

Ceren KUTLU HASGÜÇMEN*1, İlkin YÜCEL ŞENGÜN²

1) Fersan Fermentasyon Ürünleri San. ve Tic. A.Ş., İzmir
2) Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

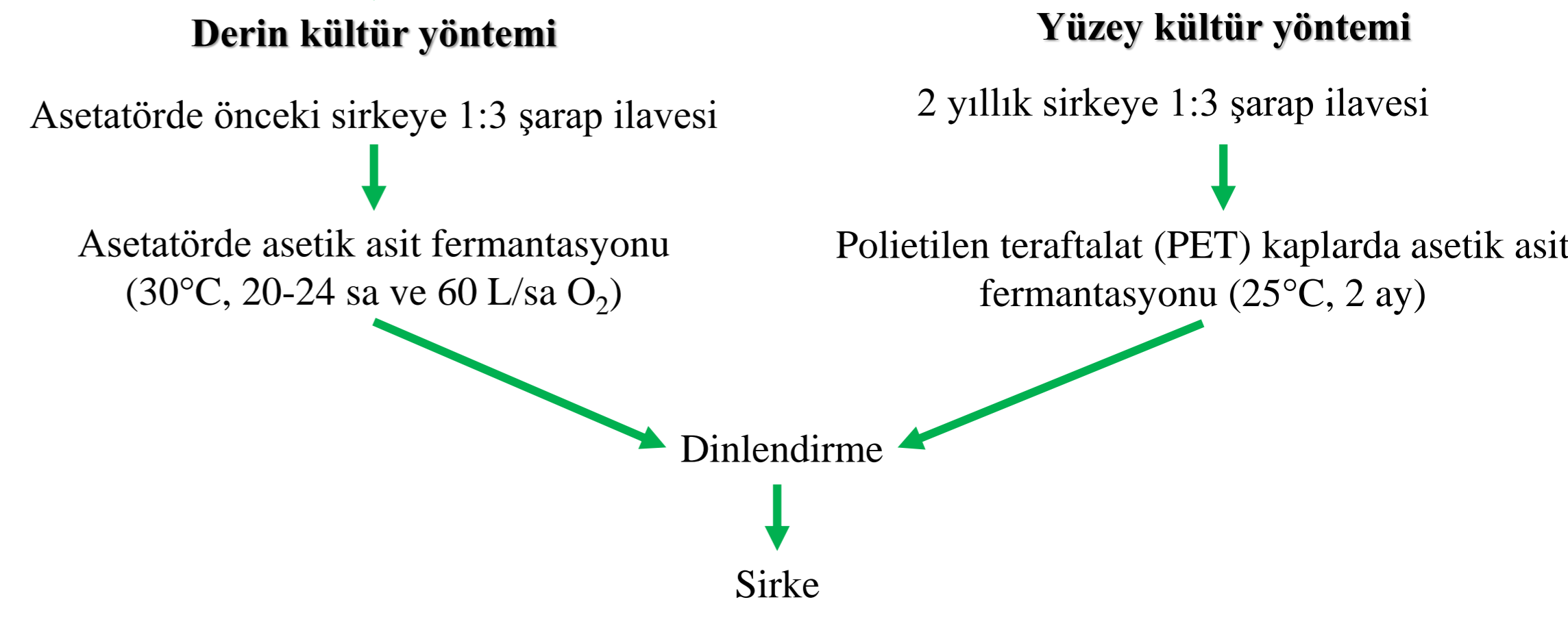
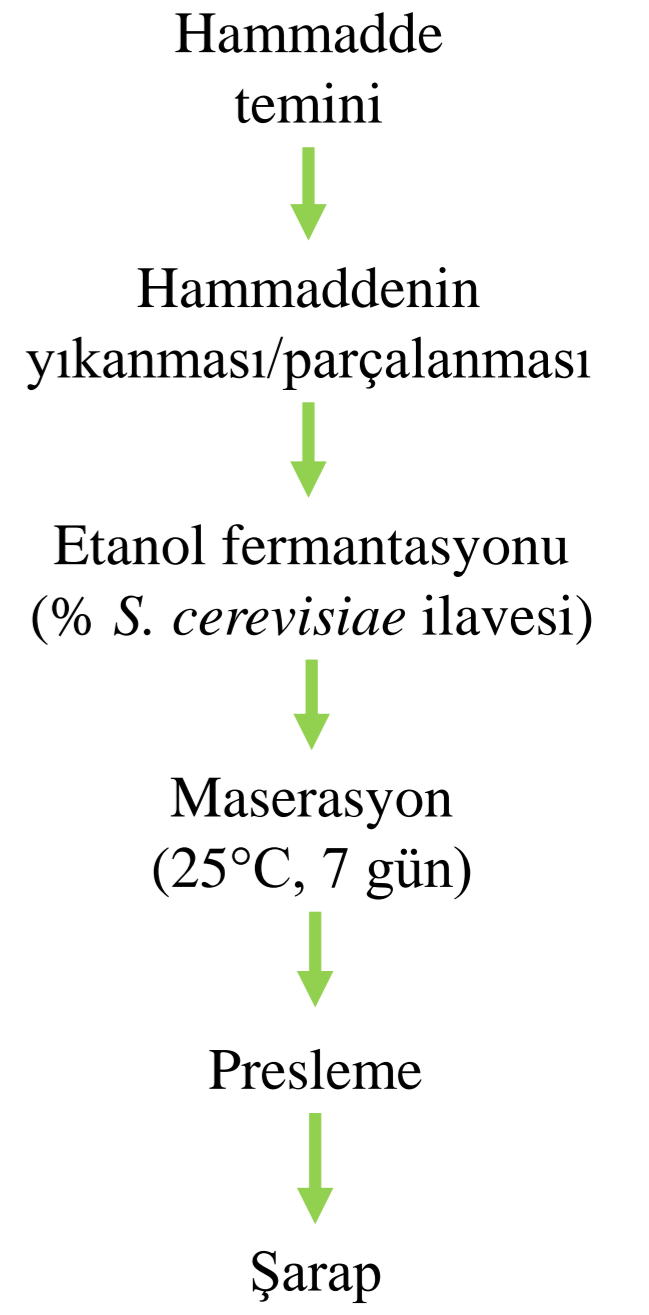
ÖZET

