



Dünyanın En İyi Varış Noktası Türk Mutfağına Biyokimyasal Bakış: Bazı Geleneksel Yemekler ve B Vitamini Kompozisyonları

Büşra Yusufoglu^{*}, Kübra Özkan², Mustafa Yaman², Emine Karakuş¹

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0002-9158-9732; 0000-0002-7730-3304)

²İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0002-7268-3571; 0000-0001-9692-0204)

(İlk Geliş Tarihi 25 Temmuz 2019 ve Kabul Tarihi 25 Ağustos 2019)

(DOI:10.31590/ejosat.596813)

ATIF/REFERENCE: Yusufoglu, B., Özkan, K., Yaman, M. & Karakuş, E. (2019). Dünyanın En İyi Varış Noktası Türk Mutfağına Biyokimyasal Bakış: Bazı Geleneksel Yemekler ve B Vitamini Kompozisyonları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 874-880.

Öz

Geleneksel Türk mutfağında mevcut olan yemeklerin porsiyon başına düşen vitamin kompozisyonlarının miktarı ve günlük alınması gereken değerler arasında bir ilişki söz konusudur. Bu çalışmada da, bu ilişkiyi incelemek amacıyla bazı geleneksel yemek türleri laboratuvar ortamında hazırlanarak, HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) cihazı aracılığıyla analiz edildi. Kullanılan analitik yöntemle, suda çözünen bazı vitaminlerin eşzamanlı tespiti yapılarak miktar tayini için spesifik, sağlam ve zaman açısından verimli olduğu gösterildi. Her bir örnek için tiamin, riboflavin, nikotinic asit, nikotinamid, piridoksin (PN), piridoksal (PL) ve piridoksamin (PM) kompozisyonları incelendi ve sonuçlar mikrogram (μg) cinsinden hassas bir şekilde ifade edildi. B vitamini kompozisyonları dokularda oluşan oksidatif hasarlara karşı güçlü bir aktiviteye sahip antioksidanlar arasındadır. Ayrıca karbohidrat ve enerji metabolizması için de önemli bir rol oynar. Bu çalışmanın temel amacı günlük hayatta tüketilen bazı geleneksel yemek türlerinin 1 porsiyonunda bulunan B vitamini değerlerini μg olarak bulmaktır. Aynı zamanda, günlük B vitamini ihtiyacının ne kadarını karşıladığını yüzde olarak sunmaktır. Analizler sonucunda en yüksek B₁ ve B₂ vitamini miktarına sahip olan besin mercimek köftesidir, değerleri sırasıyla 299.20 μg /porsiyon ve 364.32 μg /porsiyon şeklindedir. B₃ vitaminin en yüksek olduğu besin zeytinyağlı yaprak sarmadır ve değeri 1030.4 μg /porsiyon olarak bulunmuştur. Son olarak B₆ vitaminin en yüksek olduğu besin 623.0 μg /porsiyon ile Kayseri mantıda bulunmuştur. Yemeklerin 1 porsiyonlarının günlük B grubu vitamin ihtiyacımızı karşılama oranları ise sırasıyla: Kayseri mantı; B₁ %8.75, B₂ %10.3 B₃ %4.70, B₆ %47.9, lahmacun; B₁ %16.5, B₂ %7.38, B₃ %1.55, B₆ %26.5, zeytinyağlı yaprak sarma; B₁ %3.60, B₂ %7.87, B₃ %7.33, B₆ %6.86, mercimek köftesi; B₁ %24.9, B₂ %28.0, B₃ %3.44, B₆ %24.1 şeklindedir.

Anahtar Kelimeler: B vitamini kompozisyonları, geleneksel yemek türleri, HPLC

The world's best destination biochemical insight into the Turkish cuisine: Some traditional foods and B vitamins compositions

Abstract

There is a relationship between the vitamin amount of the currently serving traditional Turkish cuisine compositions and values that should be taken daily. In this study, some traditional food types were prepared in laboratory and analyzed by means of HPLC (High Performance Liquid Chromatography) so as to examine this relationship. By analytical method used, some water-soluble vitamins simultaneous identification by doing, specific for amount of quantification, robust and efficient in terms of time was shown. For each sample, composition of thiamine, riboflavin, nicotinic acid, nicotinamide, pyridoxine (PN), pyridoxal (PL) and pyridoxamine (PM) was analyzed and results were expressed as a micrograms (μg), sensitively. Vitamin B compositions are among the antioxidants that have a strong activity against oxidative damage to tissues. Furthermore, it also plays an important role in carbohydrate and energy metabolism.

