve meyve konservelerinde görülen kutu korozyonuna neden olmaktadır. Meyve ve sebzelerdeki nitrat haşlama suyuna geçmekte, bunlar depolama sonucunda ortamın (asitlik- süre) etkisi ile kutularda aşındırma yapmaktadır (Ekşi 1976).

Gıdalarda nitrat ve nitrit miktarlarının çok az düzeyde olması insan sağlığına zararlı bir etki yapmamaktadır. İnsan bünyesi değişik kaynaklardan beslendiği için, metabolik olarak da, nitrat ve nitrit ile bunların yanında az da olsa nitrozaminler sentezleyebilmektedir (Gökalp 1985). İnsan bünyesine alınan günlük nitrat miktarı 50 –120 mg, nitrit miktarı 2-5 mg arasında değişmektedir (Özçelik 1982). Nitrat ve nitritin toksit etkili limitleri hakkında değişik kaynak ve ülkelerde farklı rakamlar verilmektedir. Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) yaş meyve sebzelerde zararlı nitrat miktarını 300 mg/kg olarak belirtmiş olmasına karşılık, Almanya hükümetine göre bu değer 200 mg/kg 'dır. Ancak Almanya bebek ve çocuk mamalarının işlenmesinde kullanılan sebzelerin nitrat miktarını 300 mg/kg olarak sınırlamıştır (Tan 2003). Mevcut Türk Gıda Kodeksi'nde marul, ıspanak gibi yapraklı sebzeler için nitrat miktarların üst sınır değeri 3500 mg/kg olarak, nitrit miktarına ilişkin olarak ise sadece içme suyunda 0.1 mg/kg değeri verilmektedir (Anonim 1997). Özellikle son yıllarda artan çevre kirliliği nedeniyle nitrat içeriği fazla olan suların içilmesi ve sebzelerin yenmesi nedeniyle küçük çocuklarda zehirlenme vak'aları artmıştır. FAO/ WHO gıda uzmanlık komitesi ve çeşitli araştırma sonuçlarına göre 60 kg ağırlığındaki bir insanın günlük olarak normal, toksik ve letal düzeylerde alabileceği nitrat dozları sırasıyla 220 - 1000 mg, 2000 - 5000 mg ve 10,000 – 30,000 mg olarak verilmektedir. Sözkonusu düzeylerde alınabilecek nitrit dozları da sırasıyla 8 - 16 mg, 30 – 350 mg ve 16.000 mg ve daha yukarıları olarak bildirilmektedir (Tan 2003).

Nitratlı gübre kullanımının yeraltı ve yerüstü su kaynaklarında kirliliğe ve dolayısı ile sularda ve gıdalarda nitrat birikmesine yol açtığı ve böylece çevresel etkisinin de bulunduğu ve Trakya Bölgesi'nde NPK'lı gübre tüketiminin de 430 kg/de olduğu bildirilmiştir (Tok 1992). Bütün bu gerçekler, Türkiye genelindeki gıda maddeleri üzerinde nitrat ve nitrit düzey araştırması yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu çalışmaların sağlıklı beslenme ve gıda teknolojisinin geliştirilmesi ve ihracat imkanlarının artırılması açısından önemli olduğu bir gerçektir (Gökalp 1985).

Bu araştırma ile Türkiye tarımında ülke çapında önemli bir yeri olan Tekirdağ ilinde yetiştirilen bazı sebze ve meyvelerdeki, nitrat ve nitrit miktarları tespit edilmeye çalışılmıştır. Böylece bu ürünlerin insan sağlığı yönünden tüketim düzeylerinin değerlendirilmesi yapılmış, ekolojik tarımın geliştirilmesi açısından önem taşıyan nitrat ve nitrit ile ilgili araştırmalara katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma materyali olarak kullanılan sebze ve meyve örnekleri Tekirdağ merkez ve ilçelerine bağlı değişik yerleşim yerlerindeki tarla ve bahçelerden sağlanmıştır. Materyalin sağlandığı yerleşim birimleri coğrafi yakınlıklarına göre dört ayrı gruba ayrılmış ve Çizelge 1'de verildiği gibi yerleşim yerleri A, B, C, D olarak kodlanmıştır. Her yerleşim biriminden 4 adet örnek olmak üzere, meyve ve sebze çeşitlerinden tüm yerleşim birimleri için 16 adet örnek alınmıştır. Bu işlem iki defa yapılmıştır. Örnekler analiz süresince buzdolabı içerisinde + 4 °C'de saklanmıştır. Saklanan bütün örnekler için nitrat ve nitrit analizleri 24 saat içinde yapılmıştır.

