SU KEFİRİ

Gökçe KESER[1] Melike CİNİVİZ[1]

gokcekeser@uludag.edu.tr melikeciniviz@uludag.edu.tr

[1]Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü Bursa, Türkiye

ÖZET

Tüketicilerin, COVID-19 salgını ile birlikte sağlıklı bir yaşam için doğal ürünlere var olan talepleri artmıştır. Fermente süt ürünlerinin yanı sıra su kefiri ve kombucha gibi ürünlerin tüketilmesi ile bu ürünlerin faydaları, tüketicilerde farkındalıkların gelişmesine neden olmaktadır. Su kefiri tüketimi, fermente içecekleri diyetlerine dahil etmek isteyen ancak hayvansal kaynaklı ürünleri tüketmek istemeyen (bitki bazlı diyetler ve vegan diyetleri) veya bu ürünlere karşı intoleransı veya alerjisi olan kişiler için bir alternatif sunmaktadır. Özel beslenme diyetleri uygulayan tüketicilerin tercih ettiği ancak süt ürünü olmayan fermente edilmiş içeceklerden su kefiri, esas olarak laktik asit bakterileri ve kefiran adı verilen polisakkarit matriste yer alan mayalardan oluşan kefir taneleri ile fermente edilmiş, meyve ekstraktları içeren veya sakkaroz çözeltisi ile hazırlanmaktadır. Fermantasyon sırasında süt kefirine benzer özellikler şekillense de, bu sistemde kefir taneleri daha şeffaf, yapışkan ve daha az esnek bir özellik göstermektedir. Bu derlemede, su kefiri üretimi ve fonksiyonel özelliklerinden bahsedilmektedir.

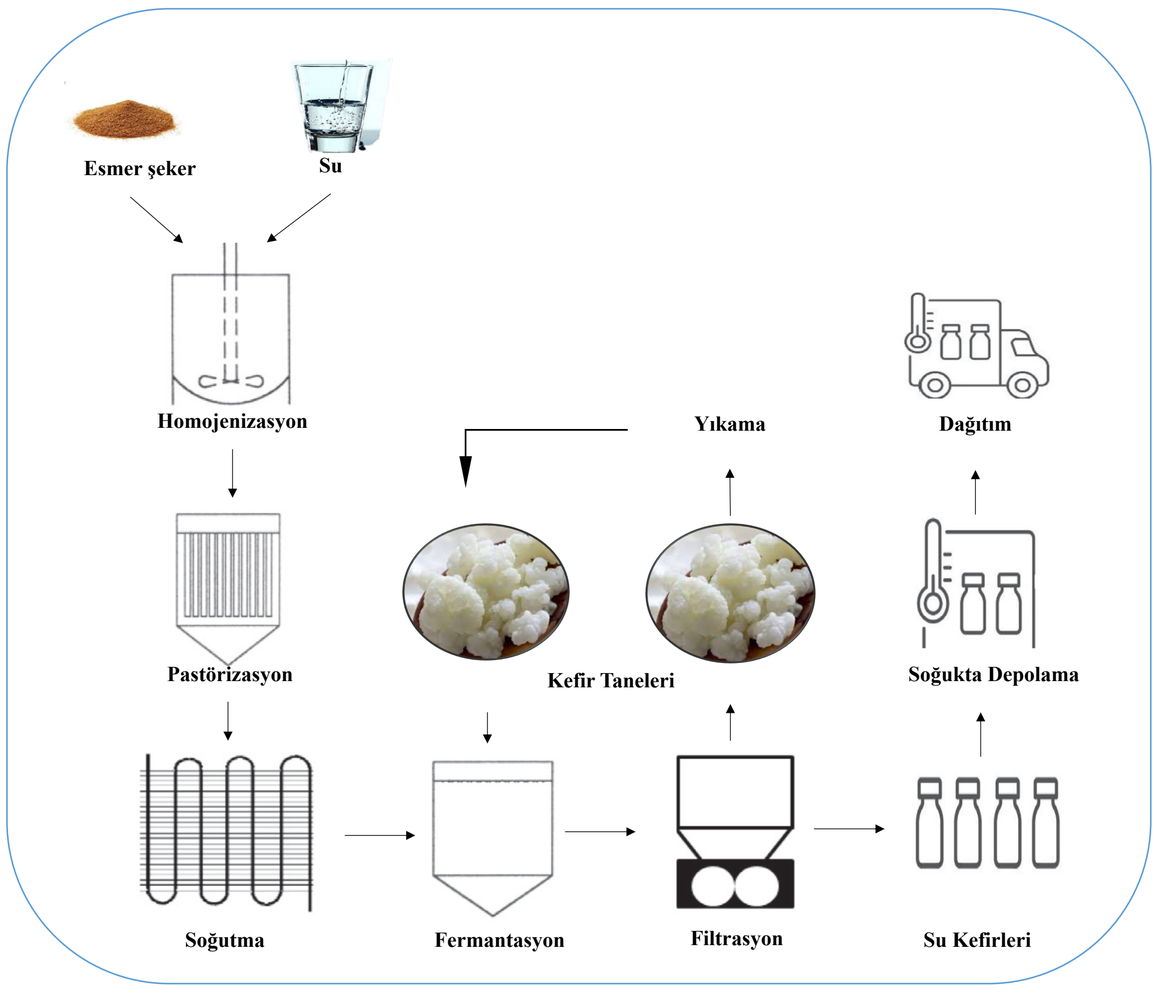
Anahtar kelimeler: Su kefiri, Terapötik, Fermente içecek, Kronik hastalık

