

# EŞEK SÜTÜNÜN BESİN İÇERİĞİ ve İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİ

Göktuğ Egemen GEZER<sup>1\*</sup>, Seydi YIKMIŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Beslenme ve Diyetetik Bölümü / Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye

<sup>2</sup>Beslenme ve Diyetetik Bölümü / Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye

\*(egemenn886@gmail.com)

**Özet** – Eşek sütünün insan sütüne benzerliği, eşek sütünün birçok araştırmaya konu olmasını sağlamış ve insan diyetlerinde sağlığa olan etkisi incelenmiştir. Yüksek laktoz içeriği, eşek sütünün daha lezzetli kılmaktadır. Zengin aminoasit örgüsü, özellikle çocukluk çağında gelişimi desteklemekte ve glikoz metabolizmasını iyileştirerek Tip-2 Diyabet hastalığının önlenmesinde etkilidir. Peynir altı suyu proteini/kazenin oranı sindirilebilirliğini kolaylaştırmakta ve alerjik semptomların gelişmesini önlediği görülmektedir ancak daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Düşük yağ içeriği sayesinde kalp damar sağlığının korunmasında ve dislipideminin tedavisinde etkilidir. İçeriğindeki lizozim, laktoferrin, immünoglobülinlerin sinerji içerisinde çalışmasıyla mikrobiyaya sağlığının korunmasında ve gelişmesinde etkilidir. Yüksek C vitamini içeriğinden dolayı iyi bir antioksidandır. İçerdiği birçok faydalı besin maddesinden dolayı insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır.

*Anahtar Kelimeler – Eşek Sütü, Sağlık, Antioksidan, Mikrobiyaya, Alerji, İnsan Sütü*

## I. GİRİŞ

Eşek sütü doğu ve batı kültürlerinde, tedavi edici özelliklerinden dolayı uzun yıllardır tüketilen ve kabul görmüş bir gıda haline gelmiştir [1]. Son yıllarda özellikle çocuklarda inek, manda, keçi sütü gibi diğer hayvansal sütlere karşı gelişen alerjiler; insanları daha düşük alerjik özellik gösteren ve insan sütüne benzerliğiyle dikkat çeken eşek sütü tüketimine itmiştir [2, 3]. Eşek sütünün insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerini doğrulayan çok sayıda klinik çalışma bulunmaktadır [4]. Geçtiğimiz birkaç on yılda eşek sütü kullanımı özellikle İtalya, Fransa, Hollanda, Çin, Hindistan gibi Avrupa ve Asya ülkelerinde artış göstermiştir [5]. Sırbistan'da eşek sütü geleneksel olarak astım ve bronşit tedavisinde doğal bir ilaç olarak kullanılmaktadır [6].

Süt besin içeriği sayesinde neredeyse mükemmel bir gıda olarak kabul edilmektedir [7]. Eşek sütü; su, karbonhidratlar, yağlar, proteinler ve hormonlar, vitaminler, mineraller, enzimler, sitokinler, nükleotidler, antimikrobiyal ajanlar ve spesifik bağışıklık hücreleri gibi bileşenlerden

oluşmaktadır ve içeriğinin insan sütüne diğer hayvan sütlerinden daha yakın olduğu saptanmıştır [8,9-10]. Eşek sütünün insan sütüne biyolojik benzerliği, birçok araştırmacıyı özellikle bebekler üzerinde eşek sütü uygulamasının gelişime etkisini incelemeye itmiştir [11].

## II. BESİN İÇERİĞİ VE SAĞLIĞA ETKİLERİ

### A. Karbonhidrat İçeriği ve Sağlığa Etkisi

Eşek sütündeki laktoz konsantrasyonu, insan sütüne yakın; inek ve keçi gibi kullanımı yaygın sütlerden önemli ölçüde yüksektir [12,13]. Eşek sütünün laktoz içeriği %5,8-7,4 arasında değişmektedir ve yüksek laktoz sütü daha lezzetli hale getirmektedir [14]. Laktoz, kalsiyum ve fosforun bağırsaklardan emilimini uyarmaktadır kemik mineralizasyonu ve osteoporozun önlenmesi için önemlidir [15]. Laktoz, bağırsak enteroflorasının büyümesini teşvik etmektedir ve bağırsak mikropları üzerinde yararlı etki gösteren *L. rhamnosus*'un gelişmesi için ortam oluşturmaktadır [16,17]. Ayrıca yüksek laktoz içeriğinden dolayı önemli bir galaktoz kaynağı da

olan eşek sütünün fetal ve neonatal gelişim için oldukça önemli olduğu ve özellikle beyin hastalıklarında yararlı etkileri olduğu bildirilmiştir [12]. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalar, eşek sütünün prebiyotik ve antimikrobiyal özellikler gösteren sialik asit açısından zengin oligosakkaritleri içerdiğini öne sürmektedir [18].