Yöntem

Bu araştırmada ISO tarafından meyve ve sebzelerde nitrat ve nitrit belirlenmesinde referans metot olarak verilen moleküler absorpsiyon spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır. Bu metodun uygulaması kısaca şöyle açıklanabilir: Homojenize edilen sebze ve meyve örneği sıcak su ile ekstrakte edilerek, üzerine potasyum heksasiyanoferrat ve çinko asetat katılarak proteinlerinin ayrışması sağlanmıştır. Filtre edilen örnekten nitrit analizi için bir miktar alınıp, buna sülfanil amit klorit ve N (N-1 Napthyl) etilen diamin dihidroklorür katılarak, kırmızı renkli bir kompleks oluşturulmuştur. Bu renkli bileşiğin 538 nm dalga boyunda spektrofotometrik ölçümü yapılmıştır. Nitrat belirlenmesinde ise, nitrit belirlemek için kullanılan ana filtreatan alınan bir miktar çözelti, metalik kadmiyum sülfat kolonundan geçirilerek, örneğin içerisindeki nitratın nitrite indirgenmesi sağlanmıştır. Buradan elde edilen sıvıya aynen nitrit belirlenmesindeki işlemler uygulanmış, kırmızı renkli kompleks oluşturula-

Çizelge 1. Tekirdağ ilinde nitrat ve nitrit araması yapılan sebze ve meyve örneklerinin toplandığı yerleşim yerleri.

Ispanak	Marul	Taze fasulye
A) Tekirdağ –Muratlı	A) Tekirdağ ve Köyleri	A) Tekirdağ ve Köyleri
B) Malkara ve Köyleri	B) Malkara ve Köyleri	B) Saray ve Köyleri
C) Hayrabolu ve Köyleri	C) Çerkezköy ve Köyleri	C) Hayrabolu ve Köyleri
D) Şarköy ve Köyleri	D) Saray ve Köyleri	D) Malkara ve köyleri
Patates	Elma	Üzüm
A) Tekirdağ –Hayrabolu	A) Tekirdağ (Bağcılık)	A) Tekirdağ (Bağcılık)
B) Çerkezköy-Saray	B) Çerkezköy ve Köyleri	B) Malkara ve Köyleri
C) Şarköy ve Köyleri	C) Saray ve Köyleri	C) Şarköy (Merkez)
D) Malkara ve Köyleri	D) Malkara ve Köyleri	D) Şarköy ve Köyleri

rak, 538 nm'de spektrofotometrede okuma yapılmıştır (Anonim 1984). Bu çalışmaların tamamında nitrat ve nitrit içermeyen bidistile su ve kağıtlar kullanılmıştır. Metalik kadmiyum sülfat kolonunun indirgeme kapasiteleri gerek duyuldukça ölçülmüş, kolon verimlerinin % 98 – 100 arasında olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada Biokrom LKB Novaspek 4049 (İngiltere) model spektrofotometre kullanılmıştır.

Araştırmada Tam Şansa Bağlı Deneme Deseni uygulanmış ve bulunan sonuçlar yapılan varyans analizi ile önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır (Soysal 1992).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Tekirdağ merkez ve diğer ilçe yerleşim birimlerinden toplanmış olan sebze ve meyve örneklerine ait ortalama nitrat miktarları ve değişim değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bulunmuş olan nitrat miktarları için yapılan varyans analizi ve Duncan Çoklu karşılaştırma Testi sonuçlarının değerlendirilmesinden de görüleceği gibi, ıspanakta Hayrabolu ilçesi ve ona bağlı yerleşim yerleri (C grubu) diğer gruplardan; marulda ise Malkara ilçesi ve ona bağlı yerleşim yerleri (B grubu), Tekirdağ (A grubu) ve Çerkezköy (C grubu) yerleşim yerlerinden; elma ve üzümde ise Tekirdağ (Bağcılık Araştırma Enstitüsü) diğer yerleşim gruplarından ($P > 0.05$) düzeyinde farklı bulunmuştur. Taze fasulye ve patatesteki nitrat miktarlarında ise gruplar arasında önemli düzeyde istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır.