GİRİŞ

Gıda endüstrisindeki önceliklerin değişmesi göz önüne alındığında, akademik topluluğun probiyotik mikroorganizmalar içeren fermente gıdaların hızlı ilerleyişine eşlik etmesi ile birlikte geleneksel su kefiri, şekerli suya yada kuru meyvelerin dahil edildiği, su kefiri tanelerinin (starter) fermantasyonu ile üretilen, yüksek laktik asit (< %2), düşük alkol içeriğine sahip (< %1), meyveli, asidik, ekşi ve hafif karbonatlı bir içecek olarak tanımlanmaktadır (Fiorda vd., 2017; Moretti vd., 2022). Fermente, filtre edilmiş ve tane içermeyen bu içecek "su kefiri", "şekerli kefir" veya "acquakefir" olarak isimlendirilmekte ve tüketilmektedir. Tanelerine süt kefiri tanelerinden ayrımak için "su kefiri taneleri" adı verilmektedir. Ayrıca "Tibics" veya "Tibetan mushrooms" diğer sık kullanılan isimleri arasındadır (Lynch vd., 2021). Çoğu fermente içecek gibi su kefirinin de tüketimi, probiyotik mikroorganizmaları içermesi ve sağlığa yararlı metabolitlerin kaynağı olduğunu belgeleyen birçok bilimsel çalışma ile de desteklenmiştir (Laureys & De Vuyst, 2014; Zavala vd., 2016; Romero-Luna vd., 2020). Günümüzde su kefirinin tüketimi ve duyusal özellikleri ile ilişkili terapötik yönleri, vegan veya süt kefirindeki laktoza karşı toleransı olan tüketicilere sunduğu avantajlar nedeni ile de artmaktadır (Gamba vd., 2019; Güzel Seydim vd., 2021). En fazla su kefiri tüketen ülkeler arasında Amerika Birleşik Devletleri, Meksika, Kanada, Fransa, Yunanistan, Türkiye, Romanya, Rusya, Birleşik Krallık, Belçika, Hollanda, Norveç, İsveç, İspanya Portekiz, Brezilya, Şili, Peru ve Arjantin bulunmaktadır (Sarkar, 2007; Zhou vd., 2009; Fiorda vd., 2017).