#### B. Protein İçeriği ve Sağlığa Etkileri

Eşek sütünün protein içeriği yaklaşık %1,5 ile 1,8 arasında değişmektedir ve bebek beslenmesinde altın standart olan insan sütü (%0,9-1,7) ile benzer özellik göstermektedir [19]. Protein içeriğinin %56'sını kazein; %48'ini whey proteinler ve süt yağı globüler membran proteinleri oluşturmaktadır [20]. Whey protein içeriği esas olarak  $\alpha$ -laktalbumin (%22,6),  $\beta$ -laktoglobulinler (%29,9), immüoglobulinler (%11,5), lizozim (%21), laktoferrin (%4,5) ve serum albümin (%6,2)'den oluşmaktadır [21]. Kazein/Whey Protein oranının diğer hayvan sütlerinden daha düşük olmakla birlikte insan sütüne yakın olması alerjik semptomların görülme sıklığını azaltmaktadır [20,22]. Eşek sütünün, özellikle çocukluk döneminde hayvan sütü bazlı formula mamalara karşı intoleransı ve süt proteini alerjisi (İSPA) olan bireylerde insan sütüne iyi bir alternatif olarak tüketebileceği aktarılmıştır [23,24]. Alerjik çocuklarda yapılan eşek sütü uygulamasında, deneklerin eşek sütünü tolere edebilirliği %82,6-98,5 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir [25]. Buna ek olarak altı aydan küçük inek sütü alerjisi olan bebeklerde yapılan başka bir çalışmada eşek sütünün iyi tolere edildiği gözlenmiş, hiçbir katılımcıda alerjik reaksiyon saptanmamıştır [26]. Çoğu çalışmada özellikle çocuklarda eşek sütüne karşı bir reaksiyon gelişmediği gözlenirse de alerjik yetişkinlerde yapılan bazı çalışmalarda aşırı duyarlılık reaksiyonları olduğu bildirilmiş ve dikkatli olunması önerilmiştir [27,28].

İnsüline bağımlı olmayan diyabet olarak da bilinen Tip 2 diyabet, kronik aşırı kan şekeri (hiperglisemi) ile karakterize metabolik bir hastalıktır ve Tip 2 diyabetin önde gelen nedenleri arasında obezite,  $\beta$  hücrelerinin işlev bozukluğu, periferik doku ve hücrelerin insülin direnci yer alır

[29]. Daha yüksek peynir altı suyu proteini içeriği nedeniyle eşek sütünün, glikoz metabolizmasını ve insülin direncini iyileştirerek diyabetin önlenmesine ve tedavi edilmesine yardımcı olabileceği bildirilmiştir [30].

Eşek sütünün içerdiği lizozim, laktoferrin ve immüoglobulinler, peynir altı suyu proteinleri ile sinerji içerisinde çalışarak mikrobiyaya sağlığının korunmasında ve gastroinstestinal enfeksiyonların görülme sıklığının azalmasında rol oynadığı bildirilmiştir [49]. Güçlü bir antibakteriyel protein olarak reaksiyon gösteren lizozimin, sütün içerisindeki gram negatif bakterilere karşı etki göstererek raf ömrünü uzattığı, doğal bir koruyucu görevi gösterdiği, anjiyogenezi inhibe ettiği ve antitümör aktivite gösterdiği bildirilmiştir [7,31,32].

Eşek sütü laktoferrini, bir dizi biyolojik aktivitede rol oynayan ve demir bağlayan çok işlevli bir glikoproteindir [7]. Sütün içerisindeki gram-pozitif ve gram-negatif bakterilerin engelleme yeteneğine sahiptir [33]. Eşek sütündeki immüoglobülinlerin miktarı, inek ve insan sütünden daha yüksektir ve vücutta humoral bağışıklığa ve bağışıklık düzenleyici etkilere sahiptir [34].