The main purpose of this paper, find the values of some types of traditional foods consumed in daily life in order to find as a microgram of B vitamins in 1 portion. At the same time, to provide the daily vitamin B requirements as percentage. As a result of analyzes, mercimek köftesi has the highest B₁ and B₂ amounts were 299.20 μg /portion and 364.32 μg /portion respectively. The highest vitamin B₃ containing meal is zeytinyağlı yaprak sarma with 1030.4 μg /portion and lastly the highest vitamin B₆ containing meal is found in Kayseri mantı with 623.0 μg /portion. The ratios of 1 portion of meals to cover our daily vitamin B requirements are

*Sorumlu Yazar: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID:0000-0002-9158 9732, yusufoglubusra@gmail.com

as follows: Kayseri mantı; B₁ 8.75%, B₂ 10.3% B₃ 4.70%, B₆ 47.9%, lahmacun; B₁ 16.5%, B₂ 7.38%, B₃ 1.55%, B₆ 26.5%, zeytinyağı yaprak sarma; B₁ 3.60%, B₂ 7.87%, B₃ 7.33%, B₆ 6.86% and mercimek köftesi; B₁ 24.9%, B₂ 28.0%, B₃ 3.44%, B₆ 24.1%.

Keywords: Compositions of vitamin B, traditional types of meals, HPLC

1. Giriş

Bir toplumun yeme içme alışkanlıklarını, yaşadığı yörenin coğrafik, tarımsal ve sosyo-kültürel özelliklerinin yanı sıra başka toplumlarla olan etkileşimi de belirler. Günümüz Türk mutfağının şekillenmesinde ve zenginleşmesinde, Türkiye’de yaşamış olan uygarlıkların etkisi büyüktür. Bu açıdan, Türk mutfak kültürünün yapısı Orta Asya Türk mutfağı, Selçuklu mutfağı, Osmanlı mutfağı ve son olarak da Cumhuriyet Dönemi mutfağının zenginliklerinden etkilenmiştir (Kızıldemir, Öztürk ve Sarıışık, 2014). Geleneksel Türk mutfağını incelediğimizde et, tahıl, bakliyat, yaş veya kurutulmuş sebze ve meyveler, süt ve süt ürünlerinden oluştuğu görülmektedir (Ertaş ve Gezmen, 2013).

Vitaminler; yağda ve suda eriyen vitaminler olmak üzere 2 gruba ayrılır. Suda eriyen vitaminler; B₁, B₂, B₃, B₆, B₁₂, folik asit pantotenik asit, biotin ve askorbik asit vitaminidir (Güngör, 2003). B₁ vitamininin, besinlerle vücuda alınan besin öğelerinin enerjiye çevrilmesinde ve karbonhidratlardan enerji elde edilmesi sırasında önemli bir işlevi vardır (Samur, 2008). Karbonhidrat metabolizmasında önemli göreve sahip olduğu için, tüketime bağlı olarak gereksinim artar. Bunun sebebi, karbonhidratların parçalanmasında, glikozun farklı basamaklar üzerinden pirüvata dönüşümüdür. B₁ (tiamin) vitamini, glikojenin pirüvata çevrilmesi ve asetilkoenzim A’nın çalışmasında önemli rol oynar. Yetişkin bir insanın günlük tiamin ihtiyacı 1-2 mg/gün’dür. Tiamin, tahıl ürünlerinin dış tabakalarında oldukça fazla bulunmaktadır. Tiamin eksikliği karbonhidrat metabolizmasında bozulmalara sebep olur ve bunun sonucunda kas ve sinir sisteminde hastalıklar gözlenir (Demirci, 2014).

Biyokimyasal olarak metabolizmaya etkisi incelendiğinde, B₂ (riboflavin) vitamini, doğada aktif olarak flavin mono nükleotid (FMN) ve flavin adenin dinükleotid (FAD) formlarında bulunur. Bu iki form beslenme açısından aynı aktiviteyi gösterirler ayrıca yükseltgenme ve indirgenme süreçlerini katalizleyen birçok enzim için koenzim olmalarına ek olarak hidrojen taşınmasında görev almaktadırlar. Gıdalarda ve sindirim sisteminde bulunan fosfataz enzimlerinin aktivitesi sonucunda FMN ve FAD riboflavin formuna dönüşmektedir (Boyacı, 2008). Yetişkinler için önerilen ortalama doz 3 mg/gün’ dür (Tayar, Korkmaz ve Özkeleş, 2013).

B vitamin kompozisyonları içerisinde bulunan bir diğer formda B₃ (Niasin) vitaminidir. Bu form, laktat dehidrogenaz (LDH) ve malat-dehidrogenazın koenzimi olan nikotinamid adenin dinükleotid (NAD) ve nikotinamid adenin dinükleotid fosfat (NADP) sentezinde işlev görür. Ayrıca, solunum için gerekli olan enzimlerin aktive ederek hücrelerin oksijeni kullanmasını sağlar. Nikotinik asit, besinlerde bulunan triptofan yoluyla vücutta sentez edilebilir. Beslenme ile alınan 60 mg triptofandan 1 mg nikotinik asit sentez edilir (Barut, 2016).

