

## **Ege Bölgesinde Sıklıkla Tüketilen Bazı Otların Nitrat ve Nitrit İçeriklerinin Saptanması**

Özgül Özdestand\*, Ali Üren

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Bornova, İzmir  
\*ozgul.ozdestand@ege.edu.tr

### **Özet**

Nitrat bitkisel materyallerin normal bir bileşenidir. Depolama süresince ıspanak gibi gıdalarda nitrit önemli düzeyde birikebilir. Nitrat ve nitrit, kanserojenik ve toksik etkilerinden dolayı oldukça önem taşımaktadır. Nitrit, diyetlerde doğal olarak meydana gelen sekonder aminlerle reaksiyona girerek nitrozaminleri oluşturmaktadır. Nitrit ve nitratlar bazı bünyelerde baş ağrısı ve alerjik döküntülere yol açmaktadır. Bu gibi nedenlerle gıdalarda nitrat ve nitrit analizleri oldukça önem taşımaktadır. Bu çalışmada İzmir'deki pazar yerlerinden alınan 8 çeşit taze ot örneği (turp otu, radika, arapsaçı, şevketi bostan, semiz otu, ıspanak, ebegümeçi, pazı) analiz edilerek nitrat ve nitrit derişimleri saptanmıştır. Her ürün grubundan 3 farklı örnekte, analizler 3 paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar SPSS 10.0 paket programı kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** nitrat, nitrit, sebze

### **Giriş**

Kimyasal gübrelerin artan kullanımı ve atık su problemi, çevredeki nitrat birikimini artırmaktadır. Sebzelerin nitrat içeriği hem çeşide hem de gübrelemeye bağlı olarak değişmektedir. Nitrat bitkisel materyallerin normal bir bileşenidir (1). Protein ve amino asitler kürlenmiş et ürünlerinde nitrit ile reaksiyona giren ana bileşenlerdir (2). Nitrit, diyetlerde doğal olarak meydana gelen sekonder aminlerle reaksiyona girerek nitrozaminleri meydana getirmektedir. Nitrozaminler potansiyel kanserojen olarak görülmektedir. İnsan vücuduna alınan nitratın %85 inden fazlası, yeşil lifli ve köklü sebzeler örneğin ıspanak, marul ve havuçtan gelmektedir. Bu nitrat insan vücudunda sindirim sırasında nitrite dönüşebilmektedir. Nitrit ve nitratlar, asit veya ısının etkisiyle etlerde meydana gelen aminlerle reaksiyona girerek kansere sebep olan nitrozaminleri oluştururlar. Nitrozaminler çok kuvvetli kanserojendir (1). Nitrat için marulda izin verilen üst sınır Türk Gıda Kodeksine göre 3500 ppm dir (3). Vücuda alınan nitratın önemli bir kısmı dışkı yoluyla hızla atılmaktadır, bir kısmı ise tükürük bezlerine taşınır ve ağızda salgılanır. Burada ağızda bulunan bakteriler tarafından nitrite indirgenebilir ve yutma yoluyla mideye taşınır. Nitratlı gübre kullanımı sebzeler ve içme sularındaki nitrat miktarını etkileyebilir. Vücuttaki nitritin önemli bir kısmı gıdalarla alınmaktan çok vücut içerisinde üretilir. FDA tarafından izin verilen miktar 200 ppm olarak belirlenmiştir. Aşırı

alınan nitrit ve nitratın kan dolaşımına geçmesi ile bebeklerde Mavi Bebek Sendromu denilen rahatsızlık görülebilmektedir. Bu nedenlerle gıda sanayinde nitrat ve nitrit analizleri oldukça önem taşımaktadır (1).

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Bu çalışmada İzmir'deki pazar yerlerinden alınan 8 çeşit taze ot örneği analiz edilerek nitrat ve nitrit derişimleri saptanmıştır. Örnekler, turp otu (*Raphanus raphanistrum* L.), radika (*Cichorium* türleri), arapsaçı (*Foeniculum vulgare* L.), şevketi bostan (*Cnicus benedictus* L.), semiz otu (*Portulaca oleracea* L.), ıspanak (*Chenopodium* türleri), ebegümeçi (*Malva sylvestris* L.), pazı (*Beta vulgaris* L.f.cicla) (4) dan oluşmaktadır. Her çeşit ottan 3 farklı örnekle olmak üzere toplam 24 örnekte analizler gerçekleştirilmiştir.