Fransızca *Vin aigre* "Ekşi şarap" kelimesinden gelen sirke; başta üzüm, elma, armut gibi birçok meyve çeşidi olmak üzere bal, patates, tahıllar, pancar, akçaağaç şurubu ve peynir altı suyu gibi fermente edilebilir şeker içeren hemen hemen her üründen elde edilebilmektedir. Kullanım amaçlarına bağlı olarak endüstride birçok yöntem ile sirke üretimi gerçekleştirilmektedir. Yapılan çalışmalar, özellikle organik asitler, fenolikler, vitamin ve mineraller bakımından zengin meyvelerden elde edilen sirkelerin biyoaktif özellikler bakımından önemli kaynaklar olduğunu ortaya koymuştur. Çok eski yıllardan bu yana gıdalarda çeşni ve koruyucu olarak kullanılan sirke, günümüzde özellikle antimikrobiyel ve antioksidan özellikleri ile sağlık üzerine olumlu etkiler göstermesinden dolayı yaygın şekilde tüketilmektedir. Gıda ve sağlık alanında kullanımın yanı sıra sirkenin farklı amaçlarla da kullanılabileceği, örneğin bitki koruma amacıyla kimyasal fungusitlere alternatif olabileceği, odun sirkelerinden sentez gazı elde edilebileceği, farklı çalışmalar kapsamında belirlenmiştir. Bu çalışmada, ülkemizde ve dünyada endüstriyel olarak üretilen sirkeler, üretimde kullanılan yöntemler ve farklı kullanım alanları değerlendirilmiştir.

