

***Momordica charantia* L. (Kudret narı) meyvelerinin toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan kapasitelerinin değerlendirilmesi**

Ayşe BALDEMİR¹ Kübra EKİNCİ¹ Selen İLGÜN¹ Akife DALDA² Halit YETİŞİR²

¹ Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Kayseri

² Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kayseri

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: aysebaldemir@gmail.com

Makale Bilgisi/Article Info
Derim, 2018/35(1): 45-50
doi: 10.16882/derim.2018.334177

Araştırma Makalesi/Research Article
Geliş Tarihi/Received: 11.08.2017
Kabul Tarihi/Accepted: 30.04.2018



Öz

Bu çalışmada, *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae) bitkisinin ülkemizin farklı yerlerinden toplanmış 13 farklı genotipine ait ham ve olgun meyveler kullanılmıştır. Genotipler, saflaştırmak için iki yıl süreyle arazide kendileme çalışmalarına devam edilerek F3 kademesine getirilmiştir. Farklı genotiplerin ham ve olgun meyvelerinin pulp kısımları ayrılarak, bu kısımlardan Sokslet ekstraksiyonu ile %70'lik metanol ekstraktları hazırlanmıştır. Ekstrelerin 2,2-difenil-1-pikrihidrazil (DPPH[•]) radikal süpürücü etkileri ve toplam fenolik madde içerikleri tespit edilmiştir. Sonuçta *M. charantia* meyveleri için 3, 8 ve 9 nolu genotiplerin ümitvar oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Momordica charantia*; Genotip; DPPH[•]; Toplam fenolik madde içeriği

Evaluation of total phenolic contents and antioxidant capacities of *Momordica charantia* L. (Bitter gourd) fruits

Abstract

In this study, raw and mature fruits of 13 different genotypes of *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae) collected from different regions of Turkey were used. F3 seeds of the genotypes were produced for two years by selfing. Pulp parts of raw and ripe fruits of different genotypes were separated and 70% methanol extracts were prepared by Soxhlet extraction from these parts. Total phenolic contents of the extracts and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activities were determined. As a result, genotypes 3, 8 and 9 for *M. charantia* fruit were found to be particularly promising.

Keywords: *Momordica charantia*; Genotype; DPPH[•]; Total phenolic content

1. Giriş

Antik çağlardan beri bitkiler ve bitkisel müstahzarlar ilaç olarak kullanılmıştır. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar geleneksel tıpta kullanılan bitkilerin kullanım amaçları ile ilgili pek çok iddiaları onaylamıştır. Bu bitkilerden biri olan *Momordica charantia* L.'nin halk arasında antidiyabetik, abortifike (düşük yapma), antihelmintik, kontraseptif (doğum kontrol) ve antimalaryal etkilerinin olduğu; dismenore (aşırı menstrüel ağrı), egzema, emanogog (adet düzenleyici), galaktogog (anne sütünü artırıcı etki), gut, sarılık, karın ağrısı, böbrek (özellikle taş rahatsızlıklarında), müshil, cüzzam, pnömoni, sedef hastalığı, romatizma, ateş ve uyuz gibi hastalıkların tedavisinde kullanımının olması araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Modern teknikler kullanılarak bu bitki ile çok sayıda çalışma yapılmış ve sonuçlar anti-amibik,

antikanser, analjezik ve antiviral ajan (HIV enfeksiyonu dahil) olarak, antihelmintik, abortifasit olarak ve diyabet ve komplikasyonları (nefropati, katarakt, insülin direnci)'na karşı kullanımlarını desteklemiştir (Biswas vd., 1991; Ahmed vd., 2001; Garau vd., 2003; Basch vd., 2003; Grover vd., 2004; Mesia vd., 2008; Leung vd., 2009; Fang ve Ng, 2011; Giuliani ve Tani, 2016)