Tekirdağ merkez ve diğer ilçe yerleşim birimlerinden toplanmış olan sebze ve meyve örneklerinde tespit edilen ortalama nitrit miktarları ve değişim değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Nitrit miktarları için yapılan varyans analizi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçlarının değerlendirilmesinden de görüleceği gibi ıspanakta ve marulda Hayrabolu ilçesi ve köyleri (C grubu), patates ve elmada Malkara ve köyleri grubu diğer gruplardan ($P > 0.05$) düzeyinde farklı bulunmuştur. Üzümdeki nitrit miktarlarında ise gruplar arasında önemli düzeyde istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca taze fasulyede ise hiç nitrit bulunmamıştır.

Çizelge 2. Bazı sebze ve meyve örneklerinde bulunan nitrat ortalama değerleri ve bunların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları.

Gruplar	Ürün çeşitleri (mg/kg Nitrat taze ağırlık) *					
	Ispanak	Marul	T.fasulye	Patates	Elma	Üzüm
A	176.5 a	345.9 ab	118.1 a	45.7 a	5.2 b	10.0 b
B	252.5 a	1297.9 b	48.0 a	109.8 a	24.7 a	17.7 a
C	604.0 b	390.1 ab	363.4 a	82.2 a	26.1 a	20.6 a
D	273.2 a	708.5 a	144.9 a	74.1 a	16.2 a	18.2 a
Gen.Ort	362.5	686.6	168.6	77.9	18.1	16.6
Sx	± 189.6	± 439.0	± 136.1	± 26.1	± 9.6	± 4.6

* Aynı harf ile işaretlenmiş olan ortalamalar istatistiksel olarak farklıdır ($P > 0.05$ düzeyinde)

Çizelge 3. Bazı sebze ve meyve örneklerinde bulunan nitrit ortalama değerleri ve bunların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Gruplar	Ürün çeşitleri (mg/kg Nitrat taze ağırlık) *					
	Ispanak	Marul	T.fasulye	Patates	Elma	Üzüm
A	0.00 a	0.00	0.00 a	0.63 b ²	0.00 a	1.13 b
B	0.00 a	0.00	0.00 a	0.53 b ²	0.00 a	0.81 b
C	3.57 b ¹	0.87 b ¹	0.00 a	0.67 b ²	0.00 a	1.10 b
D	0.00 a	0.00	0.00 a	0.00 a	0.82 b ²	2.59 b
Gen.Ort	3.57	0.87	0.00	0.61	0.82	1.41
S _x	-	-	-	± 0.148	-	± 0.801

¹ Sadece 3 örnekte bulundu

² Sadece 2 örnekte bulundu

Araştırma sonuçları Çizelge 4 'de verilen ve bu konu hakkında son 30 yılda yapılan araştırmaların bir özeti de sayılabilecek olan literatür bulguları ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışma ile materyal olarak kullandığımız bazı sebze ve meyvelerde tespit ettiğimiz nitrat değerleri, genel olarak verilen literatür bulguları arasına girmekle beraber, örneklerin ortalama değerlerinin literatür sonuçlarından biraz düşük olduğu görülmüştür. Nitrat depolayan sebzelerden olan ıspanak ve marul örneklerinde tespit edilen nitrat değerleri Tekeli ve Gürses (1972), Aufray ve Paufigue (1976), Venter (1978), Selenka (1980), Hertz ve Baltensperger (1984) ve Tosun,

Çizelge 4. Farklı araştırmacılar tarafından bazı sebze ve meyvelerde belirlenen nitrat miktarları .