GİRİŞ

Sirke yüzyıllar boyunca çeşitli gıdalara lezzet vermeye yardımcı bir çeşni, doğal bir gıda koruyucusu ve hastalıkları gidermeye yardımcı doğal bir ürün olarak kullanılmıştır. Hipokrat'ın (M.Ö. 420) yara bakımında sirke kullanmış olması, sirkenin tıp alanında kullanıldığının en eski kanıtıdır (Johnston ve Gaas, 2006). Ayrıca sirke halk arasında kilo kaybına yardımcı olduğu, sindirimi düzenlediği ve cilt temizliğini sağladığı gerekçeleriyle «süper gıda» olarak da bilinmektedir. Sirkenin sağlık üzerine etkileri arasında; antioksidan, antihipertansiyon, antimikrobiyel, antiinflamatuvar, antikanser, kardiyovasküler koruma, kalsiyum emilimini artırma ve yorgunluk giderme gibi faydaları olduğu yapılan araştırmalarda tespit edilmiştir (Beh vd., 2017; Ali vd., 2016; Yagnik vd., 2018). Bu sağlık faydalarının, sirkenin içeriğinde bulunan polisakkarit, polifenoller, melanoidinler, flavonoidler, organik asit, amino asit gibi bileşenlerden kaynaklandığı bilinmektedir (Johnston ve Gass, 2006; Shahidi vd., 2008; Kim vd., 2016).

Avrupa ülkelerinde sirke genellikle sıvı hal fermentasyonu ile üretilmektedir, örneğin; balzamik sirke, elma sirkesi ve şeri sirkesi gibi. Bu tip sirkelerin hammaddeleri genellikle meyveler ve bu meyvelerin sularıdır. Asya ülkelerinde ise çoğu sirke katı hal fermentasyonu ile üretilmektedir, örneğin; Kurozu, yıllandırılmış Shanxi, aromatik Zhenjiang ve Baoning sirkeleri gibi. Bu tip sirkelerin hammaddeleri ise genellikle buğday kepeği, fasulye, pirinç ve pirinç kabukları gibi hububat ürünleridir. Sıvı hal fermentasyonu ve katı hal fermentasyonu ile sirke üretim süreçleri Şekil 1'de verilmiştir. Derin kültür ve yüzey kültür yöntemleri ile sirke üretimi ise Şekil 2'de yer almaktadır.