M. charantia bitkisi İngilizce'de "Bitter gourd", "Bitter melon" Hintçe'de "Karela" Türkçe 'de ise daha çok "Kudret narı", "Acı kavun" isimleri ile bilinir (Grover vd., 2004; Güner, 2012; İlhan vd., 2015). *Cucurbitaceae* familyasına ait tırmanıcı bir bitki olan *Momordica* L. cinsi, Asya'ya özgü olup, Amazon, Doğu Afrika, Karayipler ve Güney Amerika'da yayılış göstermektedir (İlhan vd., 2015). Meyve siğil benzeri dış ve uzun biçimli şekli ile tanınır ve çoğu zaman

olgunlaşmamış olanları sebze olarak tüketilirken, olgunlaşmış tohumlar çeşni olarak kullanılır (Kenny vd., 2013). Türk halk tıbbında ise *M. charantia* meyvelerinin yağ özü, yaralar üzerinde harici olarak ve peptik ülserlerden kaynaklanan mide şikayetlerini gidermek için de dahili olarak kullanılır (Ilhan vd., 2015). Bunun yanı sıra bitkinin yeşil meyveleri ve yaprakları Afrika ve Asya'da sebze olarak tüketilir. Bitkinin yaprak ekstreleri; antifungal, anti-inflamatuvar, antimalarial, anti-parazitik, antiseptik, sindirimi düzenleyici, ateş düşürücü, mensturasyon uyarıcı, pürgatif ve yara iyileştirici olarak kullanılır (Nagarani vd., 2014). *M. charantia*'nın bu yararlı etkileri meyve ve yapraklarındaki çeşitli biyoaktif bileşenlerinden ileri gelmektedir. Bitki saponinler, polisakkaritler, proteinler, triterpenler, alkaloidler, flavonoidler, kinin, aminoasitler, yağ asitleri ve eser elementler gibi yüzlerce kimyasal bileşik içerir. Olgunlaşmamış meyveleri iyi bir C vitamini kaynağıdır ve aynı zamanda A vitamini, fosfor ve demir içerir (Raman ve Lau, 1996; Grover vd., 2004; Zhang vd., 2016).

Bu çalışmanın amacı *M. charantia* bitkisinin 13 farklı genotipinin ham ve olgunlaşmış meyve pulplarının antioksidan kapasiteleri ve toplam fenol içeriklerinin karşılaştırmalı olarak

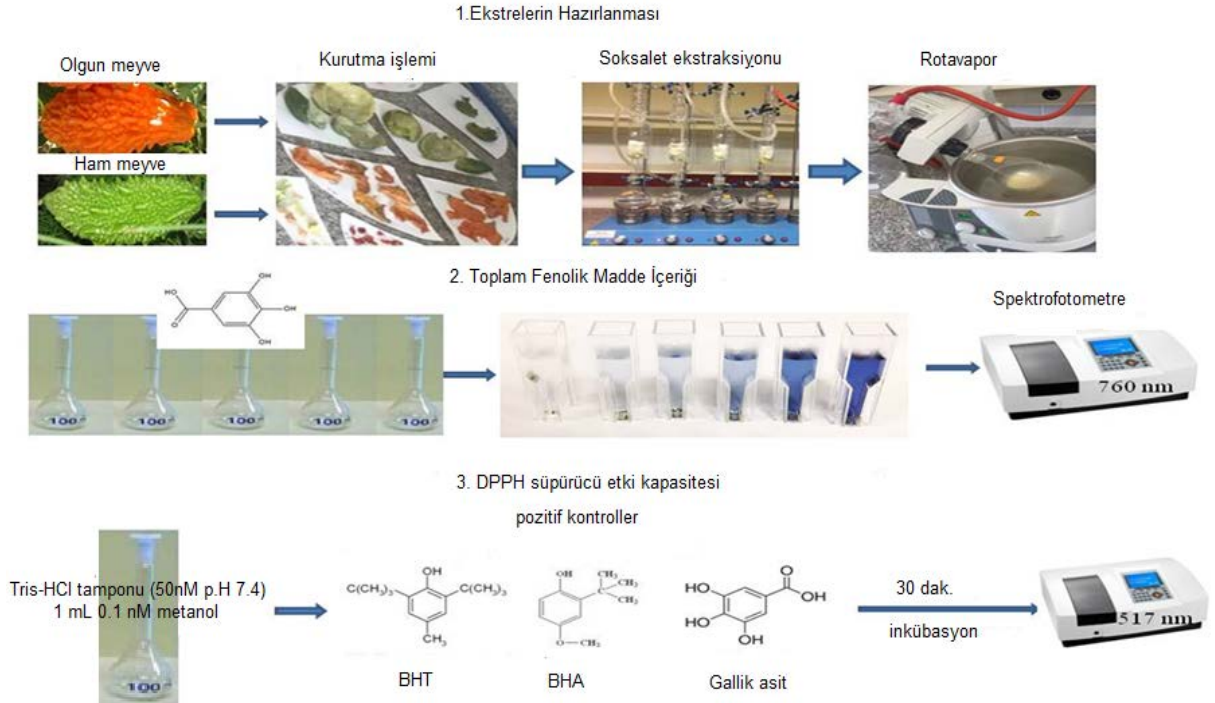
incelenmesi ve öne çıkan genotip/genotiplerin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada *M. charantia*'nın 13 farklı genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmanın grafiksel özeti Şekil 1'de verilmektedir.

