

GİRİŞ

Prebiyotikler, bağırsak mikrobiyotasını düzenleyerek hayvanların verimliliğini artırma ve refahını koruma potansiyeline sahip, antibiyotiklere alternatif olarak öne çıkan umut verici bileşiklerdir. Yemlere ilave edilen prebiyotikler, faydalı bağırsak mikrobiyotası üyelerinin seçici olarak uyarılması sayesinde konakçı sağlığını ve üretkenliğini destekleme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, doğal yem katkı maddeleri olarak yaygın şekilde kullanılmaktadırlar.

Tarımsal ve endüstriyel atıklar (sap, yaprak, kabuk, posa gibi) genellikle yapılarındaki karbonhidrat ve lif bileşenleri (pektin, selüloz, hemiselüloz ve ksilanlar) bakımından zengin olup bu özellikleri sayesinde prebiyotik etki gösterebilir ve kalın bağırsakta faydalı mikroorganizmaların çoğalmasını teşvik edebilirler. Örneğin, meyve (mango ve narnciye kabukları, elma posası) ve sebze kaynaklı (sarımsak sapı, patates işleme atıkları, soğan kabukları) agro-endüstriyel atıklar prebiyotik üretimi için değerlendirilmektedir. Ancak tüm lifler prebiyotik özellik göstermezler. Günümüze kadar tanımlanan prebiyotiklerin büyük çoğunluğu doğal olarak bitkisel kaynaklarda bulunan sindirilemeyen karbonhidratlar ve oligosakkaritlerdir.

Prebiyotik kavramı ilk kez Gibson ve Roberfro- id (1995) tarafından “gastrointestinal sistemde sınırlı sayıdaki mikroorganizmanın gelişimini ve/veya aktivitesini uyararak konakçı sağlığını iyileştiren sindirilemeyen gıda bileşenleri” olarak tanımlanmıştır. Bu tanım Tablo 1’de görüldüğü şekilde zamanla genişletilmiştir. “Prebiyotik” ve “Bifidogenik” kavramları eşitlenerek, prebiyotiklerin tanımına “prebiyotik indeksi”ni bir diğer deyişle, günlük prebiyotik tüketimi başına fekal bifidobakteri yoğunluğundaki mutlak artışı da dahil edilmiştir. Prebiyotik etkiler, ya da “bifidogenik etkiler”, kullanılan prebiyotiğin türüne, konsantrasyonuna ve konakçının bağırsağında bifidobakteri yoğunluğuna bağlıdır, bu yüzden basit bir doz-etki ilişkisi kurmak mümkün değildir. Bazı araştırmacılar, farklı fonksiyonel özellikleri vurgulayan tanımlar da önermiştir. Aralık 2016’da Uluslararası Probiyotik ve Prebiyotik Bilimsel Derneği (ISAPP) tarafından “konakçı mikroorganizmaları tarafından seçici olarak kullanılan ve sağlık yararı sağlayan bir madde” şeklinde güncellenmiştir. Bu kapsamda prebiyotiklerin hem insanlara hem de hayvanlara yönelik beslemede kullanılabilecekleri kabul edilmiştir.

Prebiyotiklerin hayvan beslemesinde etkinliği, hayvanların anatomik, fizyolojik ve mikrobiyal

¹ Prof. Dr., Hayvan Besleme Bilim Derneği, sayalcin@ankara.edu.tr., ORCID iD: 0000-0001-8640-2729

² Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, ilyas@hacettepe.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-1464-4654

testinal sisteme sahip canlılar olup; sindirilemeyen maddelerin fermentasyonu için sınırlı kapasiteye sahiptirler. Fermentasyon esas olarak kolonda gerçekleşir. Prebiyotik uygulamaları sonucunda kedi ve köpeklerde enfeksiyonlarda azalma, insülin duyarlılığında iyileşme ve dışkı kıvamında düzelme gibi sağlıkla ilgili bazı faydalar elde edilmiştir.

Kuru madde bazında %0,75 oranında FOS ile takviye edilen diyet, sağlıklı kedilerin dışkı flora-sında niteliksel ve niceliksel değişikliklere yol açmıştır. FOS içeren diyet tüketimi ile *Lactobacillus* ve *Bacteroides* türlerinde artış, *E. coli* sayısında ise azalma gözlemlenmiştir.

Kısa zincirli galakto oligosakkarit ve frukto oligosakkarit içeren bir diyetle beslenen sağlıklı kedilerin dışkılarında *Bifidobacterium* türlerinin popülasyonları ve bütirat konsantrasyonları artmıştır.

Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Prebiyotiklerin Kullanımı ve Etkileri

Prebiyotikler, sucul türlerde bağırsak bakterilerinin çoğalmasını uyarmaktadır. Prebiyotiklerin faydalı etkileri, bağırsak mikrobiyotasında bulunan bakteriler tarafından gerçekleştirilen fermentasyon sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden kaynaklanmaktadır. Frukto oligosakkaritler, mannan oligosakkaritler, inulin veya β -glukan gibi prebiyotikler, immunosakkaritler olarak adlandırılır. Bu katkı maddeleri, bağışıklık sistemini doğrudan uyararak fagosit ve nötrofil aktivasyonunu sağlamalarının yanı sıra; alternatif tamamlayıcı sistemin etkinleşmesi ve lizozim aktivitesinin artışı gibi tepkileri de tetiklerler. İmmunosakkaritler, doğrudan bağışıklık hücrelerinde bulunan reseptörler ile etkileşerek, doğuştan gelen bağışıklık sistemini aktive etmekte ve canlı ağırlık kazancında artış sağlamaktadır. İmmunosakkaritler hem yüzgeçli balıklar hem de kabuklular için faydalıdır. Mannan oligosakkarit gibi prebiyotikler, büyümeyi iyileştirir ve proteaz ve amilaz gibi sindirim enzimlerini artırır. Yapılarındaki, özellikle MOS ve β -glukandan dolayı prebiyotik etki göstermektedirler.

KAYNAKLAR

- Bindels LB, Delzenne NM, Cani PD, Walter J (2015). Towards a more comprehensive concept for prebiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 12(5):303–310.
- FAO (2007). Technical Meeting on Prebiotics: Food Quality and Standards Service (AGNS), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 15-16.09.2007. FAO Technical Meeting Report.
- Gaggia F, Mattarelli P, Biavati B. (2010). Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *Int J Food Microbiol*, 141 (2010): S15-S28.
- Gibson GR, Hutkins R, Sanders ME, Prescott SL, Reimer RA, Salminen SJ, Scott K, Stanton C, Swanson KS, Cani PD, Verbeke K, Reid G (2017). The International scientific association for probiotics and prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 14(8):491– 502.
- Gibson GR, Probert HM, van Loo J, Rastall RA, Roberfroid MB (2004). Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics. *Nutr Res Rev*, 17(2):259–275.
- Gibson GR, Roberfroid MB. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr*, 125(6):1401–1412.
- Gibson GR, Scott KP, Rastall RA, Tuohy KM, Hotchkiss A, Dubert-Ferrandon A, Gareau M, Murphy EE, Saulnier D, Loh G, Macfarlane S, Delzenne N, Ringel Y, Kozianowski G, Dickmann R, Lenoir-Wijnkoop I, Walker C, Buddington R (2010). Dietary prebiotics: current status and new definition. *Food Sci Tech Bull Funct Food*. 7(1):1–19.
- Giselle Cooke C, Gibb Z, Grupen CG, Harnett JE (2023). Prebiotics and synbiotics in equine health and disease. *Int J Equine Sci*, 2(2): 37–47.
- Güven A, Yalçın S (2017). Effects of dietary yeast autolysate on performance, some blood parameters and lysozyme activity in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 64: 177–182.
- Leone F, Ferrante V (2023). Effects of prebiotics and precision biotics on performance, animal welfare and environmental impact. A review. *Sci Total Environ*, 901: 165951.
- Markowiak P, Slizewska K (2018). The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathog*, 10: 21.
- Shehata AA, Yalçın S, Latorre JD, Basiouni S, Attia YA, Abd El-Wahab A, Vischer C, El-Seedi HR, Huber C, Hafez HM, Eisenreich W, Tellez-Isaias G (2022). Probiotics, prebiotics, and phytochemicals for optimizing gut health in poultry. *Microorganisms*, 10: 395.
- Wang Y (2009). Prebiotics: present and future in food science and technology. *Food Res Int*, 42: 8–12.
- Wee W, Abdul Hamid NK, Mat K, Khalif RIAR, Rusli ND, Rahman MM, Kabir MA, Wei LS (2024). The effects of mixed prebiotics in aquaculture: A review. *Aquac Fish*, 9: 28–34.
- Yalçın S, Yalçın S, Çakın K, Eltan Ö, Dağaslan L (2010). Effects of dietary yeast autolysate (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance, egg traits, egg cholesterol content, egg yolk fatty acid composition and humoral immune response of laying hens. *J Sci Food Agric*, 90(10): 1695–1701.
- Yalçın S, Yalçın S, Eser H, Şahin A, Yalçın SS, Güçer Ş (2014). Effects of dietary yeast cell wall supplementation on performance, carcass characteristics, antibody production

- and histopathological changes in broilers. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 20(5): 757-764.
- Yalçın S, Yalçın S, Onbaşlar İ, Eser H, Şahin A (2014). Effects of dietary yeast cell wall on performance, egg quality, and humoral immune response in laying hens. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 61: 289-294.
- Yaqoob MU, Abd El-Hack ME, Hassan F, El-Saadony MT, Khafaga AF, Batiha GE, Yehia N, Elnesr SS, Alagawany M, El-Tarabily KA, Wang M (2021). The potential mechanistic insights and future implications for the effect of prebiotics on poultry performance, gut microbiome, and intestinal morphology. Poultry Sci, 100: 101143.