SU KEFİRİ ÜRETİMİ VE MİKROBİYOTASI

Su kefiri taneleri, mikroorganizmaları içinde barındıran polisakkarit yapıdan oluşmaktadır (Fels ve vd., 2018; Coma vd., 2019). Bu taneler viskoz ve yarı saydam bir görünüme sahip sarı-kahverengi renkli, düzensiz şekil ve boyutlara sahiptir (Neve ve Heller, 2002). Tanelerin mikrobiyotası laktik asit bakterileri (LAB), asetik asit bakterileri (AAB), mayalar ve bifidobakterilerini içermektedir (Laureys & De Vuyst, 2016; Verce vd., 2019; Pendon vd., 2021). Bu mikroorganizmalar kefir tanelerinde, simbiyotik olarak bir arada bulunmakta ve bir kısmı sıvı fazda bulunmaktadır. Moleküler teknikler ile yapılan çalışmalarda, su kefirinde bulunan bakteri ve maya çeşitliliğinin belirlenmesine olanak sağlamıştır. İçecekte bulunan baskın mikroorganizma türleri *Lactobacillus paracasei, Lactobacillus. kefiri, Lactobacillus parabuchneri* ve *Acetobacter lovaniensis*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Kluyveromyces lactis* olduğu belirlenmiştir (Fiorda vd., 2017). Su kefiri taneleri, "piching" işlemi olarak adlandırılan fermente içeceğin filtre edilmesinden sonra bir sonraki fermantasyon için tekrar kullanılmaktadır (Verce vd., 2019). Su kefirinin tekrar üretilmesinde tanelere ek olarak daha önce fermente edilmiş içecekten ilave edilmesi işlemi ile de üretilmektedir. Bu tekniğe "back slopping" adı verilmekte ve bu geleneksel fermente gıdaların üretiminde kullanılan oldukça eski bir yöntemdir (Garofalo vd., 2020) (Şekil 1).



Şekil 1. Su kefiri üretim metodolojisi

Fermantasyon, %6-%10 sakkaroz ve %6-%30 su kefiri taneleri kullanılarak 24-72 saat 20°C-37°C'de (optimum 20°C-25°C) gerçekleştirilmektedir (Laureys vd., 2018). Fermantasyonda şeker kaynağı olarak ham şeker kamışı kullanılırken kuru incir ya da kuru üzüm gibi kuru meyveler de sıklıkla tercih edilmektedir (Verce vd., 2019). Su kefiri tanelerinin mikrobiyota popülasyonu farklı mikroorganizma içermesi sebebi ile farklı şeker kaynakları kullanılarak üretilebilmektedir. Su kefiri üretiminde, şeker kamışı suyundan elde edilen melas, en yaygın kullanılan substrattır. Su kefiri taneleri Meksika'da "Piloncillo" veya Kolombiya'da "panela" Peru'da "chancaca", Brezilya ve Japonya'da "pekmez", kamış balı, incir veya limon dilimleri içeren "mascabado" şekeri olarak bilinen süspansiyonlara eklenerek üretilmektedir. (Moretti vd., 2022). Ancak son yıllarda yenilikçi su kefiri üretiminde havuç, rezene, kavun, soğan, domates ve çilek (Corona vd., 2016), bal kabağı (Koh vd., 2018) hindistancevizi özü (Alves vd., 2021), elma (Velazquez-Quinones vd., 2021), kırmızı ejder meyvesi (Bueno vd., 2021), kızılcık, alıç, kırmızı erik, kuşburnu, nar (Özçelik vd., 2021) ve pancar (Paredes vd., 2022) gibi farklı substratların kullanıldığı bilimsel çalışmalarda yer almıştır.

SU KEFİRİNİN TERAPÖTİK ÖZELLİKLERİ

Tüketiciler için doğal probiyotik içeren gıdaların diyete ilave edilmesinin bağırsak sağlığını ve dolayısı ile de genel sağlığı iyileştirmede faydalı olduğu öne sürülmüştür (Güzel-Seydim vd., 2021). Süt ürünü içermeyen substratların su kefiri taneleri kullanılarak üretilen fermente içeceğin terapötik özelliklerinden yararlanmada tüketiciler için alternatif oluşturmaktadır (Schneedorf, 2012; Fiorda vd., 2017). Su kefirinde bulunan mikroorganizmaların patojen olmadığı ve ayrıca ürettikleri organik asitler ile *Salmonella* sp., *Shigella* sp. (Zavala vd., 2016), *Salmonella typhimurium*, *E. coli* ve *Staphylococcus aureus* (Romero-Luna vd., 2020), *Aspergillus flavus* (Gonda vd., 2019) gibi patojen mikroorganizmaların gelişimini inhibe ettiği kanıtlanmıştır. Su kefirinin bu antimikrobiyal etkisinin yanı sıra, immünomodülatör (Calatayud vd., 2021), antitümöral (Zamberi vd., 2016), antihipertansif (Gamba vd., 2019), hipokolesterolemik (Rocha-Gomes vd., 2018) ve antioksidatif (Darvishzadeh vd., 2021) özelliklere sahip olduğu yapılan çalışmalar ile saptanmıştır. Ayrıca su kefirinden izole edilen bazı suşların probiyotik özellik gösterdiği de bildirilmiştir. (Laureys & De Vuyst, 2014; Zavala vd., 2016; Romero-Luna vd., 2020).