2.1. Bitkilerin yetiştirilmesi ve meyvelerin hasat edilmesi

Çalışmada farklı lokasyonlardan temin edilen yerel populasyonlar halinde dağılım gösteren, 13 farklı kudret narı genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Bu amaçla, Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerinden kudret narı genotiplerine ait tohumlar toplanmış ve Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait ısıtmasız sera koşullarında fide üretimi için ekim yapılmış ve 2-3 gerçek yapraklı aşamada araziye dikilmiştir. Kudret narı genotipleri iki yıl süreyle arazide saflaştırmak amacı ile kendilenmiş ve F3 kademesinde olan tohumları üretilmiştir. Hasat edilen meyveler alınarak ekstraksiyon çalışmaları için kısımlarına ayrılmıştır.



Şekil 1. Çalışmanın grafiksel özeti

2.2. Ekstrelerin hazırlanması

13 farklı genotipin ham ve olgun meyveleri hasat edilmiş, meyve pulpları ayrılarak -80°C'de çalışma anına kadar depolanmıştır. Daha sonra her bir örnek havanda ezilmiş ve sokset cihazında %70' lik metanol ile yaklaşık 2 saat boyunca ekstraksiyon yapılmıştır. Elde edilen örneklerin çözücüleri vakum altında rotavaporda uzaklaştırıldıktan sonra liyofilize (Labconco 4.5 FreeZone) edilip analiz anına kadar -20°C'de saklanmıştır.

2.3. Toplam fenolik madde miktarı tayini

Ekstrelerin içerdikleri toplam fenolik madde miktarı gallik asite eşdeğer olarak Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır (Singleton vd., 1999). 6 mL distile su içeren 10 mL'lik kap içerisine 100 µL örnek çözeltisi ve 500 µL Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edilmiş, 1 dakika sonra 1.5mL %20'lik sulu Na₂CO₃ ilave edilip 10 mL'ye su ile tamamlanmıştır. Kontrol olarak ekstre içermeyen reaktif karışımı kullanılmıştır. 25°C'de 2 saat inkübe edildikten sonra 760 nm'de absorbansı ölçülmüş ve gallik asit kalibrasyon eğrisi ile karşılaştırılmıştır. Deneyler üç paralel olacak şekilde yapılmış ve sonuçlar ortalama değerler olarak verilmiştir.

2.4. 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH*) radikalini süpürücü etki tayini

Ekstrelerin DPPH* radikalini süpürücü etkileri Gyamfi vd. (1999)'nin metoduna göre yapılmıştır. Tris-HCl tamponu (50 nM, p.H7.4)

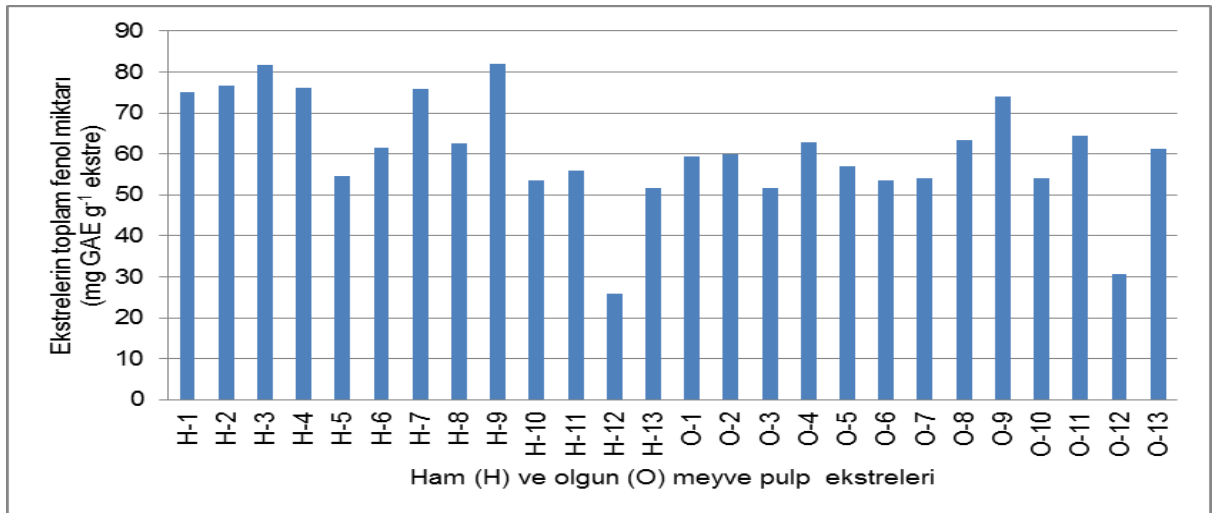
ve 1 mL 0.1 mM metanol ile hazırlanmıştır. Daha sonra DPPH* çözeltisi ile karıştırılmıştır. Kontrol olarak ekstre içermeyen reaktif karışımı ve pozitif kontroller (Bütillendirilmiş hidroksitoluen, BHT; Bütillendirilmiş hidroksianisol, BHA) kullanılmıştır. Oda sıcaklığında ve karanlıkta 30 dakika inkübe edildikten sonra absorbanslar 517 nm'de okunmuş ve inhibisyon yüzdesi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır. Analizler 3 paralel olarak yapılmış ve ortalama değerler kullanılmıştır.

