

Türkiye’de Uygulanmakta Olan Hazırlama Pişirme ve Saklama Süreçlerinin Yeşil Yapraklı Sebzelerin C Vitamini Değerine Etkisi

Dr. Sevinç Yücecan | Dr. Ayşe Uzel***

Giriş

Organizmanın normal büyümesi ve yaşamı için karbonhidratlar, proteinler, yağlar, mineraller ve vitaminler gibi birçok besin öğelerine gereksinme vardır. Bunlardan vitaminler, yaşam için devam eden fizyolojik olaylarda düzenleyici olarak rol oynarlar. C vitamini, insan ve bazı hayvan türlerinin hücreleri tarafından sentezlenemez, esas olarak bitkilerde oluşur. Bu nedenle vücuda dışardan yiyeceklerle alınmaları gerekmektedir. Yiyecekler vitamin değerleri yönünden ayrıcalık gösterirlerse özellikle yeşil sebzeler C ve diğer bir çok vitamin için zengin kaynak olarak tanımlanabilirler. Sebzeler bu ve diğer nedenlerle günlük beslenmemizde yer alması gereken yiyeceklerdendir. Sebzelerin değerleri, ancak vitamin ve minerallerin bulunmasından ve bunların metabolizma üzerindeki önemli etkilerinin saptanmasından sonra anlaşılmıştır. Sebzelerin içerdiği belli başlı vitaminler içinde en önemli yeri C vitamini alır. Sebzelerde yaygın olarak bulunan fakat çok dayanıksız olan C vitamini pek az kayıpla vücuda alınması olanağı varken yiyeceklere uygulanan bazı hazırlama, pişirme ve saklama gibi süreçlerin C vitamini molekülünde önemli sayılabilecek değişimlere yol açtığı bugün için bilinen bir durumdur. Bu değişimler sonucu, C vitamini vitamin özelliğinde büyük ölçüde azalmalar olmaktadır.

* Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Görevlisi.

** Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi.

Bu yazı; ülkemizde, yeşil yapraklı sebzelere uygulanan hazırlama, pişirme ve saklama süreçlerinin C vitamini değeri üzerindeki etkilerini ortaya koymak ve vitamin kayıplarını en aza indirmek için pişirme yöntemlerini Türk mutfağının özellikleri çerçevesinde geliştirmek amacı ile yapılan araştırmaya ait bilgileri kapsamaktadır.

Araştırma Yöntemi ve Araçlar

Türkiye’de Yeşil Yapraklı Sebzelere Uygulanmakta Olan İşlemlerin Saptanması: Yeşil yapraklı sebzelere uygulanan Türk usulü pişirme işlemlerinin saptanması için değişik bölgelerimizde yapılan besin tüketimi araştırma verilerinden yararlanılmıştır.^{1, 2} Bu araştırmalarda kentsel, kent-köy arası, köysel özellikteki yerleşme yerlerinde gelişmiş güzel örneklemeye yöntemine göre seçilen ailelerden, beslenme ile ilgili konular yanında yeşil yapraklı sebzelere uygulanan süreçler hakkında da bilgiler toplanmıştır.

Laboratuvar Araştırmasının Plânlanması: Laboratuvar araştırması için yeşil sebzelere örnek olarak ıspanak alınmıştır. Araştırma üç bölüm altında düzenlenmiştir:

1. Ispanakta üretildiği yerden tüketicinin eline geçinceye değin oluşan vitamin C değerindeki kayıp miktarının saptanması: Bunun için ıspanak, bahçe, toptancı hal ve manav gibi üç değişik yerden değişik günlerde sağlanmış. Ispanaklar laboratuvara getirildikten hemen sonra bekletilmeden hazırlanarak C vitamini analizi yapılmıştır.

2. Tüketicinin eline geçtikten sonra çeşitli hazırlama, pişirme, pişirdikten sonra saklama ve ısıtma süreçleri sonucu oluşan vitamin C değerindeki kayıp miktarının saptanması: Bunun için uygulamalar pazar yeri, manav gibi ev kadınlarının ıspanakları satın alabilecekleri yerlerden değişik günlerde sağlanarak yapılmıştır. Her süreç için üç ayrı günde üç deneyle C vitamini analizi yapılmıştır: Bu aşamada aşağıdaki hazırlama ve pişirme süreçleri incelenmiştir:

a. Ispanakta hazırlama esnasında oluşan vitamin C değerindeki kayıp miktarının saptanması: Deneyler, önceden saptanan ve ev kadınlarının uyguladıkları işlemler olan yıkayıp-kesme, kesip-yıkama, yıkayıp-kesip-tekrar yıkama, yıkayıp-kesip tuzla ovma süreçlerine göre yapılmış; belirli miktarda alınan ıspanaklar, uygulanan işlemlere göre hazırlanarak vitamin C değerleri ölçülmüştür.