Ürün	Bulunan Nitrat mg /kg taze ağırlık	Araştırmacı ve Yılı
Ispanak		Tekeli ve Gürses (1972)
Ispanak Yaprakları	207-2865	
Ispanak Sapları	442-7516	
Ispanak	1500-2000	Aufray ve Paufigue (1976)
Ispanak	345-3890	Venter (1978)
Ispanak	>500	Simios ve Dogras (1999)
Ispanak	2-6700	Anonymous (1981)
Ispanak-Marul	200-4000	Selenka (1980)
Marul	380- 3520	Venter (1978)
Marul	90 -13000	Anonymous (1981)
Marul	65-330	Lyons vd (1994)
Marul	>500	Simios ve Dogras (1999)
Salata (Sebzeli)	1900-2840	Leuenberger vd (1980)
Marul	1240	Hetz ve Baltensperger (1984)
Taze fasulye	200-400	Aufray ve Paufigue (1976)
Taze fasulye	80-822	Venter (1978)
Fasulye	30-140	Lyons ve ark. (1994)
Patates	300	Aufray ve Paufigue (1976)
Patates	30-600	Selenka (1980)
Patates(Beyaz)	57 -1000	Anonymous (1981)
Patates	0.0-105	Lyons vd (1994)
Yenilebilir Yabani Otlar	32.10 – 8923.50	Tosun vd (2003)
Doğal üzüm suyu	0.0-63.6	Rebelein (1967)
Doğal üzüm suyu	0,7- 5.28	Ekşi ve Cemeroglu (1977)
Doğal üzüm suyu	5.3 –9.8	Ough ve Crowell (1980)
Doğal üzüm suyu	15	Bielig vd (1982)
Doğal elma suyu	0.06-2.69	Ekşi ve Cemeroglu (1977)
Doğal elma suyu	50	Bielig vd (1982)

Karadeniz ve Yüksel (2003) sonuçlarından genel olarak düşük bulunmuştur. Marul ve ıspanak örneklerinde tespit edilen değerler, Lyons, Rayment, Nobbs ve Mc Callum (1994) ile Simios ve Dogras (1999)'in sonuçlarına benzer bulunmuştur. Amerikan Bilimler Akademisindeki uzmanlar tarafından yapılan sınıflamaya göre, nitrat içeren sebzeler beş grupta toplanmakta olup, bu bilginin ışığında patates ve taze fasulye örnekleri ortalama değerler olarak 200 ppm'den daha aşağı nitrat içeren 1. gruba dahil olmakta, ıspanak örneği ise 500 ppm'den düşük nitrat içeren 2. grup içerisinde girmekte, marul örneği ise 1000 ppm den fazla nitrat içeren 3. grup içerisinde değerlendirilmektedir (Anonim 1981). Ancak marul ve ıspanak gibi nitrat depo edebilen yapraklı sebzelerdeki sınır değer olan 300 mg/kg taze ağırlık nitrat miktarı (Janice 1977) göz önüne alınırsa, bu türdeki sebzelerin tüketiminde oldukça dikkat edilmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Bu tür sebze yetiştiricileri, sadece vejetatif büyümeyi hızlandıran aşırı azotlu gübre kullanımından sakınmalıdırlar. Ayrıca bu durumun toprakta aşırı nitrat birikmesine ve bunların yer altı sularına sızmasına da sebep olduğu, buradan besin zinciri yolu ile diğer canlılara da geçebildiği gerçeği unutulmamalıdır. Bunun yanında Lyons vd (1994) organik ve hidroponik olarak da yetiştirilen sebzelerde 15 – 785 mg/kg düzeyinde nitrat belirlemişlerdir. Ayrıca Tosun vd (2003) Samsun ve yöresinde doğal olarak yetişen ve yöre halkı tarafından tüketilen bitkilerin nitrat içerikleri değişimini 32.10 – 8923.50 mg/kg olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmacılar halk tarafından yaygın şekilde çiğ veya pişmiş olarak tüketilebilen kinzi, semizotu ve su teresi'nin en yüksek nitrat miktarına sahip yabancı otlardan olduğunu da ifade etmektedirler. Bu iki araştırmacı tarafından verilen bu bilgiler gerek ekolojik tarım yöntemi ve gerekse de doğal ortamda yetişmelerine rağmen sebze türü bitkilerin yüksek düzeyde nitrat içerebileceğini göstermektedir. Patates ve fasulyede tespit edilen nitrat değerleri, genel olarak Lyons vd (1994) sonuçlarına benzer bulunmuştur. Türk Gıda Kodeksi bazı sebzelerde taze ağırlıkta izin verilen maksimum nitrat değerlerini marulda ve ıspanakta 3500 mg/kg, lahanada 875 mg/kg, Çin lahanası'nda 1500 mg/kg olarak vermektedir (Anonim 1997). Bu açıdan da araştırma örneklerinin nitrat miktarları düşük bulunmuştur. Sebzelerdeki nitrat miktarlarının farklı olması üzerine ışık, sıcaklık, kullanılan gübre miktarı, bitki türü, bitki kısmı ve sebzelerin olgunluk durumları gibi faktörler etkilemiş olabilir (Tekeli ve Gürses 1972, Janice 1977, Terplan vd 1980).