Biyokimyasal olarak B₆ vitamininin, en etkili formu piridoksal fosfattır (Bingöl, 1977). Bu vitaminde organizmada piridoksal fosfata dönüşen 3 etkili bileşik tanınmaktadır. Bunlar; piridoksal, piridoksin ve piridoksamin adlı 3 yapıdır. Piridoksin bitkilerde piridoksal ve piridoksamin hayvansal gıdalarda bulunur. B₆ vitamini, protein metabolizmasının ana koenzimi olan piridoksal fosfatın (PLP) biyosentezinde çıkış maddesidir. Piridoksin fosfat olarak, metabolizmada amino gruplarını taşıma özelliği olduğundan dolayı transaminazların koenzimi olarak görev yapar. Ayrıca yardımcı enzimleri, yağ ve karbonhidrat metabolizmasında da bazı reaksiyonların yürütülmesine yardımcı olur (Demirci, 2014). Piridoksal fosfat; tirozin, arginin, glutamik asit ve diğer bazı amino asitlerin dekarboksilasyonunda görevli enzimlerin prostetik grubunu oluşturur. Piridoksal fosfat ayrıca serin ve treoninin aminasyonunda koenzim olarak görev yapar. Piridoksal fosfatın diğer bir önemli rolü de transaminasyon sırasında görülür. Piridoksalın hücre zarlarından amino asitlerin aktif transportasyonunu kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Ayrıca piridoksal fosfat transsülfirasyon, sistein ve homosisteinin desülfirasyonunda da rol oynamaktadır (Bingöl, 1977). B₆ vitamini çoğunlukla protein metabolizması ile ilgili olduğundan, diyetdeki protein miktarının artışına paralel olarak B₆’ya ihtiyaç vardır. Yetişkinler için 1 g protein üzerinden 0.016 mg önerilmektedir (Demirci, 2014).

Yaşam tarzı, sigara kullanımı ve özellikle de alkol tüketimi vitamin biyoyararlılığı üzerinde bazı etkilere sahiptir. Aşırı kronik alkol alımı, yetersiz beslenme, malabsorpsiyon ve etanol toksisitesine bağlı olarak vitamin eksikliği (özellikle folat, tiamin ve B₆ vitamini) gözlenebilir. Alkol gibi kahve tüketimi de plazma homosistein seviyesini arttırır ancak vitamin emilimi veya kullanımı üzerinde bir etkisi olmadığı belirtilmiştir. Bunun dışında B₆ plazma seviyelerinde egzersize bağlı değişiklikler olabilir ancak vitamin emilimini etkilemediği belirtilmiştir. Ayrıca vitaminlerin biyoyararlılığı, bazı sebzelerden (özellikle çiğ) veya yüksek lifli yiyeceklerden vitaminlerin yetersiz salınması nedeniyle azalabilir (Van den Berg vd., 2002).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’ye özgü olan bazı yemek türlerinin içerdiği B₁, B₂, B₃ ve B₆ vitamin kompozisyonlarının günlük enerji ihtiyacının ne kadarını karşıladığını ortaya koyarak, sonuçları enerji ve karbohidrat metabolizması açısından değerlendirmektir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada ayrı ayrı her bir yemek türü için farklı analiz metodları modifiye edildi (Esteve, vd., 2001; Ndaw, vd., 2002; Sampson 1995). Bu çalışmada analiz edilen 4 çeşit yemek için tüm hammaddeler İstanbul’da bulunan yerel marketlerden satın alınarak laboratuvar ortamında, geleneksel servis usulüne uygun bir şekilde hassas terazi ile tartılarak hazırlandı. Bunlar sırasıyla Kayseri mantı, lahmacun, zeytinyağı yaprak sarma ve mercimek köfte şeklindedir (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Geleneksel Yemek Türleri

Besinler	1 porsiyon/gram	Ek Malzeme	Gram
Kayseri mantı	250	-----	-----
Lahmacun (1 adet)	123	Domates Soğan Marul Limon	80.5 47.0 25.0 28.0
Zeytinyağlı yaprak sarma	160	Limon	30.3
Mercimek köfte	176	Marul Limon	55.7 30.0