b. Ispanakta pişirilme esnasında oluşan vitamin C değerlerindeki kayıp miktarının saptanması: Deneyler, ev kadınlarının uyguladıkları susuz pişirme, az suda pişirme (100 gr sebze + 20 gr su), bol suda pişirme (100 gr sebze + 200 gr su), bol suda pişirip suyunu sıkma, bol suda

pişirip soğuk suda yıkama ve suyunu sıkma, kavurma ve sade yağlı az suda pişirme süreçlerine göre yapılmıştır. Tüm pişirme işlemlerinde belirli miktar alınan sebzeler, değerlendirilmede paralelliği sağlamak amacıyla standart olarak alınan yıkayıp kesme sürecine göre hazırlanmıştır. Yine tüm sulu pişirme işlemlerinde ıspanakların pişirilmesi için harcanan süre, kaynayan suya sebzelerin eklenmesinden sonra 20 dakika olarak saptanmıştır. Bu 20 dakikanın ilk bir dakikası yüksek, 19 dakikası ise kaynama ısısını koruyacak şekilde ayarlanmıştır. Tüm pişirme işlemlerinde ıspanaklar tuzlu suyun kaynama durumuna gelmesi esnasında hazırlanmış, bekletilmeden kaynayan su içine eklenmiştir. Pişirme ile ilgili uygulamalar 13 cm çap-16 cm boy ve 12 cm çap-11 cm boy yuvarlak dipli (boğmalı) aliminyum tencerelerde, tencerelerin kapakları kapalı olarak yapılmıştır. Pişirme işlemi sonunda yine bekletilmeden vitamin C analizlerine geçilmiştir.

c. Ispanakta, pişirildikten sonra bekletip ısıtma esnasında oluşan vitamin C değerlerindeki kayıp miktarının saptanması: Tek pişirme süreci üzerinde yapılmıştır. Sade yağlı olarak az suda pişirilen ıspanak yemeği 3 saat ve 24 saat süreyle buzdolabında bekletilmiş, süre sonunda 1 dakika hızlı, 4 dakika kaynama ısısını koruyacak şekilde olmak üzere toptan 5 dakika süreyle ısıtılmış ve vitamin C değerleri ölçülmüştür.

3. Ispanakta kısa ve uzun süre saklama sonucu oluşan vitamin C değerindeki kayıp miktarının saptanması: Bunun için ıspanaklar üzerleri açık ve kapalı (naylon torbalar içinde) olarak bir gün oda sıcaklığında (25°-28°C) bir hafta da buzdolabında (4°-6°C) bekletilmiş, bekleme süreçleri sonunda tekrar tartılarak analizleri yapılmıştır.

Ispanakta uzun süre saklama sonucu oluşan vitamin C değerindeki kayıp miktarının saptanması için uygulama, kurutarak ve tuzlu suda bekleterek saklama gibi iki ayrı süreç üzerinden yapılmıştır. Kurutma işlemi laboratuvar koşullarında, gölgede yapılmış 3 gün içinde tamamlanmıştır. Tuzlu suda bekleterek saklama sürecinde ise, belirli miktar ıspanak % 15 lik tuzlu su içerisinde bir hafta süreyle bekletilmiştir.

4. Ispanak çeşitlerine ilişkin vitamin C Değerlerinin Saptanması: Uygulama, ülkemizde yetişen ve Ankarada da bulunabilen üç çeşit ıspanak üzerinde üç ayrı zamanda yapılmıştır.

Ispanaktaki Vitamin C Tayininde Kullanılan Araç ve Yöntemler :

Vitamin C analizleri için Coleman Model 295 E Spektrofotometre kullanılmıştır. Vitamin C analizlerinde, 2-4 Dinitrophenylhydrazin ile total vitamin C tayin yöntemi esas olarak alınmıştır.^{3, 4, 5, 6, 7}

Yapılan tüm uygulamaların başında ve sonunda alınan tartımlar ve analizler sonucu saptanan vitamin C değerleri, çiğ olarak saptanan değerlerle kıyaslanmış, böylece ıspanakta çeşitli uygulama süreçleri sonucu oluşan vitamin kayıpları bulunmuştur.

Araştırma sonucu elde edilen bulgular için tartılı aritmetik ortalama ve standart sapma, istatistiksel analiz olarak, uygulamalar arasındaki ayrımlılığın önemini araştırılması için varyans analizi, ortalamalar arası ayrımlılıkların önemini saptanması için de Lsd testi kullanılmıştır.^{8,9,10,11}

Bulgular

Bahçe, toptancı hal ve manav gibi değişik yerlerden alınan ıspanakların vitamin C değerleri Tablo I de verilmiştir.