SONUÇ

Su kefiri, sağlığa olan faydaları nedeni ile uzun yıllardır geleneksel olarak üretilen ve tüketilen bir içecektir. Su kefiri tanelerinin farklı gıda substratlarına uyum sağlama yeteneklerinin olması sebebi ile gıda endüstrisinin atıkları yan ürünlerine değer katma amacı ile kullanılabileceği, sürdürülebilir bir dünya için oldukça uygundur.

KAYNAKLAR

Alves, V., Scapini, T., Camargo, A. F., Bonatto, C., Stefanski, F. S., de Jesus, E. P., ... & Treichel, H. (2021). Development of fermented beverage with water kefir in water-soluble coconut extract (Cocos nucifera L.) with inulin addition. Lwt, 145, 111364.

Bueno, R. S., Ressutte, J. B., Hata, N. N., Henrique-Bana, F. C., Guergoletto, K. B., de Oliveira, A. G., & Spinosa, W. A. (2021). Quality and shelf life assessment of a new beverage produced from water kefir grains and red pitaya. Lwt, 140, 110770.

Calatayud, M., Börner, R. A., Ghyselinck, J., Verstrepen, L., Medts, J. D., Abbeele, P. V. D., ... & Damak, S. (2021). Water kefir and derived pasteurized beverages modulate gut microbiota, intestinal permeability and cytokine production in vitro. Nutrients, 13(11), 3897.

Coma, M. E., Peltzer, M. A., Delgado, J. F., & Salvay, A. G. (2019). Water kefir grains as an innovative source of materials: Study of plasticiser content on film properties. European Polymer Journal, 120, 109234.

Corona, O., Randazzo, W., Miceli, A., Guarcello, R., Francesca, N., Erten, H., ... & Settanni, L. (2016). Characterization of kefir-like beverages produced from vegetable juices. LWT-Food Science and Technology, 66, 572-581.

Darvishzadeh, P., Orsat, V., & Martinez, J. L. (2021). Process optimization for development of a novel water kefir drink with high antioxidant activity and potential probiotic properties from Russian olive fruit (Elaeagnus angustifolia). Food and Bioprocess Technology, 14(2), 248-260.

Fels, L., Jakob, F., Vogel, R. F., & Wefers, D. (2018). Structural characterization of the exopolysaccharides from water kefir. Carbohydrate polymers, 189, 296-303.

Fiorda, F. A., de Melo Pereira, G. V., Thomaz-Soccol, V., Rakshit, S. K., Pagnoncelli, M. G. B., de Souza Vandenberghe, L. P., & Soccol, C. R. (2017). Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary kefir fermentation-A review. Food Microbiology, 66, 86-95.

Gamba, R. R., Yamamoto, S., Sasaki, T., Michihata, T., Mahmoud, A. H., Koyanagi, T., & Enomoto, T. (2019). Microbiological and functional characterization of kefir grown in different sugar solutions. Food Science and Technology Research, 25(2), 303-312.

Garofalo, C., Ferrocino, I., Reale, A., Sabbatini, R., Milanović, V., Alkić-Subašić, M., ... & Osimani, A. (2020). Study of kefir drinks produced by backslopping method using kefir grains from Bosnia and Herzegovina: Microbial dynamics and volatilome profile. Food Research International, 137, 109369.

Gonda, M., Garmendia, G., Rufo, C., León Peláez, Á., Wisniewski, M., Droby, S., & Vero, S. (2019). Biocontrol of Aspergillus flavus in ensiled sorghum by water kefir microorganisms. Microorganisms, 7(8), 253.

Guzel-Seydim, Z. B., Gökırmaklı, Ç., & Greene, A. K. (2021). A comparison of milk kefir and water kefir: Physical, chemical, microbiological and functional properties. Trends in Food Science & Technology, 113, 42-53.