Eşek sütünde diğer hayvan sütlerine göre daha az miktarda bulunan laktoperoksidaz (LPO), bir oksidoredüktaz enzimidir ve mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonlara karşı koruyucu bir işleve sahip olduğu bilinmektedir [12]. Özellikle *Listeria monocytogenes*'e karşı bakteriyostatik etkiye sahiptir [7,35].

#### C. Yağ İçeriği ve Sağlığa Etkileri

Eşek sütünün yağ oranı %0,5 - 1,7 arasında değişmektedir [12]. Sütte bulunan lipitler; yağ asitleri, gliserolipitler, gliserofosfolipitler ve sfingolipitler olarak sınıflandırılmaktadır [36]. Eşek sütündeki yağ globülleri, insan sütü ve diğer hayvan sütlerine göre daha küçüktür [37]. Küçük yağ globülleri lipaz enziminin daha etkin çalışmasını desteklediği için eşek sütünün daha sindirilebilir olduğu bildirilmiştir [38]. Diğer hayvan sütleri (inek %3,46; keçi %4,62) ile karşılaştırıldığında daha düşük yağ içeriğine de

sahip olması, düşük kalorili diyetlerde ve dislipideminin tedavisinde tercih edilebilirliğini arttırmaktadır [39]. Yağ asidi içeriği incelendiğinde, eşek sütünün doymuş yağ asidi bileşimi inek sütüne göre (sırasıyla 3,02 g/L; 26,27 g/L) önemli ölçüde düşük; doymamış yağ asidi içeriği daha yüksektir [30,40]. Ayrıca eşek sütü, çiftlik hayvanı sütleri arasında alfa-linolenik asit (omega-3 yağ asidi) miktarı en fazla olan (yağ içeriğinin %7,25'i) süttür ve eşek sütü tüketiminin sağlık için faydalı olduğu bildirilmiştir [12].

Önemli bir süt sterolu olan kolesterol, eşek sütünde ortalama 18,3 mg/L oranında bulunmaktadır [41]. Kolesterol içeriği insan ve diğer hayvan sütlerine oranla daha düşük miktardadır [42].

Eşek sütünün bu özellikleri, bağışıklık sistemini uyarıcı özelliklere sahip kolesterol düşürücü maddeler olarak işlev görerek, hipertansiyon, koroner kalp hastalığı ve tromboz riskini azaltarak ve kan pıhtı oluşumunu engelleyerek insan diyetleri üzerinde iyi bir etkiye sahip olma eğilimindedir [43]. Ayrıca hayvanlar üzerinde yapılan bir çalışmada, eşek sütüyle beslenen deneklerin kan trigliserit seviyelerinde azalma, solunum kapasitelerinde ve yağ asidi oksidasyonunda artış olduğu gözlenmiştir [44].

#### D. Vitamin-Mineral İçeriği ve Sağlığa Etkisi

Eşek sütü diğer büyükbaş hayvan sütleriyle karşılaştırıldığında, yüksek düzeyde C vitamini, folik asit (B9) ve niasin (B3) içermekle beraber daha düşük miktarlarda riboflavin (B2) ve siyanokobalamin (B12) içermektedir [45,46]. Yağda çözünen vitamin bileşimi incelendiğinde; A ve E vitaminlerinin diğer hayvan sütlerine oranla daha az, D vitamininin daha fazla olduğu gözlenmiştir [12,31,46].

Eşek sütü iyi bir kalsiyum, fosfor, sodyum, potasyum, magnezyum, demir, çinko ve bakır kaynağıdır [1,8]. Çinko, eşek sütündeki en yaygın mikro elementtir [8]. Eşek sütündeki kalsiyum, fosfor, sodyum ve magnezyum içeriği insan sütünden daha yüksek, inek, manda, keçi ve koyun sütünden daha düşüktür [31]. Eşek sütünün

kalsiyum/fosfor oranı, insan beslenmesi için diğer sütlerden daha uygundur [47].

Eşek sütünün antioksidan etkisi üzerine yapılan çalışmalarda, vücut metabolizması tarafından üretilen serbest radikallerin ortadan kaldırılmasında inek sütünden daha etkili olduğu ve antioksidatif etki gösteren başlıca moleküllerin kazein, ürik asit ve C vitamini olduğu bildirilmiştir [47,48].