$$\% \text{ engelleme} = \frac{[(\text{Abs. kontrol} - \text{Abs. örnek}) / \text{Abs. kontrol}] \times 100}{}$$

3. Bulgular ve Tartışma

Farklı genotip ekstralarının toplam fenolik madde miktarları spektrofotometrik olarak belirlenmiş ve gallik aside eşdeğer olarak hesaplanmıştır. Ham (H-kodlu) ve olgun meyvelerin (O-kodlu) pulplarının fenolik madde içeriklerine ait sonuçlar aşağıda görülmektedir (Şekil 2, Çizelge 1).

Kudret narı meyvelerinin toplam fenolik madde içerikleri meyve olgunluğuna ve genotiplere bağlı olarak farklılık göstermiştir. Genel anlamda ham (yeşil) meyvelerin fenolik madde içeriği olgun meyvelerden (turuncu) daha yüksek olarak bulunmuştur. Ham ve olgun meyveler birlikte değerlendirildiğinde en düşük içerik 12 nolu genotipte, en yüksek içerik ise 9 nolu genotipte tespit edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Ham (H) ve olgun meyve (O) pulp ekstralarının toplam fenolik madde (mg GAE g⁻¹) içerikleri.

Çizelge 1. Ekstrelerin DPPH radikalini süpürücü etkisinin % engellemesi

Örnekler ve standartlar	Konsantrasyon (mg ml ⁻¹)	Süpürücü etki (% engelleme)
BHA	1	79.4±0.3
BHT	1	78.8±0.2
H-1	6	56.5±0.6
H-2	6	61.4±0.6
H-3	6	53.4±0.2
H-4	6	45.1±0.1
H-5	6	49.4±0.3
H-6	6	30.4±0.2
H-7	6	38.1±0.4
H-8	6	56.9±0.1
H-9	6	61.2±0.2
H-10	6	21.5±0.4
H-11	6	38.4±0.8
H-12	6	21.1±0.8
H-13	6	56.3±0.5
Ham meyve ortalama		45.40
O-1	6	60.9±0.6
O-2	6	23.9±0.5
O-3	6	68.4±0.4
O-4	6	35.4±0.7
O-5	6	21.1±0.8
O-6	6	20.8±0.6
O-7	6	22.9±0.7
O-8	6	39.7±0.6
O-9	6	52.8±0.4
O-10	6	17.1±0.4
O-11	6	38.4±0.6
O-12	6	35.6±0.9
O-13	6	31.2±0.7
Olgun meyve ortalama		36.0
Genel Ortalama		40.7
Maksimum		68.4
Minimum		17.1

Bitki ekstralarının antioksidan kapasitelerini değerlendirmek için DPPH radikalini süpürücü aktivite tayini yapılmış elde edilen sonuçlar % engelleme şeklinde Çizelge 1'de verilmiştir.

