

POLAROGRAFİK ANALİZ YÖNTEMİ İLE ÇEŞİTLİ BESİN MADDELERİNDEKİ ASKORBİK ASİD MİKTARLARININ TAYİNİ

DETERMINATION OF ASCORBIC ACID IN VARIOUS VEGETABLES AND FRUITS BY POLAROGRAPHIC METHOD

Filiz İMER* - Ayten KÖSEOĞLU** - Edmon SEFER***

SUMMARY

In this study, the amount of ascorbic acid in various vegetables and fruits has been determined by the polarographic method. It has been found that, the green vegetables and especially parsley are richer in vitamin C than fruits. Citrus fruits, have more vitamin C in their skin than juice. It has also been investigated that, how boiling, drying and keeping in different conditions effected the decomposition of vitamin C in fruits and vegetables.

ÖZET

Bu çalışmada, çeşitli sebze ve meyvelerdeki askorbik asid miktarları polarografik olarak tayin edilmiştir. Meyve ve sebzelerin haşlanması, kurutulması, çeşitli şekillerde saklanmaları durumunda askorbik asidin bozunması incelenmiştir.

GİRİŞ

Askorbik asid (AA) tayininde kullanılan, polarografik analiz yöntemi dışında, birçok yöntem bilinmektedir. Bunlardan biyolojik yöntem uzun ve pahalı olduğundan pek uygulanmamaktadır. Kimyasal yöntemlerden, diklorofenolindofenol çözeltisi veya iyod çözeltisi ile yapılan volumetrik analiz yöntemi ve diazolanmış 2-

* Yıldız Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı,
Şişli/İSTANBUL.

** İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Fiziksel Kimya Anabilim Dalı,
Vezneciler / İSTANBUL.

*** İleri Deri, Atatürk Cad. 126 Alibeyköy/İSTANBUL.

nitroanilin ile veya 2,4 dinitrofenilhidrazin ile yapılan kolorimetrik yöntem (1-3), en çok uygulananlardır.

1945 yılından sonra AA tayini ve incelemelerinde polarografik yöntemden yararlanılmaya başlanılmıştır (4-11).

Besin maddelerinden hazırlanan çözeltiler çoğu kez renkli olduğundan, bu çözeltilerde kolorimetrik ve volumetrik yöntemlerle AA tayini iyi bir duyarlıkla yapılamazken, polarografik yöntemle 10^{-5} M konsantrasyonda %2-3 duyarlıkla yapılabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, bazı besin maddelerindeki L(+) askorbik asid (Vitamin C) miktarlarının polarografik analiz yöntemi ile tayin etmektir.

DENEL BÖLÜM

Kullanılan cihazlar ve maddeler

Bu çalışmada, Radiometer (Copenhagen) firmasının Polariter PO4 polarografından ve Instrumentation Laboratory Inc. pH metresi (Electromotor Model 265) den yararlanılmıştır.

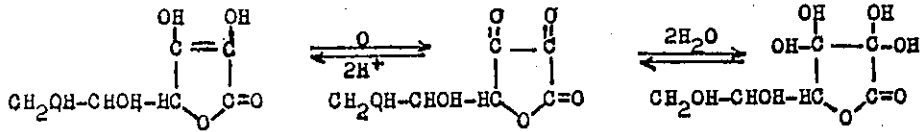
Standard hazırlanmasında kullanılan AA, ekstraksiyon vasıtası olarak kullanılan oksalik asid, tampon çözelti için kullanılan sodyum asetat ve asetik asid maddeleri Merck ürünü püranaliz olduğundan, ayrı bir arıtma işlemine tabi tutulmadılar.

Çalışmada genel olarak izlenen yol

Analizi yapılacak besin maddesinden bir miktar tartılıp mümkün olduğu kadar küçük parçalara bölündü ve üzerine, ekstraksiyon maddesi olarak polarogramda AA ile girişim yapmadığı bilinen %2 lik oksalik asidden bir miktar ilave edilip yarım saat karıştırıldı. AA içeren sulu faz bir tromp ile süzüldü ve pH si 4,45 olan asetat tamponu ile 100 ml'ye tamamlandı, santrifüjlendi, berrak bir çözelti elde edildi. Bundan alınan 3 ml çözelti, 20 ml tampon ve 1 ml jelatin içeren hücreye konuldu. Tampon karışımı taşıyıcı elektrolit görevi de yaptığından ayrı bir elektrolit kullanılmadı. Bu karışımdan oksijeni uzaklaştırmak için 10 dakika azot gazı geçirildi. Sıcaklık bir termostatla $20 \pm 1^\circ\text{C}$ da kontrol edildi. Cıva damla elektrodunda (CDE) cıva akma zamanı 10 damla/26 saniye de

sabit tutuldu ve anodik olan polarogramlar + 0,2 V ile -0,2 V arasında çizildi.