Hidroklorik asit çözeltisi, taka diastaz, ortofosforik asit Sigma Chem. Co. (St. Louis, MO), sodyum hidroksit çözeltisi FlukaAnalytical, potasyum ferrisiyanid çözeltisi (%1) Sigma Chem. Co. (St. Louis, MO), sodyum asetat çözeltisi (2.5 M) Isolabchemicals, tiamin stok çözeltisi Sigma Chem. Co. (St. Louis, MO) marka satın alındı. Bu çalışmada, çalkalamalı su banyosu (Memmert), pH metre (HANNA instruments HI 2211 PH/ORP Meter), ultrasonik su banyosu (Selectaultrasons H-D), otoklav (SelectaPresoclave – II), otomatik pipet (100/1000µl-5/50µl- 2/200µl), (Axypet – Autoclavable), 0.45 µm CA filtre (Chromafil CA-45/25), santrifüj (Hitachi CR22N) ve buzdolabı (Uğur) marka kullanıldı. Çalışmada kullanılan tüm kimyasallar analitik saflıkta ve kullanılan çözeltiler analiz sırasında distile su ile Direct-Q 3 UV ultrapure sistemi kullanılarak hazırlandı. Analiz sonuçları, Shimadzu Nexera-i LC – 2040C 3D marka HPLC cihazı kullanılarak elde edildi.

2.1.B₁ Vitamini (Tiamin) Tayini

2.1.1. Standard Hazırlama

Her bir örnek için, standard tiamin stok çözeltisini çözmek amacıyla 0.1 N hidroklorik asit çözeltisi hazırlandı. Çalışma sırasında kullanılan her bir standard çözeltisi günlük olarak, analiz için hazırlandı.

2.1.2. Örneğin Homojenize Edilmesi

Homojenize edilmiş 10 g örnek 100 mL'lik erlen içerisinde tartıldı, üzerine 60 mL 0.1 N hidroklorik çözeltisi ilave edildi. Daha sonra 121°C'de 30 dk otoklavlandı. Örnekler oda sıcaklığına kadar soğutuldu ve 2.5 M sodyum asetat çözeltisi ile pH 4.5'e ayarlandı. Örneğin üzerine 100 mg takadiastaz ve 5 mg asit fosfataz ilave edildikten sonra çalkalamalı su banyosunda 45°C'de 3 saat süre ile inkübe edildi. Süre sonunda oda sıcaklığına gelene kadar soğutuldu ve hacim 100 mL olacak şekilde 0.1 N HCl çözeltisi ile tamamlandıktan sonra adi filtre kağıdından süzüldü ve son olarak 0.45 µm filtreden süzülerek HPLC'ye enjekte edildi.

2.1.3. B₁ Vitaminin HPLC ile Belirlenmesi

B₁ vitamini analizi Shimadzu Nexera-i LC – 2040C 3D (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan) marka HPLC cihazında yapıldı. Mobil faz distile su ve asetonitril ile (85:15) hazırlandı. Floresans dedektörde, eksitasyon dalga boyu ve emisyon dalga boyu sırasıyla 445 nm ve 525 nm olarak ayarlandı. B₁ vitamini, analitik ters fazlı kolon (Agilent Eclipse XCD- C18, 5µm, 4.6x150 mm) ile 1 mL/dakika akış hızıyla ayrıldı.

2.2. B₂ (Riboflavin) Vitamini Tayini

2.2.1. Standard Hazırlama

Her bir örnek için, standard riboflavin stok çözeltisini çözmek amacıyla 0.1 N hidroklorik asit çözeltisi hazırlandı. Çalışma sırasında kullanılan her bir standard çözelti günlük olarak, analiz için hazırlandı.

2.2.2. Örneğin Homojenize Edilmesi

Homojenize edilmiş 10 g örnek 100 mL'lik erlen içerisinde tartıldı, üzerine 60 mL 0.1 N hidroklorik çözeltisi ilave edildi. 121°C'de 30 dk otoklavlandıktan sonra örnekler oda sıcaklığına kadar soğutuldu ve 2.5 M sodyum asetat çözeltisi kullanılarak pH 4.5'e ayarlandı. Örneğin üzerine 100 mg takadiastaz, 5 mg asit fosfataz, 1 mg distile su ilave edildi.

2.2.3. B₂ vitamininin HPLC ile Belirlenmesi

B₂ vitamini analiz sonuçları, Shimadzu Nexera-i LC – 2040C 3D (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan) marka HPLC cihazı kullanılarak elde edildi. Mobil faz distile su ve asetonitril ile (85:15) hazırlandı. Floresans dedektör, eksitasyon dalga boyu ve emisyon dalga boyu sırasıyla 445 nm ve 525 nm olarak ayarlandı. B₂ vitamini, analitik ters fazlı kolon (Agilent Eclipse XCD- C18, 5µm, 4.6x150 mm) ile 1 mL/dakika akış hızıyla ayrıldı.