Radikal süpürücü etkide ham meyvede %21.1 (12 nolu genotip meyve) ile %61.4 (2 nolu genotip meyve); olgun meyvelerde ise %17.1 (10 nolu genotip meyve) ile %68.4 (3 nolu genotip meyve) arasında değerler tespit edilmiştir. Ham meyvelerin radikal süpürücü etkisi ortalama %45.4 olarak hesaplanırken, olgun meyvelerin ortalaması %36.0 olarak hesaplanmıştır. Fenolik madde sonuçları ile paralel olarak ham meyvelerin antioksidan kapasitesi olgun meyvelerden daha yüksektir. Literatürde kudret narı meyve ekstralarının yüksek fenolik madde içeriğine sahip olduğuna dair çalışmalar mevcuttur. Wu ve Ng (2008) yaptıkları çalışmada *M. charanthia* meyvesinin etanol ekstratesinin toplam fenolik madde içeriği 68.8 mg g⁻¹ ve DPPH radikal süpürücü etkisinin

(IC₅₀=156.78 µg ml⁻¹) yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada deneysel sıçan modellerinde *M. charantia* meyve ekstratesinin antioksidan ve kemoprotektif etkilerini ortaya koymuştur (Semiz ve Şen, 2007). *M. charanthia*'nın 4 varyetesinin meyvelerinin pulp, iç doku ve tohum metanol ekstratesinin toplam fenolik madde içerikleri araştırılmış ve sonuçta pulp ve iç doku ekstratesinin tohumdan daha yüksek fenolik madde içerdiği tespit edilmiştir (Horax vd., 2005).

Budrat ve Shotipruk (2008) yaptıkları çalışmada *M. charanthia* meyvelerden süperkritik su ekstraksiyonu yöntemi ile hazırlanan ekstratesinin antioksidan aktiviteleri (IC₅₀: 4.480, 3.970, 5.757, 5.720, 8.426 ve 6.107 µg ml⁻¹) ve gallik asite eşdeğer fenolik madde içeriklerini (10.571, 25.219, 42.915, 48.177, 7.743, ve 4.992 mg gallik asit/g kuru madde) hesaplamışlardır. Bu çalışmada ise ham ve olgun meyve pulplarının metanol ekstratesinde en yüksek toplam fenolik

madde miktarları şu şekildedir: H-9>H-3>H-2>H-4>H-7; O-9>O-11>O-8>O-4>O-13. Elde edilen sonuçlar literatür ile uyumludur (Şekil 1).

DPPH• radikali, 517 nm' de maksimum absorbans veren stabil bir radikaldır. Antioksidan özellikli maddeler tarafından elektron ve hidrojen transferi ile DPPH• radikalının hidrazin türevlerine indirgenğinde absorbans düşer (Bachmayer, 2004). Ekstrelerin azot merkezli stabil bir radikal olan DPPH• radikalini süpürme kapasiteleri fizyolojik pH da incelenmiş ve sonuçlar % inhibisyon değerleri olarak (mg/mL) verilmiştir. En yüksek radikal süpürücü etkiye sahip ekstrelerin sonuçları sırasıyla şu şekildedir: H-2>H-9>H-8>H-1>H-13; O-3>O-1>O-9>O-8>O-11. Bulgular literatürlerle uyumlu olmakla birlikte, antioksidan etkinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

4. Sonuç

Bu çalışmada 13 farklı ham ve olgun olmak üzere *M. charantia* genotipinin meyve pulplarının toplam fenolik madde içerikleri ve DPPH radikal süpürücü aktiviteleri değerlendirilerek genotipler tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonraki basamaklarında tespit edilen bu genotip/genotiplerin ekstreleri fraksiyonlanarak kromatografik yöntemler ile etkili bileşiklerin tespiti için kalitatif ve kantitatif olmak üzere içerik analizleri yapılacaktır. Böylece Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanlarında yetiştirilen kudret narı bitkisinin bu çalışmada tespit edilen genotipler üzerinden yeni üretim çalışmaları yapılması mümkün olabilecektir.

Teşekkür

Yazarlar, 2209-A programı ile çalışmaya destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkür ederler.

Kaynakça

Ahmed, I., Lakhani, M.S., Gillett, M., John, A., & Raza, H. (2001). Hypotriglyceridemic and hypocholesterolemic effects of anti-diabetic *Momordica charantia* (karela) fruit extract in streptozotocin-induced diabetic rats. *Diabetes Research Clinical Practices*, 51: 155-161.

Bachmayer, O. (2004). Antioxidant Properties of Aqueous Extracts from Selected Culinary Herbs. Yüksek Lisans Tezi, University of Helsinki, Helsinki, Finland.

Basch, E., Gabardi, S., & Ulbricht, C. (2003). Bitter melon (*Momordica charantia*): a review of efficacy and safety. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 60(4): 356-359.