TABLO I
Değişik Yerlerden Sağlanan Ispanakların Vitamin C Değerleri

| Ispanakların Alındığı yer | Örnek Sayısı | Vitamin C Değerleri | | |
|------------------------------|--------------|-------------------------|------|-------|
| | | Ortalama (mg/100 gr) | S.H | S.A |
| Bahçe | 9 | 128.9 | 0.59 | 1.77 |
| Toptancı Hal | 9 | 109.8 | 1.15 | 3.45 |
| Manav | 36 | 82.8 | 2.19 | 12.79 |

S.H. : Standart Hata

S.A. : Standart Ayrılık

Görüldüğü üzere değişik yerlerden sağlanan ıspanakların içerdikleri vitamin C değerleri sebzelerin tazelik derecesi ile ilişkili olmaktadır. Örneğin, bahçeden toplandıktan sonra bekletilmeden vitamin C analizleri yapılan ıspanakta saptanan vitamin C değerleri ortalama 128.9±0.59 mg/100 gr iken, manavlardan sağlanan ıspanakta 82.8±2.19 a düşmektedir.

Tablo II, ülkemizde yetişen ve Ankara da bulunabilen ıspanak çeşitlerine ait vitamin C değerlerini göstermektedir.

Bu duruma göre ıspanak çeşitleri arasında en yüksek vitamin C içeren 109.1±2.18 mg/100 gr ile kuzu ıspanağı, en düşük vitamin C içeren ise 77.2±2.41 mg/100 gr ile dallı yapraklı ıspanak olmaktadır.

Çeşitli hazırlama işlemlerinin vitamin C değerine etkisi Tablo III de gösterilmiştir.

Tüm hazırlama işlemlerinin aynı günde yapılması olanağı olmadığından her bir uygulama için standart olarak alınan yıkayıp-kesme ha-

TABLO II
Ispanak Çeşitlerinin Vitamin C Değerleri

| Ispanak Çeşitleri | Örnek Sayısı | Vitamin C Değerleri (mg/100 gr) | | |
|------------------------|--------------|---------------------------------|------|------|
| | | Ortalama | S.H. | S.A. |
| Kuzu Ispanak | 9 | 109.1 | 2.18 | 6.55 |
| Oval Yapraklı Ispanak | 9 | 82.5 | 2.78 | 8.33 |
| Dallı Yapraklı Ispanak | 9 | 77.2 | 2.41 | 7.24 |

S.A. : Standart Ayrılış

S.H. : Standart Hata

TABLO III
Çeşitli Hazırlama İşlemlerinin Ispanaktaki Vitamin C Değerine Etkisi

| Hazırlama İşlemleri | Vitamin C Değerleri | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|------------------|
| | Başlangıçtaki Ortalama Miktar mg/100 gr | Kalan Miktar ortalama mg/100 gr | Kayıp oranı % |
| Kesip-Yıkama | 95.5 | 78.2 | 18.1 |
| Yıkayıp-kesip tekrar yıkama | 83.5 | 63.1 | 24.4 |
| Yıkayıp-kesip tuzla ovma | 97.1 | 65.8 | 32.2 |

zırlama sürecine ait C vitamini değerleri ayrımlı olarak bulunmuştur. Hazırlama işlemleri içerisinde en az kayba yol açan yıkayıp-kesme sürecine kıyasla % 18.1 ile kesip-yıkama , en fazla kayba yol açan ise % 32.2 ile yıkayıp kesme tuzla ovma sürecidir. Hazırlama işlemlerinin yol açtığı kayıp oranları arasında ,önemli bir ayırım bulunup bulunmadığını testlemek amacı ile kullanılan varyans analizi sonuçlarına göre kayıp oranları arasındaki ayrımlılık, 0.01 eşliğinde önemlidir.

Ispanakta çeşitli pişirme işlemlerinden sonra kalan vitamin C değerleri ve kayıp oranları Tablo IV de verilmiştir.

Görüldüğü gibi pişirme işlemleri içinde en az vitamin C kaybına yol açan % 25.7 ile hiç su koymadan yapılandır. Diğer işlemler sırasıyla, % 36.9 ile az suda pişirme, % 38.1 ile sade yağlı az suda pişirme, % 41.2 ile kavurma, % 64.0 ile bol suda pişirme % 88.1 ile bol suda pişirdikten sonra hemen suyunu sıkma ve % 88.8 ile bol suda pişirdikten sonra soğuk suda yıkama ve suyunu sıkmadır. Çeşitli pişirme işlemlerine ait vitamin C kayıp oranları arasında ki ayrımlılık 0.01 eşliğinde önemli bulunmuştur. Tablo IV de verilen kayıp oranları ortalamalarının herbirinin standart hatası 0.43, ortalamalar arası ayrımların lsd değeri ise 1.4 bulunmuştur.