2.3. B₃ (Niasin) Vitamini Tayini

2.3.1. Standard Hazırlama

Her bir örnek için, standard nikotinic asit ve nikotinamid stok çözeltilerinden 100 ml'lik balon joje içine 10 mg tartıldı ve bir miktar 0.1 N hidroklorik asit ile çözündürüldü ve son hacime tamamlandı. Gerekli seyreltme işlemi yapıldıktan sonra 1, 2, 3, 4 µg/mL'lik çalışma standartları hazırlandı.

2.3.2. Örnek Hazırlama

Homojenize edilmiş 10 g örnek 250 mL'lik erlene konularak tartıldı, üzerine 60 mL 0.1 N hidroklorik asit ilave edildikten sonra 121°C'de 30 dk otoklavlandı ve daha sonra örnekler oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutuldu. Son hacim 0.1 N hidroklorik asitle tamamlandıktan sonra adi filtre kağıdından süzülerek 0.45 µm filtreden geçirildi ve HPLC'ye enjekte edildi.

2.3.2. B₃ Vitamininin HPLC ile Belirlenmesi

B₃ vitamini analiz sonuçları, Shimadzu Nexera-i LC – 2040C 3D (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan) marka HPLC cihazı kullanılarak elde edildi. Mobil faz distile su ve asetonitril ile 85:15 oranında hazırlandı. Floresans dedektör, eksitasyon dalga boyu ve emisyon dalga boyu sırasıyla 322 nm ve 380 nm olarak ayarlandı. B₃ vitamini, analitik ters fazlı kolon (Agilent Eclipse XCD- C18, 5µm, 4.6x150 mm) ile 1 mL/dakika akış hızıyla ayrıldı.

2.3. B₆ Vitamini Tayini

B₆ vitamininin analizi Bölüm 2.2.' de belirtilen B₂ vitamini ile aynı metod kullanılarak yapıldı, fakat B₆ tayini yapılırken çalkalamalı su banyosunda 18 saat inkübe edildi.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bu çalışmada bazı geleneksel yemeklerde bulunan B₁ vitamin değerleri Tablo 2' de verilmiştir. En yüksek B₁ vitaminine sahip geleneksel yemek türü olan mercimek köftesinin 1 porsiyonunda (176 g) 299.20 µg B₁ vitamini bulunmaktadır. Mercimek köftesinin, yetişkin bireylerde günlük B₁ vitamini gereksinimini karşılama oranı %24.9' dur.

Tablo 2. Analiz sonucunda, bazı geleneksel yemek türlerinden elde edilen B₁ vitamin miktarı

Geleneksel Yemek Türleri	B ₁ vitamini (µg/100 g)	B ₁ vitamini (µg/Porsiyon)	Günlük gereksinim(%)
Kayseri mantı	41.9±1.9	105.0	8.75
Lahmacun	160.5±7.3	198.03	16.5
Zeytinyağlı yaprak sarma	26.9±1.2	43.200	3.60
Mercimek köfte	169.4±7.7	299.20	24.9

Bu çalışmadaki bazı geleneksel besinlerde bulunan B₂ vitamin miktarları Tablo 3' de verilmiştir. En yüksek B₂ vitaminine sahip geleneksel yemek türü olan mercimek köftesinin 1 porsiyonunda (176 g) 364.32 µg B₂ vitamini bulunmaktadır. Mercimek köftesinin, yetişkin bireylerde günlük B₂ vitamini gereksinimini karşılama oranı %28.0' dir.

Tablo 3. Analiz sonucunda, bazı geleneksel yemek türlerinden elde edilen B₂ vitamin miktarı

Geleneksel Yemek Türleri	B ₂ vitamini (µg/100 g)	B ₂ vitamini (µg /Porsiyon)	Günlük gereksinim(%)
Kayseri mantı	53.8±2.4	135.00	10.3
Lahmacun	77.7±3.5	95.940	7.38
Zeytinyağlı yaprak sarma	63.8±2.9	102.40	7.87
Mercimek köfte	206.3±9.3	364.32	28.0

Bu çalışmada kullanılan geleneksel besinlerde bulunan B₃ (Niasin) vitaminin formlarının miktarları Tablo 4' de verilmiştir. B₃ vitamini için en yüksek değer 1 porsiyon (160 g) zeytinyağlı yaprak sarma 1030.4 µg olarak bulunmuştur. Zeytinyağlı yaprak sarmının, yetişkin bireylerde günlük B₃ vitamin gereksinimlerini karşılama oranı ise %7.33' dür.