Koh, W. Y., Utra, U., Rosma, A., Effarizah, M., Rosli, W. I. W., & Park, Y. H. (2018). Development of a novel fermented pumpkin-based beverage inoculated with water kefir grains: a response surface methodology approach. Food science and biotechnology, 27(2), 525-535.

Laureys, D., & De Vuyst, L. (2014). Microbial species diversity, community dynamics, and metabolite kinetics of water kefir fermentation. Applied and environmental microbiology, 80(8), 2564-2572.

Laureys, D., Aerts, M., Vandamme, P., & De Vuyst, L. (2018). Oxygen and diverse nutrients influence the water kefir fermentation process. Food microbiology, 73, 351-361.

Lynch, K. M., Wilkinson, S., Daenen, L., & Arendt, E. K. (2021). An update on water kefir: Microbiology, composition and production. International Journal of Food Microbiology, 345, 109128.

Moretti, A. F., Moure, M. C., Quiñoy, F., Esposito, F., Simonelli, N., Medrano, M., & León-Peláez, Á. (2022). Water kefir, a fermented beverage containing probiotic microorganisms: From ancient and artisanal manufacture to industrialized and regulated commercialization. Future Foods, 5, 100123.

Neve, H., & Heller, K. J. (2002). The microflora of water kefir: a glance by scanning electron microscopy. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte, 54(4), 337-349.

Ozcelik, F., Akan, E., & Kinik, O. (2021). Use of Cornelian cherry, hawthorn, red plum, roseship and pomegranate juices in the production of water kefir beverages. Food Bioscience, 42, 101219.

Paredes, J. L., Escudero-Gilete, M. L., & Vicario, I. M. (2022). A new functional kefir fermented beverage obtained from fruit and vegetable juice: Development and characterization. LWT, 154, 112728.

Pendón, M. D., Bengoa, A. A., Iraporda, C., Medrano, M., Garrote, G. L., & Abraham, A. G. (2022). Water kefir: Factors affecting grain growth and health-promoting properties of the fermented beverage. Journal of Applied Microbiology, 133(1), 162-180.

Romero-Luna, H. E., Peredo-Lovillo, A., Hernández-Mendoza, A., Hernández-Sánchez, H., Cauich-Sánchez, P. I., Ribas-Aparicio, R. M., & Dávila-Ortiz, G. (2020). Probiotic potential of Lactobacillus paracasei CT12 isolated from water kefir grains (Tibicos). Current Microbiology, 77(10), 2584-2592.

Sarkar, S. (2007). Potential of kefir as a dietetic beverage–a review. British Food Journal.

Schneedorf, J. M. (2012). Kefir D'Aqua and its probiotic properties. Probiotic in Animals, 53-76.

Velázquez-Quiñones, S. E., Moreno-Jiménez, M. R., Gallegos-Infante, J. A., González-Laredo, R. F., Álvarez, S. A., Rosales-Villarreal, M. C., ... & Rocha-Guzmán, N. E. (2021). Apple Tepache fermented with tibicos: Changes in chemical profiles, antioxidant activity and inhibition of digestive enzymes. Journal of Food Processing and Preservation, 45(7), e15597.

Verce, M., De Vuyst, L., & Weckx, S. (2019). Shotgun metagenomics of a water kefir fermentation ecosystem reveals a novel Oenococcus species. Frontiers in microbiology, 10, 479.

Zamberi, N. R., Abu, N., Mohamed, N. E., Nordin, N., Keong, Y. S., Beh, B. K., ... & Alitheen, N. B. (2016). The antimetastatic and antiangiogenesis effects of kefir water on murine breast cancer cells. Integrative cancer therapies, 15(4), NP53-NP66.

Zavala, L., Golowczyc, M. A., Van Hoorde, K., Medrano, M., Huys, G., Vandamme, P., & Abraham, A. G. (2016). Selected Lactobacillus strains isolated from sugary and milk kefir reduce Salmonella infection of epithelial cells in vitro. Beneficial microbes, 7(4), 585-595.

Zhou, J., Liu, X., Jiang, H., & Dong, M. (2009). Analysis of the microflora in Tibetan kefir grains using denaturing gradient gel electrophoresis. Food microbiology, 26(8), 770-775.