### III. SONUÇLAR

Eşek sütünün, insan sağlığına faydalarına yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Eşek sütünün biyolojik olarak insan sütüne benzemesi, özellikle çocukluk döneminde tamamlayıcı beslenmeye yönelik çalışmalara konu olmuştur. Birçok alerjik vakada eşek sütü uygulamasının etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. Tip-2 Diyabet, dislipidemi, astım, bronşit, inek sütü alerjisi gibi birçok hastalığın önlenmesinde ve tedavisinde olumlu sonuçlar vermiştir. İçerdiği lizozim, laktoferrin, laktoperooksidaz ve immünooglobulinler ile mikrobiyatanın korunmasında ve gelişmesinde etkilidir. Antikarsinogenik ve antitümör özellik gösterir. Diğer hayvansal sütlerden daha fazla Çinko, C ve D vitamin içerir ve iyi bir antioksidandır. Bağışıklığın korunmasında etkilidir.

### KAYNAKÇA

- [1] Kaskous S, Pfaffl MW. Milk Properties and Morphological Characteristics of the Donkey Mammary Gland for Development of an Adopted Milking Machine—A Review. Vol. 3, Dairy. MDPI; 2022. p. 233–47.
- [2] D'auria E, Agostoni C, Giovannini M, Riva E, Zetterström R, Fortin R, et al. Proteomic evaluation of milk from different mammalian species as a substitute for breast milk. Acta Paediatr [Internet]. 2005;94(12): 1708–13.
- [3] Vita D, Passalacqua G, Di Pasquale G, Caminiti L, Crisafulli G, Rulli I, et al. Ass's milk in children with atopic dermatitis and cow's milk allergy: Crossover comparison with goat's milk. Pediatric Allergy and Immunology [Internet]. 2007;18(7):594–8.
- [4] Martini M, Altomonte I, Tricò D, Lapenta R, Salari F. Current knowledge on functionality and potential therapeutic uses of donkey milk. Vol. 11, Animals. MDPI AG; 2021.