Tablo 1. Sirke çeşitleri ve kullanım alanları

Sirke çeşidi	Hammedde	Kullanım alanı	Amaç ve Sonucu	Kaynak
Monascus sirkesi	Kırmızı pirinç	Tıp	Sirkenin lipit düşürücü etkisini incelemekle birlikte bağırsak mikrobiyotası, lipit metabolizması ve iltihaplanma arasındaki korelasyonunu araştırmıştır. Elde edilen bulgularda, sirkenin lipit düşürücü etkisi olduğu tespit edilmiştir.	Song vd., 2020
Buğday samanı sirkesi	Buğday	Kimya	Sirkenin <i>Fusarium</i> başak yanıklığı (FHB) hastalığının kontrolü için kullanılabilirliği araştırılmış ve FHB hastalığının kontrolünde kullanılabilecek doğal bir fungusit olabileceği, bu sayede kimyasal fungusit kullanımının azaltılabileceği tespit edilmiştir.	Gao vd., 2020
Odun sirkesi	Odun	Yakıt	Odun sirkesi kullanılarak hidrojen açısından zengin sentez gazı üretilmiştir. Odun sirkelerinin zeolit gibi taşıyıcılarla birlikte karbon dönüşüm ve gazlaştırma verimliliğini arttırdığı gözlemlenmiştir.	Miao vd., 2020
Elma sirkesi	Elma	Su ürünleri	Sirkesinin ve propiyonik asidin (PA) karideslerin bağırsaklar mikrobiyotasında bulunan <i>Vibrio</i> spp. ve toplam canlı bakteri yükü üzerine antimikrobiyel etkisi incelenmiştir. Sirke ile beslenen karideslerde hemolimfte hepatopankreas, kolesterol ve trigliseritteki R hücre sayısında önemli ölçüde azalma tespit edilmiş, ancak PA içeren diyetlerle beslenen karideslerde trigliseride önemli bir farklılık saptanmamıştır.	Pourmozaffar vd., 2019
Elma sirkesi	Elma	Tıp	Sirke tüketiminin Tip 2 diyabet ve dislipidemili hastaların glisemik indeks kan basıncı, oksidatif stres ve homosistein değerleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmanın sonunda sirkenin diyabet ve dislipidemili hastalar üzerinde faydalı etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.	Gheflati vd., 2019
Elma sirkesi	Elma	Diş hekimliği	Nane yağı ve elma sirkelerinden elde edilen solüsyonların protez ile ilgili stomatite karşı antifungal etkisi incelenmiştir. Elma sirkesi içeren solüsyonlara daldırılan örneklerde fungal aktivitelerin önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir.	Deyab vd., 2018
Zeytin atık suyu sirkesi	Zeytin atık suyu	Gıda	Laboratuvar koşullarında zeytinyağı fabrikasının atık sularından zeytin atık suyu sirkesi üretilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sirkenin mineral, fenolik bileşikler ve özellikle hidroksitirozol bakımından oldukça zengin olduğu tespit edilmiştir.	De Leonardis vd., 2018
Bambu sirkesi tozu	Bambu	Veterinerlik	Bambu sirkesi tozunun süten kesilmiş domuz yavrularında sitokinlerin büyüme performansına, diyare durumuna ve mRNA ekspresyon seviyeleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Beslenmelerine bambu sirkesi tozu eklenene domuz yavrularında büyüme performanslarının arttığı, diyare durumunun iyileştirdiği ve mRNA ekspresyon seviyelerinin yükseldiği tespit edilmiştir.	Huo vd., 2016
Üzüm sirkesi	Üzüm	Gıda güvenliği	Limon suyu, üzüm sirkesi ve bunların karışımlarının bazı sebzelerle inokule edilen <i>Salmonella</i> Typhimurium üzerine antimikrobiyel etkisi incelenmiştir. Bu sebzelerin ve 1:1 oranında karışımının, sebzelerdeki <i>S. Typhimurium</i> üzerine sıfırıncı dakikadan itibaren antimikrobiyel etki gösterdiği, bu etkinin kullanılan sebze tipine, inokulum dozuna ve antimikrobiyel sıvı içerisinde bekletme süresine bağlı olarak değiştiğini, roka ve havuç örneklerinde antimikrobiyel etkisi en çok olan limon suyu-sirke karışımı iken taze soğan örneklerinde sirkenin antimikrobiyel etkisinin en yüksek olduğu tespit edilmiştir.	Sengun ve Karapinar, 2006