TABLO IV
Çeşitli Pişirme İşlemlerinin Ispanaktaki Vitamin C Değerine Etkisi

| Pişirme İşlemleri | Vitamin C Değerleri | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|------------------|
| | Pişmeden Önce | Piştikten Sonra | |
| | Ortalama Miktar mg/100 gr. | Kalan Miktar mg/100 gr. | Kayıp Oranı % |
| 1. Susuz pişirme | 85.5 | 63.5 | 25.7 |
| 2. Az suda pişirme | 95.2 | 60.1 | 36.9 |
| 3. Bol suda pişirme | 98.0 | 35.3 | 64.0 |
| 4. a. Bol suda pişirme ve suyunu sıkma | 82.6 | 9.8 | 88.1 |
| b. Bol suda pişirme yıkama ve suyunu sıkma | 82.9 | 9.3 | 98.8 |
| 5. Kavurma | 86.8 | 51.0 | 41.2 |
| 6. Sade Yağlı-az suda pişirme | 75.4 | 46.7 | 38.1 |

Lsd testi, az suda sade yağlı olarak yapılan pişirme süreci ile, az suda sade pişirme süreci arasındaki ayrımların önemsiz olduğunu göstermiştir. Bunun yanında diğer pişirme işlemleri arasındaki tüm ayrımlar önemlidir.

Pişirdikten sonra bekletip ısıtma işlemlerinin vitamin C değerine etkisi Tablo V de gösterilmektedir. Bu çalışmada, tüm pişirme işlemlerinden sonra bekletip ısıtmanın etkisini araştırmanın gerekli olmadığı düşünülerek ve değerlendirmede paralelliği sağlamak amacıyla tek bir pişirme süreci (sade yağlı-az su) standart olarak alınmış, 3 ve 24 saat süreyle buzdolabında bekletilip ısıtılan ıspanak yemeğinde kalan vitamin C değerleri ve kayıp oranları pişmeden önce yıkayıp kesme hazırlama süreci sonucu bulunan ortalama vitamin C değerleri üzerinden saptanmıştır.

TABLO V
Pişirdikten Sonra Bekletip Isıtma Süreçlerinin Ispanaktaki Vitamin C Değerine Etkisi

| Bekletme Süresi | Vitamin C Değerleri | | | | |
|-----------------|--------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Pişirmeden Önce | Piştikten Hemen Sonra | | Bekletip-Isıttıktan Sonra | |
| | Ortalama Miktarı mg/100 gr. | Kalan Miktar mg/100 gr. | Kayıp Oranı % | Kalan Miktar mg/100 gr. | Kayıp Oranı % |
| 3 saat | 77.8 | 48.2 | 38.0 | 38.7 | 48.9 |
| 24 saat | 82.9 | 51.3 | 38.1 | 31.2 | 62.4 |

Tablo V de görüldüğü gibi 3 saat buzdolabında beklettikten sonra ısıtılan sade yağlı az suda pişirme yönteminde saptanan vitamin C kayıp oranı % 48.9 iken tekrar 21 saat buzdolabında bekletip ısıtıttıktan sonra % 62.4 e yükselmektedir. Halbuki piştikten hemen sonra saptanan vitamin C kayıp oranları ortalama olarak % 38.1 dir. O halde piştikten sonra buzdolabında bekletip ısıtma ile saptanan kayıp oranları 3 saat için % 10.8, 24 saat için ise % 24.3 olmaktadır. Elde edilen sonuçlardan da görülebileceği gibi, vitamin C kayıp oranları bekletme süresine ilişkin bir artış göstermektedir. İstatistiki analizler, bekletip ısıtma işlemleri arasında ki ayrımlılığın 0.01 eşliğinde önemli olduğunu göstermektedir.

Kısa süre saklama işlemlerinin vitamin C değerine etkisi Tablo VI da özetlenmiştir.

TABLO VI
Kısa Süre Saklama İşlemlerinin Ispanaktaki Vitamin C Değerine Etkisi

| Saklama İşlemleri | Vitamin C Değerleri | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|------------------|
| | Saklamadan Önce | Saklandıktan Sonra | |
| | Ortalama Miktar mg/100 gr. | Kalan Miktar mg/100 gr. | Kayıp Oranı % |
| 1. Bir gün oda sıcaklığında üzeri açık | 63.0 | 34.0 | 46.0 |
| 2. Bir gün oda sıcaklığında üzeri kapalı | 95.3 | 66.6 | 30.1 |
| 3. Bir hafta buzdolabında üzeri açık | 63.0 | 30.5 | 51.6 |
| 4. Bir hafta buzdolabında üzeri kapalı | 80.5 | 52.0 | 35.4 |

Görüldüğü gibi işlemler içerisinde en az kayba yol açan % 30.1 ile bir günde oda sıcaklığında üzeri kapalı olarak saklama süreci, en fazla kayba yol açan ise % 51.6 ile bir hafta buzdolabında üzeri açık olarak saklama sürecidir. Ayrıca oda sıcaklığında bir gün bekletme sonucu saptanan vitamin C değerindeki kayıplar buzdolabında bir hafta sonunda olagelmektedir.