- [5] Polidori P, Ariani A, Vincenzetti S. Use of Donkey Milk in Cases of Cow's Milk Protein Allergies. Vol. 4, International Journal of Child Health and Nutrition. 2015.
- [6] Gubić J, Torbica A, Iličić M, Tasić T, Šarić L, Popović S. Characterization of several milk proteins in Domestic Balkan donkey breed during lactation, using lab-on-a-chip capillary electrophoresis. Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly [Internet]. 2016;22(1): 9–15.
- [7] Vincenzetti S, Pucciarelli S, Polzonetti V, Polidori P. Role of Proteins and of Some Bioactive Peptides on the Nutritional Quality of Donkey Milk and Their Impact on Human Health. Beverages 2017, Vol 3, Page 34 [Internet]. 2017;3(3):34.
- [8] Albertos I, López M, Jiménez JM, Cao MJ, Corell A, Castro-Alija MJ. Characterisation of Zamorano-Leonese Donkey Milk as an Alternative Sustainably Produced Protein Food. Front Nutr. 2022;9: 872409.
- [9] El-Hatmi H, Jrad Z, Salhi I, Aguib A, Nadri A, Khorchani T. Comparison of composition and whey protein fractions of human, camel, donkey, goat and cow milk. 2015.
- [10] Bhairav P. Nutritional and Health Benefits of Donkey Milk. Food Sci Nutr. 2020; 022–5.
- [11] Coscia A, Bertino E, Tonetto P, Peila C, Cresi F, Arslanoglu S, et al. Nutritional adequacy of a novel human milk fortifier from donkey milk in feeding preterm infants: Study protocol of a randomized controlled clinical trial. Nutr J [Internet]. 2018;17(1):1–7.
- [12] Martini M, Altomonte I, Licitra R, Salari F. Nutritional and Nutraceutical Quality of Donkey Milk. J Equine Vet Sci. 2018;65: 33–7.
- [13] Ragona G, Corrias F, Benedetti M, Paladini I, Salari F, Altomonte I, et al. Amiata Donkey Milk Chain: Animal Health Evaluation and Milk Quality. Ital J Food Saf [Internet]. 2016;5(3). Available from: /pmc/articles/PMC5090121/
- [14] Carminati D, Tidona F. Nutritional Value and Potential Health Benefits of Donkey Milk. Nutrients in Dairy and their Implications for Health and Disease. 2017;407–14.
- [15] Areco V, Rivoira MA, Rodriguez V, Marchionatti AM, Carpentieri A, De Talamoni NT. Dietary and pharmacological compounds altering intestinal calcium absorption in humans and animals. Nutr Res Rev. 2015;28(2):83–99.
- [16] Coppola R, Salimei E, Succi M, Sorrentino E, Nanni M, Ranieri P, et al. Behaviour of Lactobacillus rhamnosus strains in ass's milk. Ann Microbiol. 2002;52: 55–60.
- [17] Yvon S, Olier M, Leveque M, Jard G, Tormo H, Haimoud-Lekhal DA, et al. Donkey milk consumption exerts anti-inflammatory properties by normalizing antimicrobial peptides levels in Paneth's cells in a model of ileitis in mice. Eur J Nutr [Internet]. 2018; 57(1): 155–66.
- [18] Maciej Serda, Becker FG, Cleary M, Team RM, Holtermann H, The D, et al. Sialylated oligosaccharides in mare and ass milk: preliminary results. G. Balint, Antala B, Carty C, Mabieme JMA, Amar IB, Kaplanova A, editors. PROGRESS IN NUTRITION [Internet]. 2016;18(3):283–7.
- [19] Altomonte I, Salari F, Licitra R, Martini M. Donkey and human milk: Insights into their compositional similarities. Int Dairy J. 2019;89:111–8.
- [20] Cunsolo V, Saletti R, Muccilli V, Gallina S, Di Francesco A, Foti S. Proteins and bioactive peptides from donkey milk: The molecular basis for its reduced allergenic properties. Food Research International. 2017;99: 41–57.
- [21] Salimei E, Fantuz F, Coppola R, Chiofalo B, Polidori P, Varisco G. Composition and characteristics of ass's milk. Animal Research [Internet]. 2004; 53(1):67–78.
- [22] Cunsolo V, Muccilli V, Fasoli E, Saletti R, Righetti PG, Foti S. Poppea's bath liquor: The secret proteome of she-donkey's milk. J Proteomics. 2011;74 (10): 2083–99.
- [23] Claeys WL, Verraes C, Cardoen S, De Block J, Huyghebaert A, Raes K, et al. Consumption of raw or heated milk from different species: An evaluation of the nutritional and potential health benefits. Food Control. 2014;42:188–201.
- [24] Polidori P, Vincenzetti S. Use of Donkey Milk in Children with Cow's Milk Protein Allergy. Foods 2013, Vol 2, Pages 151-159 [Internet]. 2013;2(2):151–9.
- [25] Barni S, Sarti L, Mori F, Muscas G, Belli F, Pucci N, et al. Tolerability and palatability of donkey's milk in children with cow's milk allergy. Pediatric Allergy and Immunology [Internet]. 2018; 29(3): 329–31.
- [26] Mori F, Sarti L, Barni S, Pucci N, Belli F, Stagi S, et al. Donkey's milk is well accepted and tolerated by infants with cows milk food protein-induced enterocolitis syndrome: a preliminary study. J investig allergol clin immunol [Internet]. 2017;27(4):269–71.