KAYNAKLAR

- Ali, Z., Wang, Z., Amir, R. M., Younas, S., Wali, A., Adowa, N., Ayim, I. (2016). Potential uses of vinegar as a medicine and related *in vivo* mechanisms. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 86(3-4): 1-12. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000440>.
- Beh, B. K., Mohamad, N. E., Yeap, S. K., Ky, H., Boo, S. Y., Chua, J. Y. H., Tan, S. W., Ho, W. Y., Shariffuddin, S. A., Long, K., Alitheen, N. B. (2017). Anti-obesity and anti-inflammatory effects of synthetic acetic acid vinegar and Nipa vinegar on high-fat-diet-induced obese mice. *Scientific Reports* 7. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06235-7>.
- Budak, H.N., Guzel-Seydim, Z.B. (2010). Antioxidant activity and phenolic content of wine vinegars produced by two different techniques. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 90: 2021-6.
- De Leonardis, A., Macciola, V., Silvia, M., Lombardi, J., Lopez, F., Marconi, E. (2018). Effective assay for olive vinegar production from olive oil mill wastewaters. *Food Chemistry* 240: 437-440. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.07.159>.
- Deyab, M. H., Awady, B. E., Bakir, N. G. (2018). Is immersion in mint oil or apple vinegar solution a valid antifungal approach for acrylic soft liners?. *Future Dental Journal* 4(2): 302-307. <https://doi.org/10.1016/j.fdj.2018.05.002>.
- Gao, T., Bian, Joseph, R. S., Taherymosavi, S., Mitchell, D. R.G., Munroe, P., Xu, J., Shi, J. (2020). Wheat straw vinegar: A more cost-effective solution than chemical fungicides for sustainable wheat plant protection. *Science of The Total Environment Volume* 725: 138359. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138359>.
- Gheflati, A., Bashiri, R., Ghadiri-Anari, A., Reza, J. Z., Kord, M. T., Nadjarzadeh, A. (2019). The effect of apple vinegar consumption on glycemic indices, blood pressure, oxidative stress, and homocysteine in patients with type 2 diabetes and dyslipidemia: A randomized controlled clinical trial. *Clinical Nutrition ESPEN* 33: 132-138. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.06.006>.
- Huo, Y., Liu, Z., Xuan, H., Lu, C., Yu, L., Bao, W., Zhao, G. (2016). Effects of bamboo vinegar powder on growth performance and mRNA expression levels of interleukin-10, interleukin-22, and interleukin-25 in immune organs of weaned piglets. *Animal Nutrition* 2: 111-118.
- Johnston, C.S., Gaas C.A (2006). Vinegar: medicinal uses and antihyperglycemic effect. *Med Gen Med* 8(2):61.
- Kim, H., Hong, H. Do, Suh, H. J., Shin, K. S. (2016). Structural and immunological feature of rhamnoglucuronan I-rich polysaccharide from Korean persimmon vinegar. *International Journal of Biological Macromolecules* 89: 319-327. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.04.060>.
- Miao, Z., Hu, Z., Jiang, E., Ma, X. (2020). Hydrogen-rich syngas production by chemical looping reforming on crude wood vinegar using Ni-modified HY zeolite oxygen carrier. *Fuel* 279: 118547.
- Pourmozaffar, S., Hajimoradloo, A., Paknejad, H., Rameshi, H. (2019). Effect of dietary supplementation with Apple cider vinegar and Propionic acid on hemolymph chemistry, intestinal microbiota and histological structure of hepatopancreas in white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Fish and Shellfish Immunology* 64: 103681. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2018.12.019>.
- Shahidi, F., McDonald, J., Chandrasekara, A., Zhong, Y. (2008). Phytochemicals of foods, beverages and fruit vinegars: Chemistry and health effects. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 17 Suppl 1(1):380-2. <https://doi.org/10.6133/apjcn.2008.17.s1.95>.
- Song, J., Zhang, J., Su, Y., Zhang, X., Li, J., Tu, L., Yu, J., Zheng, Y., Wang, M. (2020). Monascus vinegar-mediated alteration of gut microbiota and its correlation with lipid metabolism and inflammation in hyperlipidemic rats. *Journal of Functional Foods* 74: 104152. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104152>.
- Sengun, I. Y., Karapinar, M. (2006). Bazı Sebzelerle İnokule Edilen *Salmonella* Typhimurium' un Limon Suyu ve Sirke ile İnaktivasyonu. *GIDA* 31(3): 161-167.
- Xia, T., Zhang, B., Duan, W., Zhang, J., Wang, M. (2020). Nutrients and bioactive components from vinegar: A fermented and functional food. *Journal of Functional Foods* 64:103681. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103681>.
- Yagnik, D., Serafin, V., Shah, A. J. (2018). Antimicrobial activity of apple cider vinegar against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*; downregulating cytokine and microbial protein expression. *Scientific Reports* 8(1), 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18618-x>.