Meyveler ise sebzelere göre daha az nitrat içerirler (Ough ve Crowell, 1980). Araştırma örneklerinden elmalardaki nitrat miktarları meyve suyu üretimi için Bielig, Feahte, Koch, Wallrauch ve Wucherpfening (1982) tarafından verilen değerden oldukça düşük, üzüm örnekleri için bulunan nitrat miktarları ise Rebelein (1967) değerlerinin altında, Bielig vd (1982) değeri ile uygun, Ekşi ve Cemeroğlu (1977) değerinden yüksek bulunmuştur.

Meyve ve sebze örneklerindeki nitrit miktarları ise insan sağlığına olumsuz etki yapmayacak derecede çok düşük bulunmuştur. Corre ve Bremier (1979) taze sebzelerde nitrit düzeyini 1-2 mg/kg NO₂ taze ağırlık olarak bulmuştur. Elma, portakal ve diğer meyvelerde Harada, Nakamura ve Tanimura (1972) nitrit miktarının 1 mg/kg NO₂ taze ağırlık'tan düşük olduğunu bildirmektedirler. Genel olarak araştırma örnekleri literatürlerine benzer bulunmuştur.

Bu konuya ilişkin araştırmaların değişik zamanlarda ve bölgelerde yapılması azotlu gübre tüketiminin ülke çapında kontrolü ve bunların çevre ve gıda kirliliği üzerine nasıl bir etki yaptığına dair bilgi edinilmesi ve günümüzde bilinçli tüketiciler tarafından büyük bir ciddiyetle takip edilen ekolojik (organik) tarımın geliştirilmesi bakımından büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar J. 1975. Zum Problem der Nitritbildung bei Teilgefrier Gemüßprodukten unter Besoderer Berücksichtig der Temperatur und der Nitritbilden Mikroorganismen. Diss.Beim.Fachbereich Umweltsicherheit der Justug Liebig-Universität.Giessen.
- Anonim. 1984. The Health Effects of Nitrate and Nitrite and N- Nitroso Compounds. US National Academy of Sciences. Natioanal Academy Press, Washington DC,USA
- Anonim. 1984. Fruits, Vegetables and Derived Products-Determinations of Nitrite and Nitrate Content –Molecular Absorption spectrometric Method.ISO No:6635.
- Anonim. 1997. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete 16 Kasım 1997. Sayı : 23172.(Mükerrer Sayı). Ankara.
- Aufay A, Paufigue J. 1976.Comment la Teneur en Nitrates dans les Aliments de l'Enfance. Ann. Nutr. Alim. 30: 701-705.