AA nın elektrodaki oksidasyon reaksiyonu aşağıdaki gibidir:



Vitamin C
(L - Askorbik asid)

Dehidroaskorbik asid

Hidroaskorbik asid

Miktar tayininde kalibrasyon eğrisi yönteminden yararlanıldı.

Kalibrasyon eğrisi için yapılan işlemler

Elektroliz hücresine 20 ml tampon çözelti konuldu, 10 dakika azot gazı geçirildi, sonra buna 10^{-3}M AA çözeltisinden 0,2 ml ilave edildi, bir süre daha azot gazı geçirildi ve polarogram alındı. CDE da meydana gelen reaksiyonda indirgenen ya da yükseltgenen madde miktarı, ihmal edilebilecek kadar az olduğundan hücre boşaltılmadan aynı miktar AA çözeltisinden ilave edilerek işlemler birçok kez tekrar edildi.

Böylece AA nın 10^{-5} - 10^{-4}M aralığında çizilen bu polarogramlarından $I_d = f(c)$ kalibrasyon eğrisi elde edildi.

Çeşitli sebzelerden elde edilen sonuçlar

Maydanoz

5,0499 g. tartılan taze maydanoz, açıklandığı şekilde işlemlere tabi tutulmuş $I_d = 0,375\mu\text{A}$ ve konsantrasyon $6,20 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ olarak bulunmuştur.

Hücredeki AA, $5,0499 (3/100) = 0,15$ g. maydanozdan gelmektedir. Hücrede yani $20 + 3 + 1 = 24$ ml'de $6,20 \cdot 10^{-5} \cdot 24/10^3 = 1,48 \cdot 10^{-6}$ mol, başka bir deyişle $176.1,48 \cdot 10^{-6} = 2,62 \cdot 10^{-4}$ g. AA olduğuna göre, 100 g. maydanozda 175 mg. AA bulunmuştur. Ayrıca, bir miktar tartılmış ve 10 dak. haşlanmış maydanozda AA miktarı 100 g.da 42,10 mg. olarak bulunmuştur.

Aynı işlemler taze dereotu, biber, domates, karnabahar, ıspanak, soğan ve patates için tekrarlanmış elde edilen sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge-1: Bazı sebzelerdeki AA miktarları

Sebzeler	AA miktarları.mg/100g
Maydanoz : Taze	175,00
10 dak.haşlanmış	42,10
Dereotu : Taze	100,00
Biber : Acı	100,00
Dolmalık	53,20
Kurutulmuş	183,23
Domates : Taze	13,46
Karnabahar : Taze (çiçek)	13,24
Taze (sap)	42,50
10 dak.haşlanmış (çiçek+sap)	16,74
Haşlama suyu	25,30
Turşu	0,00
Ispanak : Taze	34,84
10 dak.haşlanmış	24,20
Haşlama suyu	4,80
Soğan : Taze (yumru)	20,98
Taze (yeşil)	13,45
Kuru	0,00
Patates : Taze	9,20
Kuru	4,90
Kabuğa yakın kısım	8,70

Çeşitli meyvalardan elde edilen sonuçlar

Limon

Alınan bir limon örneğinde limon'un kabuğu ve suyu incelendiğinde, 100 g. kabukta 122 mg. AA ve 100 g. limon suyunda 63,00 mg. AA bulunmuştur. Diğer bir limon örneğinde limon suyu ikiye bölünmüş, yarısı oda sıcaklığında diğer yarısı buzdolabında bekletilmiştir. Bulunan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Taze limon suyu	47,27 mg/100g
Açıkta 5 gün sonra	0,00 mg/100g
+ 4°C de Buzdolabında 5 gün sonra	36,00 mg/100g
+ 4°C de Buzdolabında 9 gün sonra	12,11 mg/100g

Başka bir limon örneğinde limon suyu ikiye bölünmüş yarısına şeker ilave edilerek her ikisinde buzdolabında bekletilmiştir.

16 gün sürede bulunan sonuçlar Çizelge 2 de verilmiştir.