### **Yöntem**

#### **Örneklerin Hazırlanması**

Örnek yeteri kadar saf su ile birlikte blendırda parçalanarak homojenize edilir. Disodyum tetraborat çözeltisi ve sıcak su (70-80 °C) ilave edilir. Beher içeriği arasına çalkalanarak 15 dk ısıtılır. Çözeltiye sıcakken potasyum ferrosiyanyür ilave edilir ve çalkalanır, ardından çinko sülfat çözeltisi ilave edilir ve çalkalanır. Çözelti soğuduktan sonra 250 ml ye tamamlanır ve süzülür (1).

#### **İşlemin Yapılışı**

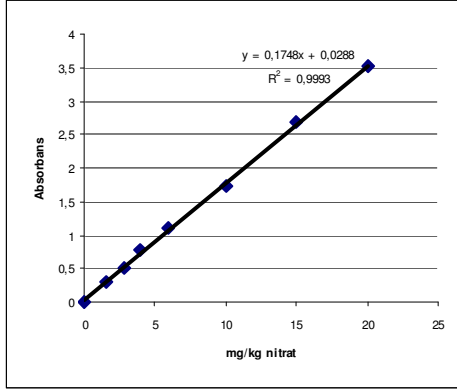
Nitrit analizi için hazırlanan örnek çözeltisinden alınıp, seyreltme işlemleri yapıldıktan sonra griess reaktifi ile renklendirip spektrofotometrede 538 nm de analizler gerçekleştirilir. Nitrat analizi için ise yöntemin prensibi gıda ürünündeki nitratı kadmiyum ile nitrite indirgemek ve oluşan nitriti Griess reaktifi ile tayin etmektir (1). Örneklerdeki nitrat ve nitrit derişimlerinin belirlenmesi için standart çözeltiler hazırlanarak kalibrasyon grafikleri çizilmiştir. Ayrıca her iki analiz için geri kazanım değerleri hesaplanmıştır.

#### **Bulgular ve Tartışma**

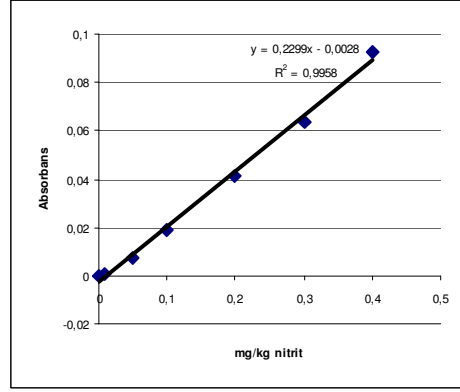
Gerçekleştirdiğimiz analizler sonucunda bazı örnekler için nitrat ve nitrit derişimleri ilk kez verilmektedir. Sonuçların hesaplanması için çizilen kalibrasyon grafikleri Şekil 1 ve Şekil 2'de görülmektedir.

24 örneğin analizi sonucunda ortalama 2008 mg/kg nitrat, ortalama 7,43 mg/kg nitrit bulunmuştur. Bu örnekler içinde turp otu örnekleri 4653 mg/kg ile en fazla nitrat konsantrasyonuna sahipken, 383,0 mg/kg ile ıspanak örnekleri en düşük nitrat içeriğine sahip olan örnek olarak bulunmuştur. Bu örnekler içinde 26,33 mg/kg ile semiz otu örneği en fazla nitrit konsantrasyonuna sahipken, ıspanak ve

şevketi bostan örneklerinde nitrit tespit edilememiştir. Analizler sonucunda bulunan örneklerin nitrat ve nitrit derişimleri Çizelge 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Nitrat kalibrasyon grafiği



Şekil 2. Nitrit kalibrasyon grafiği

Çizelge 1. Örneklerin nitrat ve nitrit derişimleri (mg/kg)

Örnekler	Nitrat	Ortalama	Nitrit	Ortalama				
Turp otu	4652	5764	3544	4653 <sup>a</sup>	0,40	0	0	0,13 <sup>b</sup>
Radika	990,3	386,3	548,4	641,7 <sup>dc</sup>	0	0	15,99	5,33 <sup>ab</sup>
Arapşaçı	2187	4022	3575	3261 <sup>b</sup>	8,30	0	0	2,77 <sup>ab</sup>
Şevketi bostan	403,3	590,2	961,7	651,7 <sup>de</sup>	0	0	0	0 <sup>b</sup>
Semiz otu	1735	1069	2290	1698 <sup>cd</sup>	28,63	12,79	37,58	26,33 <sup>a</sup>
Ispanak	338,8	156,9	653,4	383,0 <sup>e</sup>	0	0	0	0 <sup>b</sup>
Ebegümeçi	2123	2433	2522	2359 <sup>bc</sup>	0	55,33	3,81	19,71 <sup>ab</sup>
Pazı	2401	3142	1706	2416 <sup>bc</sup>	0	0	15,55	5,18 <sup>ab</sup>