Biswas, A.R., Ramaswamy, S., & Bapna, J.S. (1991). Analgesic effect of *Momordica charantia* seed extract in mice and rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 31: 115-118.

Budrat, P., & Shotipruk, A. (2008). Extraction of phenolic compounds from fruits of bitter melon (*Momordica charantia*) with subcritical water extraction and antioxidant activities of these extracts. *Chiang Mai Journal of Science*, 13: 123-130.

Fang, E.F., & Ng, T.B. (2011). Bitter gourd (*Momordica charantia*) is a cornucopia of health: a review of its credited antidiabetic, anti-HIV, and antitumor properties. *Current molecular medicine*, 11(5): 417-436.

Garau, C., Singh, J., & Cummings, E. (2003). Beneficial effect and mechanism of action of *Momordica charantia* in the treatment of diabetes mellitus: a mini review. *International Journal of Diabetes and Metabolism*, 11: 46-55.

Giuliani, C., & Tani, C. (2016). Micromorphology and anatomy of fruits and seeds of bitter melon (*Momordica charantia* L., Cucurbitaceae). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 85(1): 1-7.

Grover J.K., & Yadav S.P. (2004). Pharmacological Actions And Potential Uses Of *Momordica charantia*. *Journal of Ethnopharmacology*, 93(1): 123-132.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural M., & Babaç M.T. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını: 1, 390 s., İstanbul.

Gyamfi, M.A., Yonamine, M., & Aniya, Y. (1999). Free-Radical Scavenging Action of Medicinal Herbs from Ghana *Thonningia Sanguinea* on Experimentally Induced Liver Injuries. *General Pharmacology*, 32: 661-667.

Horax, R., Hettiarachchy, N., & Kannan, A. (2011). Protein extraction optimisation, characterisation and functionalities of protein isolate from bitter melon (*Momordica charantia*) seed. *Food Chemistry*, 124(2): 545-550.

İlhan, M., Bolat, İ.E., Süntar, İ., Kutluay Köklü, H., Uğar Çankal, D.A., Keleş, H., & Akkol, E.K. (2015). Tropical application of olive oil macerate of *Momordica charantia* L. promotes healing of excisional and incisional wounds in rat buccal mucosa. *Archives of Oral Biology*, 60(12): 1708-1713.

Kenny, O., Smyth, T.J., Hewage, C.M., & Brunton, N.P. (2013). Antioxidant properties and quantitative UPLC-MS analysis of phenolic compounds from extracts of fenugreek *Trigonella foenum-graecum*; seeds and bitter melon *Momordica charantia* fruit. *Food Chemistry*, 141(4): 4295-4302.

- Leung, L., Birtwhistle, R., Kotecha, J., Hannah, S., & Cuthbertson, S. (2009). Anti-diabetic and hypoglycaemic effects of *Momordica charantia* (Bitter melon): a mini review. *British Journal of Nutrition*, 102(12): 1703-1708.
- Mesia, G.K., Tona, G.L., Nanga, T.H., Cimanga, R.K., Apers, S., Cos, P., Maes, L., Pieters, L., & Vlietinck, A.J. (2008). Antiprotozoal and cytotoxic screening of 45 plant extracts from Democratic Republic of Congo. *Journal of Ethnopharmacology*, 115(3): 409-415.
- Nagarani, G., Abirami, A., & Siddhuraju, P. (2014). A comparative study on antioxidant potentials, inhibitory activities against key enzymes related to metabolic syndrome, and anti-inflammatory activity of leaf extract from different *Momordica* species. *Food Science and Human Wellness*, 3: 36-46.
- Raman, A., & Lau, C. (1996). Anti-diabetic properties and phytochemistry of *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae). *Phytomedicine*, 2: 349-362.
- Semiz, A., & Sen, A. (2007). Antioxidant and chemoprotective properties of *Momordica charantia* L. (bitter melon) fruit extract. *African Journal of Biotechnology*, 6(3): 273-277.
- Singleton, V.L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R.M. (1999). Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. pp. 152-315. In: Packer, L. (Ed.), *Methods in Enzymology*. Academic Press, San Diego, CA.
- Wu, S.-J., & Ng, L.T. (2008). Antioxidant and free radical scavenging activities of wild bitter melon (*Momordica charantia* Linn. var. *abbreviata* Ser.) in Taiwan. *LWT-Food Science and Technology*, 41(2): 323-330.
- Zhang, F., Lin, L., & Xie, J. (2016). A mini-review of chemical and biological properties of polysaccharides from *Momordica charantia*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 92: 246-253.