Tablo 4. Analiz sonucunda, bazı geleneksel yemek türlerinde elde edilen B₃ vitaminin nikotinkasit ve nikotinamid formlarının miktarı

Geleneksel Yemek Türleri	Nikotinkasit (µg/100 g)	Nikotinamid (µg/100 g)	Toplam B ₃ (µg/100 g)	B ₃ vitamini (µg/porsiyon)	Günlük gereksinim (%)
Kayseri mantı	85.7±3.9	169.4±7.7	256.00	640.00	4.70
Lahmacun	33.9±1.5	143.5±6.5	178.00	218.94	1.55
Zeytinyağlı yaprak sarma	139.5±6.3	502.3±22.7	644.00	1030.4	7.33
Mercimek köfte	106.6±4.8	167.4±7.6	275.00	484.00	3.44

Bu çalışmadaki bazı geleneksel besinlerde bulunan B₆ vitamininin formlarının miktarları Tablo 5' de verilmiştir. B₆ vitamin için en yüksek değer 1 porsiyon (250 g) Kayseri mantı 640.00 µg olarak bulunmuştur ve Kayseri mantının yetişkin bireylerde günlük B₆ vitamin gereksinimlerini karşılama oranı %47.9 'dur.

Tablo 5. Analiz sonucunda, bazı geleneksel yemek türlerinden elde edilen B₆ vitaminin PL, PN ve PM formlarının miktarı

Geleneksel Yemek Türleri	PL (µg/100 g)	PN (µg/100 g)	PM (µg/100 g)	Toplam B ₆ (µg/100 g)	B ₆ vitamini (µg/porsiyon)	Günlük gereksinim (%)
Kayseri Mantı	194.4±8.8	45.8±2.1	9.0±0.4	249.2	623.00	47.9
Lahmacun	24.9±1.1	119.6±5.4	136.5±6.2	281.0	345.63	26.5
Zeytinyağlı yaprak sarma	17.9±0.8	22.9±1.0	15.0±0.7	55.80	89.280	6.86
Mercimek köfte	30.9±1.4	65.8±3.0	81.7±3.7	178.4	313.98	24.1

Ülkemizde ve dünyada son yıllarda sağlıklı beslenme konusunda giderek daha bilinçli hareket etme isteği artmaktadır. Beslenme, hem yaşamımızı sürdürebilmek hem de sağlıklı kalabilmemiz için çok önemlidir. Bu açıdan bakıldığında ülkemizde çok sık tüketilen geleneksel besinlerin içeriğini bilmek önem kazanır. Literatürde, ülkemize ait olan geleneksel besinlerin B vitamin kompozisyonlarıyla ilgili çalışmaya rastlanmamış olması bu çalışmanın özgün olduğunu göstermektedir. Çalışılan örnekler açısından benzer bir yayın yoktur fakat farklı örneklerle benzer metodlar kullanılmıştır.

Ciulu vd. (2010)'da 12 farklı bitkisel kökenli 28 bal örneğinde bulunan suda çözünen vitaminlerin analizi RP-HPLC (Ters Faz – Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi) kullanılarak yapılmıştır. Aslında şeker bazlı matrislerde vitamin analizlerine çok fazla rastlanmamaktadır. Bu çalışmada, suda çözünebilir beş vitaminin (B₂ vitamini, riboflavin; B₃ vitamini, nikotinkasit; B₅ vitamini, pantotenik asit; B₉ vitamini, folik asit ve B₁₂ vitamin) aynı anda belirlenmesi için basit ve hızlı bir RP-HPLC yöntemi önerilmiştir. Bu

yöntem düşük miktarda tespit ve geniş bir konsantrasyon aralığında çok iyi bir doğruluk ve hassasiyet sağlamıştır. Çalışma sonucunda hemen hemen tüm bal örneklerinde C vitamini ve B₃ vitamini olduğu gözlenmiştir (Ciulu vd., 2010).

Rose - Sallin vd. (2000)'de yapmış olduğu çalışmada takviye edilmiş bazı gıda ürünlerinde niasin tayini için mikrobiyolojik ve HPLC floresans saptama yöntemleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada örnek olarak süt, tahıl ürünleri, kahvaltılık gevrek ve sıvı olan klinik besinler kullanılmıştır. Çalışmada önerilen HPLC metodu ters faz kromatografisi, post kolon türevlendirme ve floresansa dayanan tespit yöntemi gibi üstünlük sağlayan parametrelerden dolayı tahıl ve süt bazlı ürünlerde niasinin belirlenmesi için çok özel, seçici ve uygun bir yöntem olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte HPLC yöntemi yiyeceklerde mikrobiyolojik analizden biraz daha düşük olan niasin değerleri verir. Çalışma, tahıl bazlı ürünler için önemli farklılıklar sunmuştur. Ayrıca sonuçlar incelendiğinde elde edilen HPLC değerlerinin, gıdadaki gerçek biyolojik olarak kullanılabilir niasin konsantrasyonlarına mikrobiyolojik değerlerden daha yakın olduğu gösterilmiştir (Rose - Sallin vd., 2000).