Farklı harfler Duncan testine göre istatistiksel olarak % 95 olasılıkla farklı grupları ifade etmektedir.

Gerçekleştirdiğimiz istatistiksel analiz sonucunda ot çeşitlerinin nitrat konsantrasyonları arasında %95 olasılıkla anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Nitrit konsantrasyonları arasında da %95 olasılıkla anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda %95 olasılıkla nitrat ve nitrit konsantrasyonları arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Ayrıca nitrat ve nitrit geri kazanım yüzdeleri hesaplanmıştır. Sonuçlar Çizelge 2’de görülmektedir.

**Çizelge 2. Nitrat ve nitrit geri kazanım yüzdeleri**

Örnekler	Nitrat İçin Geri		Nitrit İçin Geri	
	Kazanım (% Aralık)	Ortalama (%)	Kazanım (% Aralık)	Ortalama (%)
Turp otu	93,40-111,75	100,10	97,06-104,82	100,21
Radika	91,94-110,65	100,39	95,54-98,85	97,66
Arapsaçı	98,92-105,68	101,19	95,91-101,37	98,24
Şevketi bostan	95,60-106,41	102,13	89,87-106,41	96,85
Semiz otu	89,00-98,87	95,44	94,85-100,65	98,69
Ispanak	87,73-96,39	92,91	95,63-101,00	98,38
Ebegümeçi	95,09-112,96	102,79	91,74-100,33	95,72
Pazı	91,03-106,77	100,06	95,69-98,92	96,88

Erkmen ve ark. (5) tarafından gerçekleştirilen çalışmada İstanbul'daki marketlerden alınan 31 çeşit taze sebze analiz edilerek nitrat ve nitrit derişimleri saptanmış ve nitrat değerleri literatürdeki değerlere yakın bulunmuştur. Bu değerler nitrit için 0,10-2,96 mg/kg, nitrat için ise 2,92-2055,5 mg/kg'dır. Örnekler kadmiyum kolondan geçirilerek nitrat, nitrite indirgenmiş ve spektrofotometrede 520 nm de analizler gerçekleştirilmiştir.

### **Sonuç**

Gerçekleştirdiğimiz çalışma sonucunda Ege Bölgesinde sıklıkla tüketilen bazı otların nitrat ve nitrit konsantrasyonları belirlenmiştir. Örneklerde genel olarak az miktarda nitrit bulunurken, nitrat konsantrasyonları diğer sebzelerde daha önce yapılan çalışma sonuçlarına yakın çıkmıştır. Aynı çeşit ve farklı yerlerden alınan ot örneklerinin nitrat konsantrasyonlarında önemli farklılıklar görülmüştür. Bu otların çoğu yabancı olduğundan yetiştirme koşulları farklılık göstermekte, nitrat derişimleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmektedir.

### **Kaynaklar**

1. Üren A., Erkmen İ., Taşlı E. 2007. Marul ve ıspanakta nitrit ve nitrat tayini. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Müh. Bölümü Lisans Tezi, 36 s, Bornova, İzmir.
2. Birch G.G., Lindley M.G. 1985. Interactions of Food Components, Elsevier Sc. Publ, Reading, 117 – 130.
3. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Gıda Maddelerinde Belirli Bulaşanların Maksimum Seviyelerinin Belirlenmesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2002/63). <http://www.okyanusbilgiambari.com/tgm/Tebli/T-Bulaşan-MaksimumSeviyeleri.pdf> (23-11-07)
4. [http://www.lozanmubadilleri.org/girit\\_ot\\_yemekleri.htm](http://www.lozanmubadilleri.org/girit_ot_yemekleri.htm) (19-10-07)
5. Erkmen G., Orak H. ve Şatıroğlu S. 1990. Nitrate and nitrite content of fresh vegetables of Turkish origin. Dođa-Tr. J. of Chemistry, 14: 196-200.