Çizelge-2: Buzdolabında bekletilen şekerli ve şekersiz limon suyu için AA miktarları

Zaman (gün)	AA (mg/100g)	
	Limon suyu	Şekerli limon suyu
1	53,17	53,17
2	53,00	53,00
6	38,87	37,86
9	35,63	29,66
13	31,30	27,91
16	27,09	26,60

Portakal

Alınan bir portakal örneğinin kabuğu ve suyu incelenmiştir. 100g. portakal kabuğunda 128,78 mg., yine 100g. portakal suyunda 60,97mg. AA bulunmuştur. Portakal suyu kapalı iki kaba bölünüp biri

oda sıcaklığında, diğeri buzdolabında bırakılarak 70 gün izlenmiştir. Bulunan sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Portakal suyunda zamanla AA miktarlarındaki değişimler

Zaman (gün)	AA (mg/100g)	
	Oda Sıcaklığında	+ 4°C Buzdolabında
1	60,90	60,97
3	59,20	60,22
6	57,20	60,15
15	55,90	59,98
22	55,00	59,22
27	43,40	59,00
70	0,00	57,00

Çilek

Taze çilekteki AA miktarı 55,56 mg/100g olarak bulunmuştur.

SONUÇ

İncelenen besin maddelerinden en fazla C vitamini içeren maydanozdur. Yine bu maddeler göz önüne alındığında, yeşil sebzelerin genellikle, meyvalara oranla daha fazla vitamin C içerdikleri görülmüştür.

Sebzelerle yapılan denemelerde, taze sebzelerde vitamin miktarlarını daha fazla olduğu bulunmuştur. Kurutulmuş biberde bulunan C vitamini miktarının fazla oluşu ise tartımda, taze sebzelerin suyu ile beraber tartılması ve kuru biberin suyunu kaybetmiş olmasından ileri geldiği söylenebilir.

Domates, nispeten az miktarda C vitamini içermesine rağmen çok yenildiği için iyi bir C vitamini kaynağı sayılabilir.

Sebzelerin haşlanması ile içerdikleri C vitamininin önemli bir bölümü suya geçmektedir. Bu nedenle haşlama suyunun az olması vitaminin korunması bakımından önem taşır.

Kesilen ve oda sıcaklığında bırakılan besin maddelerinde AA havanın oksijeni ile bozunmaktadır. Besin maddelerinin buzdolabında saklanması, bozunma hızını yavaşlatmaktadır.

Şekerli limon suyunda, şekerin bozunma üzerinde herhangi bir etkide bulunmadığı görülmüştür.

Narenciye kabuklarında sularına nazaran daha fazla C vitamini bulunduğu, patatesten kabuğa yakın kısımlarda içine nazaran daha fazla C vitamini olduğu görülmüştür.

Tahmin edilebileceği gibi, besin maddelerindeki C vitamini miktarları iklime, toprağın yapısına ve bunun gibi birçok faktöre bağlıdır. Bundan dolayı kesin rakamlar verilemez.

Sonuçta yiyecekleri, C vitamini kayıpları mümkün olduğu derecede az olması için fazla bekletmeden tüketmek yararlı olur.

KAYNAKLAR

1. *Schweizerisches Lebensmittelbuch*, Fünfte Auflage, Erster Band, 1964.
2. Cox H.E. and Pearson: *The Chemical Analysis of Foods*, 1962.
3. Tekeli S.T.: *A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı*, Fas.3-4, 525-541 (1968).
4. Gillam W.S.: *Ind.Eng.Chem.,Anal.Ed.*, 17, 217-21 (1945).
5. Hasselbach H.: *Z.Pflanzenernähr., Düngung Boden*, 39, 27-35 (1947).
6. Vavrin Z.: *Collect.Czech.Chem.Communs.* 14, 367-75 (1949).
7. Waggon H., Koehler U.: *Mitt.Gebiete Lebensm.Hyg.*, 54, 95-113 (1963).
8. Lindquist J., Farroha S.M.: *Analyst (London)*, 100 (1191), 277-85 (1975).
9. Ratzkowski C., Korol J.: *Can.Ins.Food Sci.Technol.J.*, 10 (1) 215-18 (1977).
10. Gerhard S., Gerald K.: *Microchim.Acta*, 1, (1-2), 175-84 (1978).
11. Erb F., Dequidt J., Philippo A.: *Ann.Falsif.Expert.Chim.Toxicol.*, 74 (794), 71-88 (1981).