El-Arab vd. (2003)'de yaptıkları çalışmada, Mısır'ın 240 farklı temel gıdasının B₁ vitamini açısından yeterliliği araştırılmıştır. Bu çalışmada da enzimatik sindirim, türevlendirme ve HPLC ayrılması sonrasında veriler değerlendirilmiştir. Analiz edilen gıdalardan, mısır nişastası pudingi en düşük 0.001 mg (100 g) iken, ev yapımı ekme (battawi) ise 0.672 mg (100 g) olarak en yüksek bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçları, Mısır nüfusunun tahmini günlük B₁ vitamini alımının % 70'lik kısmının ekme ve diğer tahıl ürünlerinden karşılandığını göstermiştir (El-Arab vd., 2003).

Yaman ve Mızrak (2019)'da yaptıkları çalışmada 13 farklı tahıl bazlı bebek mamasında B₆ vitamininin piridoksal, piridoksin ve piridoksamın formlarının biyolojik olarak erişilebilirliklerini *in vitro* koşullarda değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada B₆ vitamininin PL, PN ve PM formları HPLC metodu kullanılarak ayrılmıştır. Ayrıca, *in vitro* insan sindirim (ağız, mide ve ince bağırsak) ortamı oluşturularak biyolojik olarak erişilebilirliği de incelenmiştir. Çalışma sonucunda B₆ vitamini miktarı numunelerde 265 ile 1163 µg (100 g) arasında olduğu gözlenmiştir. *In vitro* sindirim sistemi aracılığıyla, ürünlerin ambalaj etiketlerindeki bilgilerin analiz sonucu elde edilen değerlerle karşılaştırılması sağlanmıştır. Etiket üzerindeki beyanlarla karşılaştırıldığında, 13 tahıl bazlı bebek mamasından 12'sinin toplam B₆ vitamini seviyelerini içerdiği tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi' ne göre, bebek gıdalarında izin verilen maksimum B₆ vitamini sınırı, 0.35 mg/100 kcal şeklindedir. Bu çalışmadaki ürünlerin üzerindeki kalori değerleri ise 384 ile 432 kcal/100 g arasında değişmiştir. Bu bilgilere göre, toplam B₆ vitamini değeri tüm ürünlerde maksimum limitin altında olduğu ve Türk Gıda Kodeksi' ne uygun olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, ölçülen B₆ vitamin sonuçları Amerikan Gıda Bileşimi Veritabanı (USDA) tarafından bulunan sonuçlarla uyumlu olduğu da gösterilmiştir (Yaman ve Mızrak, 2019).

Yaman (2019)'da yaptığı çalışmada farklı ekme çeşitlerinde doğal olarak bulunan B₁, B₂ ve B₆ vitaminlerinin *in vitro* biyoerişilebilirliğini incelemiştir. Çalışmada vitamin içerikleri Yüksek Performanlı Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile belirlenmiştir ve analiz sonuçlarında B₆ vitamenerlerinden olan PN formunun en yüksek olduğu ve yulaf içeren ekmeğin vitamin B₁, B₂ ve B₆ biyoerişilebilirliği karşılaştırılan diğer ekme türlerinden daha düşük olduğu bulunmuştur. Sonuçlar değerlendirildiğinde, günlük beslenmemizde ekmeğin yanında B grubu vitamin açısından zengin besinler tüketilmesi gerektiği beyan edilmiştir (Yaman, 2019).