- [27] Peeters C, Herman A, Baeck M. Donkey's milk allergy. *British Journal of Dermatology* [Internet]. 2017; 177(6):1760–1.
- [28] Tesse R, Paglialunga C, Braccio S, Armenio L. Adequacy and tolerance to ass's milk in an Italian cohort of children with cow's milk allergy. *Ital J Pediatr* [Internet]. 2009;35(19):1–4.
- [29] Weng J, Ji L, Jia W, Lu J, Zhou Z, Zou D, et al. Standards of care for type 2 diabetes in China. *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2016; 32(5):442–58.
- [30] Li Y, Fan Y, Shaikh AS, Wang Z, Wang D, Tan H. Dezhou donkey (*Equus asinus*) milk a potential treatment strategy for type 2 diabetes. *J Ethnopharmacol*. 2020;246: 112-221. [
- [31] Bhardwaj A, Pal Y, Legha RA, Sharma P, Nayan V, Kumar S, et al. Donkey milk composition and its therapeutic applications. Vol. 90, *Indian Journal of Animal Sciences*. Indian Council of Agricultural Research; 2020. p. 837–41.
- [32] Šarić LČ, Šarić BM, Mandić AI, Torbica AM, Tomić JM, Cvetković DD, et al. Antibacterial properties of Domestic Balkan donkeys' milk. *Int Dairy J*. 2012;25(2):142–6.
- [33] Vincenzetti S, Amici A. A Proteomic Study on Donkey Milk. *Biochemistry & Analytical Biochemistry*. 2012; 1(2).
- [34] Hurley WL. Immunoglobulins in Mammary Secretions. *Advanced Dairy Chemistry—1 Proteins* [Internet]. 2003;421–47.
- [35] Aspri M, Economou N, Papademas P. Donkey milk: An overview on functionality, technology, and future prospects. *Food Reviews International* [Internet]. 2017;33(3):316–33.
- [36] Liu Z, Rochfort S, Cocks B. Milk lipidomics: What we know and what we don't. *Prog Lipid Res*. 2018;71:70–85.
- [37] Martini M, Altomonte I, Salari F. Amiata Donkeys: Fat Globule Characteristics, Milk Gross Composition and Fatty Acids. *Ital J Anim Sci* [Internet]. 2014;13(1):123–6.
- [38] Martini M, Salari F, Altomonte I. The Macrostructure of Milk Lipids: The Fat Globules. *Crit Rev Food Sci Nutr* [Internet]. 2016;56(7): 1209–21.
- [39] Chiofalo B, Dugo P, Bonaccorsi IL, Mondello L. Comparison of major lipid components in human and donkey milk: new perspectives for a hypoallergenic diet in humans. *Immunopharmacol Immunotoxicol* [Internet]. 2011;33(4):633–44.
- [40] Trinchese G, Cavaliere G, Filippo C De, Aceto S, Prisco M, Chun JT, et al. Human milk and donkey milk, compared to cow milk, reduce inflammatory mediators and modulate glucose and lipid metabolism, acting on mitochondrial function and oleylethanolamide levels in rat skeletal muscle. *Front Physiol*. 2018;9(JAN): 288-655.
- [41] Contarini G, Pelizzola V, Scurati S, Povolo M. Polar lipid of donkey milk fat: Phospholipid, ceramide and cholesterol composition. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2017;57: 16–23.
- [42] Álvarez-Sala A, Garcia-Llatas G, Barberá R, Lagarda MJ. Determination of cholesterol in human milk: An alternative to chromatographic methods. *Nutr Hosp*. 2015;32(4):1535–40.
- [43] Gastaldi D, Bertino E, Monti G, Baro C, Fabris C, Lezo A, Medana C, Baiocchi C, Mussap M, Galvano F. Donkey's milk detailed lipid composition. *Frontiers in Biosci E*. 2010;2:537–46.
- [44] Trinchese G, Cavaliere G, Canani RB, Matamoros S, Bergamo P, De Filippo C, et al. Human, donkey and cow milk differently affects energy efficiency and inflammatory state by modulating mitochondrial function and gut microbiota. *J Nutr Biochem*. 2015 ;26(11): 1136–46.
- [45] Nayak CM, Ramachandra CT, Nidoni U, Hiregoudar S, Ram J, Naik N. Physico-chemical composition, minerals, vitamins, amino acids, fatty acid profile and sensory evaluation of donkey milk from Indian small grey breed. *J Food Sci Technol* [Internet]. 2020;57(8):2967–74.
- [46] Vincenzetti S, Santini G, Polzonetti V, Pucciarelli S, Klimanova Y, Polidori P. Vitamins in Human and Donkey Milk: Functional and Nutritional Role. *Nutrients* 2021, Vol 13, Page 1509 [Internet]. 2021;13(5):1509.
- [47] Li L, Liu X, Guo H. The nutritional ingredients and antioxidant activity of donkey milk and donkey milk powder. *Food Sci Biotechnol* [Internet]. 2018;27(2):393–400.
- [48] Simos Y, Metsios A, Verginadis I, D'Alessandro AG, Loiudice P, Jirillo E, et al. Antioxidant and anti-platelet properties of milk from goat, donkey and cow: An in vitro, ex vivo and in vivo study. *Int Dairy J*. 2011;21(11):901–6.
- [49] Marletta D, Tidona F, Bodonaro S. Donkey Milk Proteins: digestibility and Nutritional Significance. Chapter 10 in *Milk Protein*. Intech Open; Rijeka, Croatia 2012:199–209.