Tablo VII de işaretlendiği gibi uzun süre saklama işlemlerinden olan tuzlu suda saklama sürecinde saptanan vitamin C kayıp oranı % 49.3, kurularak saklama sürecinde ise % 85.9 dur. Her iki sürecin değişik süre ve koşullarda yapılmış olması, işlemler sonucu saptanan vitamin C kayıp oranlarının ayrımlarının çok fazla olmasına yol açmaktadır.

TABLO VII
Uzun Süre Saklama İşlemlerinin Ispanakta Vitamin C Değerine Etkisi

| Saklama İşlemleri | Vit. C Değerleri | | |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------|
| | İşlemden Önce | İşlemden Sonra | |
| | Ortalama Miktar mg/100 gr. | Kalan Miktar mg/100 gr. | Kayıp Oranı % |
| 1. Kurularak saklama | 59.7 | 8.4 | 85.9 |
| 2. Tuzlu suda saklama | 51.5 | 26.1 | 49.3 |

Tartışma

Bu araştırmadan elde edilen bulgular değişik yerlerden sağlanan sebzelerin ve çeşitlerinin içerdikleri vitamin C değerlerinin ayrımlı olduğunu göstermektedir. Bu durum, vitamin C değerlerinin hasattan sonraki süreçler, pazara hazırlama, gönderme ve satış esnasındaki bekletme süreçleri gibi ekolojik koşullara bağlı olmakla birlikte ıspanakların yaprak ve sap miktarlarına göre de değişiklik gösterdiğini işaretlemektedir. Daha önceki araştırma raporları da bu bulguyu desteklemektedir.^{12, 13, 14}

Araştırma sonuçları, çeşitli hazırlama işlemlerine ait kayıp oranları ortalamaları arasındaki ayrımların istatistiki yönden önemli olduğunu göstermektedir. Aile besin tüketimi araştırmalarında, araştırma içeriğine giren ailelerin % 35 nin standart olarak kabul edilen yıkayıp-kesme, % 39 unun kesip yıkama, % 4 ünün yıkayıp-kesme-tuzla ovma ve % 22 sinin de yıkayıp kesip tekrar yıkama hazırlama süreçlerini kullandıkları saptanmıştır. Ailelere kullandıkları hazırlama işlemlerinin gerekçesi sorulduğunda kesip-yıkama ve yıkayıp-kesip-tekrar yıkama süreçlerini kullananlar, köklü bir sebze olan ıspanağın çok iyi yıkanması gerektiğini, doğradıktan sonra veya yıkayıp-kestikten sonra tekrar yıkamanın yapraklar arasında kalabilen tüm çamur ve kirlilikleri giderebileceğini, tuzla ovanlar ise ıspanağın acı suyunun giderilebilmesi için böyle bir işlemin gerekli olduğunu söylemişlerdir. Görüldüğü gibi ailelerin uyguladıkları süreçler tamamen yanlış inançlar sonucu ve yetersiz bilgiden doğan uygulamalardır. Çünkü sebzeler doğranmadan yaprak olarak daha iyi yıkanıp temizlenebilmektedir.

Halkın gereksiz uygulamalarının çoğu, vitamin C kaybını arttırmaktadır. Çünkü, yeşil sebze de bulunan ve onu dolaysız olarak okside eden askorbik asit oksidaz enzimi, ıspanak kesildikten sonra etkin hale geçmekte ve oksidasyonu hızlandırmaktadır. Ayrıca ıspanakların kesilmesi ile hava temasında kalan yüzeyler çok daha genişlemekte kesildikten sonra yıkama ve tuzla ovma, vitamin C nin yıkımını daha da arttır-

maktadır. İşlemin oda sıcaklığında yapılması, yıkayıp kesildikten sonra tekrar yıkanması veya tuzla ovalması süreçlerinin yükseltgeme (oksidasyon) reaksiyonu için süreyi uzatması nedeniyle yıkımı kolaylaştırılmaktadır.

Araştırma bulguları, pişirme işlemleri içerisinde en az vitamin C kaybına yol açanın % 25.7 ile susuz pişirme, en fazla vitamin C kaybına yol açanın ise % 88.8 ile bol suda pişirdikten sonra soğuk suda yıkama ve suyunu sıkma süreci olduğunu göstermektedir. Bu bulgular daha önce başka araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalarda suyu süzülen ıspanaktaki vitamin C kayıp oranının fazla olduğu hakkındaki görüşleri^{15, 16, 17} doğrulamaktadır. Pişirme sularının atılması vitamin C nin suda kolay erimesi nedeniyle kayıp oranını arttırmaktadır. Aileler pişirme sularının atılması veya yeşil yapraklı sebzelerin sıkılması sürecini yaprakların acı suyunun giderilmesi gerekçesi ile açıklanmaktadır. Bu durum ailelerin yanlış ve olumsuz inançlara sahip ve beslenme bilgilerinden yoksun olduklarını göstermektedir. Çünkü suyunu atmadan pişirilen ıspanak yemekleride suyu atılan kadar lezzetli olmaktadır.