4. Sonuç

Bu çalışmada, ilk aşamada Türk mutfağındaki geleneksel olan bazı besinlerin günlük alınması gereken B vitamini miktarının belirlenmesi, ikinci aşamada B vitamininin biyoyararlılığı hakkında bilgi edinilmesi ve son olarak da bu besinlerin günlük gereksinimleri karşılayıp karşılamadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma da sunulan veriler gıda bileşimi veritabanları, araştırma çalışmaları ve hasta danışmanlığı için potansiyel kullanım alanları bulacaktır. Laboratuvar çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, Türk mutfağındaki yemeklerin, B grubu vitamin değerleri bakımından oldukça zengin olduğu görülmektedir. B grubu açısından zengin olmasının sebebi ise içerisinde tam tahıl grubu, et, yumurta, baklagil ve yeşil yapraklı sebzeler bulunmasıdır. Ayrıca çalışma sonucunda, günlük gereksinimizi karşılayan B grubu vitamin sonuçları besinler arasında farklılık göstermiştir, bu durum ise B vitaminlerinin kimyasal olarak farklı formlarda ve miktarlarda olup farklı özellikler göstermesinden kaynaklanmaktadır. B grubu vitaminler suda eriyen vitaminler sınıflandırılmasında yer aldığı için pişirme sırasında kayıplar görülmektedir. Bu kayıpların yaşanmaması için yemeklerin pişirme sularının dökülmemesi gerekir çünkü haşlama sularını dökülmesi B grubu vitamin içeriklerini kaydadeğer düzeyde azaltmaktadır. Az suda haşlama veya suyun çektilmesiyle yapılan pişirme yöntemi, vitamin kayıplarını minimum seviyeye ulaştırır. Yüksek derece ve ateşe yakın pişirilen etlerde pişirme sularının kaybolmasına bağlı olarak B₂, B₁₂ ve folik asit gibi B grubu vitamin kayıpları meydana gelmektedir. Orta veya düşük sıcaklıkta kendi nemi ile pişirilmesi vitamin kayıplarını azaltabilir. Ayrıca, hazırlama ve saklama süreçlerinde veya sebzeleri yıkama aşamasında suda bekletmek bazı vitaminlerin suda çözünerek kaybolmasına sebep olabilmektedir. Türk mutfağının sahip olduğu geniş yemek kültüründeki besinler, temel pişirme ilkelerine göre hazırlanırsa daha sağlıklı olacaktır. Bu çalışmanın verileri, bireylerin ihtiyacına uygun şekillerde hazırlanan menülerin planlaması yapılırken vitamin kombinasyonunu sağlamak amacıyla göz önünde bulundurulabilir.

Kaynakça

- Barut, İ. 2016. Niasin (B3) Vitamininin Yağ Grefti Sağ Kalımı Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Uzmanlık Tezi, 110s, Ankara.
- Bingöl, G. 1977. Vitaminler ve Enzimler. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı Serisi, 90s, Ankara.
- Boyacı, B.B. 2008. Zenginleştirilmiş Unlardan Farklı Koşullarda Üretilen Ekmeklerin Bazı B Vitaminini İçeriklerinin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 148s, Ankara.
- Ciulu, M., Solinas, S., Floris, I., Panzanelli, A., Pilo, M. I., Piu, P. C., Sanna, G. 2011. RP-HPLC determination of water-soluble vitamins in honey. Talanta, 83(3), 924-929.

- Demirci, M. 2014. Beslenme, Gıda Teknoloji Derneği Yayınları, (5. Baskı) 370s, Tekirdağ
- El-Arab, A. E., Ali, M., Hussein, L. 2004. Vitamin B1 profile of the Egyptian core foods and adequacy of intake. *Journal of Food Composition and Analysis*, 17(1), 81-97.
- Ertaş, Y., Gezmen, M. 2013. Sağlıklı beslenmede Türk mutfak kültürünün yeri. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2(1), 117-136.
- Esteve, M. J., Farré, R., Frígola, A., García-Cantabella, J. M. 2001. Simultaneous determination of thiamin and riboflavin in mushrooms by liquid chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(3), 1450-1454.
- Güngör, K. 2003. Vitamin ve minerallerin dişhekimliğindeki önemi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 20(3), 51-56.
- Kızıldemir, Ö. Öztürk, E., Sarıışık, M. 2014. Türk mutfak kültürünün tarihsel gelişiminde yaşanan değişimler. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(3), 191-210.
- Ndaw, S., Bergaentzle, M., Aoudé-Werner, D., Hasselmann, C. 2002. Enzymatic extraction procedure for the liquid chromatographic determination of niacin in foodstuffs. *Food Chemistry*, 78(1), 129-134.
- Rose-Sallin, C., Blake, C. J., Genoud, D., Tagliaferri, E. G. 2001. Comparison of microbiological and HPLC-Fluorescence detection methods for determination of niacin in fortified food products. *Food Chemistry*, 73(4), 473-480.
- Sampson, D. A., Eoff, L. A., Yan, X. L., Lorenz, K. 1995. Analysis of free and glycosylated vitamin B6 in wheat by high-performance liquid chromatography. *Cereal Chemistry*, 72(2), 217-220.
- Samur, G. 2008. Vitaminler Mineraller ve Sağlığımız. *Klasmat Matbaacılık*, 32s, Ankara.
- Tayar, M. Korkmaz, H.N., Özkeleş, E. 2013. Beslenme İlkeleri. *Dora Yayınları*, (2.Baskı) 368s, Bursa.
- Yaman, M. 2019. Farklı ekmeğ çeşitlerinde doğal olarak bulunan vitamin B₁, B₂ ve B₆'nın in vitro biyoerişebilirliğinin incelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 758-764.
- Yaman, M., Mızrak, Ö. F. (2019). Determination and evaluation of in vitro bioaccessibility of the pyridoxal, pyridoxine, and pyridoxamine forms of vitamin B₆ in cereal-based baby foods. *Food Chemistry*, 125042.