- Aworth OC, Hicks JR , Lee CY.1980. Effects of chemical treatments and controlled atmospheres on preharvest nitrate-nitrite conversion in Spinach. J.Food Sci. 45 (3): 496 – 498.
- Bielig HH , Faehte W, Koch J, Wallrauch S und Wucherpennig,K.1982) Ricwerte und schwenkungbreiten bestimmter kennenzahlen (RSKWerte) für apfelsaft.Traubensaft und Oragensaft Flüss.Obst.49: 188- 199.
- Borneff J.1971. Hygiene.Georg ThiemeVerlag.Stuttgart
- Bream E, Moser H, Gysi Ch, Matheus D und Keller F .1986. Nitratgehalt verschiedenen kopfsalatsorten. Gemüse 17 (3): 85 – 86
- Corre W J and Bremier T. 1979. Nitrate and Nitrite in Vegetables. Literature Survey No: 39.Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- Ekşi A.1976. Konserve Kutularında Korozyon Olayı, Nedenleri, Sonuçları, Azaltma Olanakları.Gıda Kontrol Eğitim Araştırma Enst. Yay.No: 6. Bursa.
- Ekşi A, Cemeroglu B .1977. Doğal ve Ticari Meyve Sularında Nitrat Miktarı Üzerinde Bir Araştırma .Ankara Üniversitesi Ziraat FakültesiYılığ 1977, 26 (3): 570 –586.
- Gökalp HY.1985. Et ürünlerine katılan nitrat, nitritin Azaltılması, n-nitrozamin oluşum reaksiyonlarının önlenmesi ve gıdalarda n-nitrozaminlerin saptanması. Gıda 10 (3): 161- 167.
- Harada M, Nakamura Y and Tanimura A.1972.Studies on nitrosamines in various foods. J.Food Hyg.Soc.Japan 13: 36 – 40.
- Hertz J and Baltensperger U.1984. Determination of nitrate and other inorganic (NO₂, PO₄, ClSO₄) in salad and vegetables by ionchromatography.Originalarbeiten 318:121-138.
- Janice MP.1977. Nitrates and nitrites in food. Commonwealth Dep. of Health Canberra in Food and Nutrition Notes and Reviews. 34 (2): 49 –53.
- Kampe W .1981. Stickstoffdüngung und Gesundheit. Gemüse 17 (5): 195 –196.
- Leuenberger F, Gauch R, Reider K and Baumgartner E.1980. Determination of nitrate and bromide in foodstoffs by high performance liquid chromatography. Journal of Chromatography 202: 461-468
- Lyons DJ, Rayment GE , Nobbs PE and McCallum LE.1994. Nitrate and nitrite in fresh vegetables from Queensland. J Sci Food Agric 64 ,279 –281.
- Ough CS and Crowell E A.1980. Nitrate determination in California Must and Wines. American Journal Enology and Viticulture 31 (4) : 344-346.
- Özçelik S. 1982. Bazı gıdalarda nitrit ve nitrozaminlerin oluşumu ve sağlığa zararlı etkileri.Gıda 7 (4): 183-188.
- Rebelein H.1967. Beitrag zur bestimmung und beuerteilung des nitratgehalts von traubenmoster und wein. Deutsch. Rundsch. 63 : 233- 239.
- Selenka F.1980. Gesundheitliche beuerteilung des nitrates im trinkwasser.Zbl. Bakt. Hyg.172: 44-58.
- Simios AS and Dogras CC.1999. Nitrates in vegetables in Greece.J of Vegetable Crop Production 5 (2): 3 –13.
- Soysal İ.1992. Biometrinin Prensipieri .Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fak. Yay. No: 91. Tekirdağ.
- Tan E .2003.Gıda kirlenmesinde nitrat ve nitrit ve oluşturdukları riskler. Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi 2 (3): 32- 36.
- Tekeli ST, Gürses ÖL.1972.Türkiye’de Yetiştirilen Ispanakların Nitrat Miktarları Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yılığ (3-4):340 –347.
- Terplan G, Buccis L und Heerdegen Ch.1980. Nitrosamine in Futter Milch und Milchprodukten.Archiv für Lebensmittel Hygiene. 31 (1): 1-5
- Tok HH. 1992. Modern tarımın çevre kirliliği üzerindeki etkisi.Tekirdağ Ziraat Fak. Dergisi. 1 (1): 123 –134.
- Tosun İ, Karadeniz B, Yüksel S. 2003. Samsun yöresinde tüketilen yenilebilir bazı yabancı bitkilerin nitrat içerikleri. Ekoloji 47: 32- 34.
- Venter F. 1978. Einflüsse auf den Nitratgehalt von Kopfsalat (*Lactuca sativa* L.) Landwirtsch.Forsch.SH 35. Kongressband. Ausburg.