Araştırma sonuçları kavurma süreci ile ıspanaktaki vitamin C kayıp oranının % 41.2 olduğunu göstermektedir. Bu tür uygulamanın önemli sayılabilen miktarda vitamin C kaybına sebebiyet vermesi, işlem esnasında tencerenin kapağının sık sık açılarak karıştırma sürecinin yapılması nedeniyle hava ile temasın artması sonucu oksidasyon ile açıklanabilir.

Araştırma sonuçları sade yağlı az suda pişirme sürecinde saptanan vitamin C kayıp oranının % 38.1 olduğunu göstermektedir. Bu bulgu ile, az suda sade pişirme sürecine ait kayıp oranı ortalamaları arasındaki ayrımların istatistikî yönden önem taşımadığı saptanmıştır. Bu duruma göre önemli olan ıspanak yemeğinin içine konan yiyecekler değil, uygulama süreçleri arasındaki ayrıcalıklar olmaktadır. Bu karşılaştırmalar, ıspanaktaki vitamin C kayıp oranları ile su miktarı ve pişirme süresi arasında doğru orantılı bir ilişkinin varolduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca pişirme esnasında hava ile temasın artması ve hatta pişirme sularının süzülmesi veya sıkılması vitamin C kaybını arttırmaktadır.

ıspanak yemeğini pişirdikten sonra bekletip tekrar ısıtma işlemlerinin C vitaminine etkisi ile ilgili sonuçlar vitamin C kayıp oranlarının bekletme süresine ilişkin bir artış gösterdiğini işaretlemektedir. Bu bulgu, ısı ve süre ile, vitamin C kaybı arasında doğru orantılı bir ilişkinin varolduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır, ve bu sonuç daha önce yapılan araştırmalar ile de doğrulanmıştır.^{18, 19, 20}

Ayrıca pişirdikten sonra bekletip-ısıtma işlemi sonucu oluşan vitamin C kayıp oranlarının en fazla ıspanaktan yapılan yemeklerde görüldüğü çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir.²¹ Yapılan aile besin tüketimi araştırmalarında araştırma içeriğine giren ailelerin azınlığının bekletme işlemi buzdolabında yaptıkları belirtilecek olursa, diğer koşullar sonucu oluşacak vitamin C kaybının ne denli yüksek olacağı açıktır. Bu durum ailelerin yemekleri pişirdikten sonra bekletme koşullarına dikkat etmelerinin önemini göstermektedir.

Araştırma sonuçları, oda sıcaklığında üzeri açık olarak bekletme sonucu ıspanaklarda saptanan vitamin C kayıp oranlarının üzeri kapalı olarak bekletme sonucu saptanan oranlara kıyasla daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, daha önce diğer araştırmacıların üzeri açık olarak bekletme esnasında hava ile temasın fazla olması ve yükseltgeme (oksidasyon) durumu ile vitamin C yıkımının artması hakkındaki görüşlerini^{15, 22, 23, 24} doğrulamaktadır.

Araştırma sonuçları, ayrıca, ıspanakta oda sıcaklığında bir gün süreyle saptanan vitamin C kayıp oranlarının yaklaşık değerlerle, buzdolabında bir hafta süre sonunda oluştuğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, bekletme süresi ve ısı arttıkça vitamin C yıkımının buna paralel olarak artacağı hakkında ortaya konulan genel kurala uymaktadır¹⁹.

Yapılan araştırmada kurutma ve tuzlu suda bekletme süreçleri sonucu ıspanaklarda saptanan vitamin C kayıp oranları arasındaki ayrımlılık önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçları, kurutarak saklama süreci sonucu ıspanakta kaybolan vitamin C değerinin % 85.9 olduğunu göstermektedir. Bunun yanında tuzlu suda bekleterek saklama sonucu ıspanakta kaybolan vitamin C değeri % 49.3 olarak bulunmuştur. Vitamin C nin suda eriyen bir vitamin olması, ıspanakların tuzlu salamurada beklemesi esnasında bir miktar vitaminin suya geçmesini kolaylaştırmaktadır. Bu duruma göre, tuzlu salamurada bekletme işlemi yapılmadan önce sebzelerin kesilip parçlanması suya geçecek olan vitamin C değerini arttıracığından kayıp oranını da etkileyecektir. Bu nedenle uygulama süreçlerinde dikkatli olunması gerekir.

Özet

Ülkemizde fazla miktarda tüketilen ve vitamin C yönünden zengin kaynak olan yeşil yapraklı sebzelerden örnek olarak alınan ıspanağa Türk usûlü, çeşitli hazırlama, pişirme ve pişirdikten sonra bekletip ısıtma, kısa ve uzun süreli saklama süreçleri uygulanarak, bu süreçlerin sebzelerin vitamin C değerine etkileri ile değişik yerlerden sağlanan ıspanaklarda ve ülkemizde yetişen ıspanak çeşitleri arasında vitamin C değerleri yönünden bir ayırım olup olmadığı araştırılmıştır.

Bahçe, toptancı hal ve manavdan alınan ıspanakların vitamin C değerlerinin ayrımlı olduğu görülmüştür. Bu durum, değişik yerlerden sağlanan sebzelerin vitamin C değerlerinin bekletme koşulları, süreleri v.b. gibi bazı etmenlerle ilişkin olduğunu göstermekle beraber, sebzelerin tazelik derecesi ile içerdikleri vitamin C değerleri arasında doğru orantılı bir ilişki olduğunu da göstermektedir.

Araştırma sonuçları, ülkemizde yetişen sebze çeşitlerinde saptanan vitamin C değerlerinin ekolojik şartlara bağlı olmakla beraber yapraklı sebzelerin içerdikleri yaprak ve sap miktarlarına göre değişiklikler gösterdiğini işaretlemektedir.

Çeşitli hazırlama işlemlerine ilişkin bulgular, yıkayıp-kesme hazırlama sürecine kıyasla kesip-yıkama sürecinin % 18.1, yıkayıp-kesip-tekrar yıkama sürecinin % 24.4, yıkayıp-kesip-tuzla ovma sürecinin ise % 32.2 oranında vitamin C kayıplarına sebep olduğunu göstermektedir. Çeşitli hazırlama işlemlerine ait kayıp oranları ortalamaları arasındaki ayrımlar istatistikî yönden önemli bulunmuştur.

Uygulanan pişirme işlemleri arasında en fazla vitamin C kaybına yol açan % 88.8 ile bol suda pişirdikten sonra soğuk suda yıkanan ve suyu sıkılan pişirme sürecidir. Vitamin C nin suda kolay eriyen bir vitamin olması, tüm pişirme sularının atılması ve ıspanağın suyunun sıkılması nedeni ile kayıp oranı artmaktadır. Bunun yanında bolsuda pişirildikten sonra hemen suyu sıkılan pişirme süreci ile pişirdikten sonra soğuk suda yıkanıp suyu sıkılan pişirme sürecine ait kayıp oranları ortalamaları arasındaki ayrımların istatistikî yönden önem taşımadığı anlaşılmıştır. Bu duruma göre önemli olan işlem, ıspanakları pişirdikten sonra soğuk suda yıkama değil sularını sıkmak ve atmak olmaktadır.

Kavurma süreci ile ıspanaktaki vitamin C kayıp oranı % 41.2, sade yağlı -az suda pişirme süreci ile ise % 38.1 olarak bulunmuştur. Sade yağlı-az suda pişirme ile az suda sade pişirme ye ait kayıp oranları ortalamaları arasındaki ayrımların istatistikî yönden önem taşımadığı saptanmıştır.

Piştikten sonra bekletip tekrar ısıtma işlemleri sonucu elde edilen bulgular, vitamin C kayıp oranlarının bekletme süresi ve ısısına ilişkin bir artış kaydettiğini göstermektedir.

Kısa ve uzun süre saklama süreçleri sonucu saptanan vitamin C kayıp oranları, saklama koşulları, ısısı ve süresi ile ilişkin görünmektedir. Kısa süre saklama süreçleri sonucu elde edilen bulgular, sebzede oda sıcaklığında bir gün bekletme sonucu saptanan vitamin C değerindeki kayıp miktarının buz dolabında bir hafta süre sonunda oluştuğunu işaret-

lemektedir. Uzun süre saklama süreçleri sonucu sebzelerde saptanan vitamin C kayıp oranları arasındaki ayrımlılık ise istatistiki yönden önem taşımaktadır. Buna göre kurutma ile sebzedeki C vitamini kaybı % 83.9, tuzla saklama ile ise % 49.3 dür. Buna göre turşulardaki sebzelerin C vitamini değerlerinin kurutulanlardan daha yüksek olduğu söylenebilir. Kuruttuktan sonra uzun süre bekleyen sebzelerde C vitamini yok olmuş sayılabilir.

Yeşil sebzelerdeki Vitamin C kayıplarını en azda tutmak için hazırlama ve pişirme süreçlerinde dikkat edilmesi gerekli noktalar:

1. Satın alınan sebzeler önce kökü kesilerek yaprak olarak bol su içinde yıkanmalıdır. Yıkanırken sebzeler su içine konup elle silkelenerek dışarı alınmalı küvette biriken kumlar döküldükten sonra ikinci kez su konarak yıkanmalıdır.

2. Yapılacak yemeğin türüne göre soğan, kıyma, yağ v.b. maddeler tencerede hazırlandıktan sonra gerekirse yeterince su konarak (örneğin pirincin çekeceği kadar) kaynatmaya bırakılmalıdır. Su veya karışım kaynarken yıkanan sebzeler doğranıp kaynamakta olan karışıma atılıp üzeri kapatılmalıdır.

3. Yemek kaynama derecesine gelince tencereden buhar çıkmaya başlar. Bu durumda ateş azaltılarak kaynama derecesinde 10-20 dakika pişirilmelidir.

4. Sebze yemeği, olanaklar içerisinde taze olarak yenmelidir. Beklediği sürece vitamin C değerini kaybeder. Satın alınan yeşil yapraklı sebze hemen pişirilmeyecekse yıkandıktan sonra suyu süzülerek plastik torbada kapalı olarak serin yerde (buz dolabı derecesinde) 2-3 gün bekletilebilir.

KAYNAKLAR

1. Uzel, A.: Kayseri İline Bağlı Tomarza İlçe Merkezi ve Altı Köyünde Beslenme Durumu ve Eğitimi Araştırması, H. Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doçentlik Tezi, Ankara, 1970.
2. Uzel, A., Yücecan, S., Ekinciler, T., ve Özbayer, V.: Edirne İlinde Beslenme Araştırması III. Aile Besin Tüketim Durumu, Beslenme ve Diyet Dergisi, 2: 4, 1973.
3. Joslyn, M. A.: L-Ascorbic Acid, Methods in Food Analysis, Academic Press, New York, 767, 1970.
4. Jacobs, M. B.: Ascorbic Acid, The Chemical Analysis Of Foods and Food Products, D. Van Nostrand Company, Inc, Princeton, 724, 1965.
5. Roe, J. H.: Ascorbic Acid, The Vitamins Chemistry, Physiology Pathology Methods, György, P., Pearsan, W. N. (Ed.) Academic Press, New York, 27, 1967.

6. Manual for Nutrition Surveys, Interdepartmental Committee on Nutrition for Nutritional Defense National Institutes of Health Bethesda, 230, 1963.
7. Freed, M.: L Ascorbic Acid, Methods of Vitamin Assay, Interscience Publishers a Division of John Wiley and Sons, New York, 287, 1966.
8. Kutsal, A., Yalçın. Z.: Binomial Dağılım, Uygulamalı Temel İstatistik, Ankara, 1: 62, 1970.
9. Kutsal, A., Muluk, F. Z.: Gruplar Arası Farkın Önemi, Uygulamalı Temel İstatistik, H.Ü. Yayınları, A-2: 118, 1972.
10. Ostle, B.: Comparing Individual Means in the Analysis of Variance, Statistics in Research, The Iowa State University Press, U.S.A 272, 1960.
11. Hinchey, J. D.: Practical Statistics for Chemical Research, Methun and Co LTD. and Science Paperback, London, 33, 1969.
12. Tekeli, S. T.: Türk Sebze ve Meyvelerinde C vitamini Miktarları ve İşlemlerde olan Değişmeler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 18: 525, 1969.
13. Tressler, D. K., Mack, G. L., and King, C. G.: Vitamin C Content of Vegetables. Spinach, Food Research, 20: 387, 1954.
14. Vuilleumier, J.: Analytische Probleme bei der Bestimmung von vitamin C im Zusammenhang mit Ernährungserhebungen, Separatabzug, 37: 504, 1967.
15. Long, A. G., Wokes, F.: Vitamines and Minerals in Plants, Plant Foods for Human Nutrition, 1: 44, 1968.
16. Sweetman, M. D., Kellar, I. M.: The Nutritive Quality of Cooked Fruits and Vegetables, Food Selection and Preparation, John Wiley and Sons, Inc, New York, 230, 1966.
17. Griswold, R. M.: Methods of Cooking Vegetables, The Experimental Study of Foods, Houghton Mifflin Company, Boston, 183, 1962.
18. Charles, V. R., Van Duyne, F. D.: Effect of Holding and Reheating of the Ascorbic Acid Content of Cooked Vegetables, Journal of Home Economics, 50: 159, 1958.
19. Lopez, A., Krehl, W. A., and Good, E.: Influence of Time and Temperature on Ascorbic Acid Stability, Journal of the American Dietetic Association, 50: 308, 1967.
20. Gibbons, I. R.: Loss of Vitamin C in Vegetables During Storage After Cooking (Ab.), Nutrition Abs. and Reviews, 35: 666, 1965.
21. Solkott, D.: Vitamin C Loss in Vegetables During Storage (Ab.) Chemical Abs, 62: 11060, 1965.
22. Ezell, B. D., Wilcox, M. S.: Loss of Vitamin C in Fresh Vegetables as Related to Wilting and Temperature, Agricultural and Food Chemistry, 7: 507, 1959.
23. Eskin, M. A. M., Henderson, H. M., and Townsend, R. J.: Storage of Fruits and Vegetables, Biochemistry of Foods, Academic Press, New York, 60, 1971.
24. Cain, R. F.: Water Soluble Vitamins Changes During Processing and Storage of Fruit and Vegetables, Food Technology, 21: 998, 1967.