

UYARI : Prof.Dr.R.Ertan ANLI'nın ders notlarının büyük bölümü yazarın Anadolu Üniversitesi Yayınlarından (ISBN 978-975-1970-0-Anadolu Üniversitesi Yayınları- İçecek Bilgisi, 2016, Editör :Yard.Doç.Dr.Hilmi Rafet YÜNCÜ, 6,7 ve 8. Bölümler) Alınmıştır. Ayrıca, KAYNAKLAR kısmında gösterilen şekil ve literatürlerden yararlanılmıştır. Bu nedenle, ilgili bilgiler hak sahiplerinin izni olmaksızın kullanılamaz.

FERMENTASYON TEKNOLOJİSİ DERS NOTLARI (Prof.Dr.R.Ertan ANLI)

FERMENTASYON TEKNOLOJİSİ DERS NOTLARI (ZİRAAT FAKÜLTESİ)

Prof.Dr.R.Ertan ANLI

4.HAFTA

Biracılık Küspeleri

Basit anlatımla, süzme kazanında veya mayşe filtresinde kalan, mayşeleme sırasında eriyip suya geçmeyen kısımları içeren posaya “küspe” adı verilir. Küspe 80 °C’de su ile yıkanır. Böylece elde edilen yaş küspede % 0.5 kadar fermente olabilir şeker bulunur. Küspe hava akımı ile küspe tankına gönderilir. Süzme tankından çıkan küspede bulunan su daha sonra sıcak su tankında depo edilir. Bu suyun ekstraktı yaklaşık % 2’dir ve ileri aşamalarda değerlendirilebilir. Ortalama olarak, 100 kg malttan, su miktarı % 80 kadar olan 118-130 kg yaş küspe ve 100 kg yaş küспенin kurutulması ile de, su miktarı % 12 olan 27 kg kuru küspe elde edilir.

Küspe kurutma fırınları çoğunlukla silindir biçimindedir. Bunların içinde, kurumakta olan küspeyi karıştırmak ve ileri sevketmek için döner paletler vardır. Silindir, ya etrafını saran ve kızgın buharla ısınan boru sistemi ile, ya da doğrudan doğruya kok kömürü yakan ocaklardan gelen kızgın gaz ve alevlerle ısınır. Küspe, silindirin bir tarafından girip diğer tarafından çıkıncaya kadar kurumuş olur.

Şıranın şerbetçiotu ile kaynatılması

Şıra, şerbetçiotu ile şu amaçlara ulaşmak üzere kaynatılır:

- Şırayı istenilen ölçüde koyulaştırmak,
- Şırayı sterilize etmek ve enzimleri yok etmek,
- Şerbetçiotundaki değerli unsurların şıraya geçmesini sağlamak,

- Proteinleri pıhtılaştırmak.

Asıl şıranın kazana gelmesi bitince, yani yıkama suyu gelmeye başlayınca şıra kaynatılmaya başlanır. Kaynatma esnasında normal olarak kazandaki sıvının saatte % 8-15'i buharlaşır.

şıranın Soğutulması

şıranın soğutulmasının amaçları şunlardır:

- Bundan sonra sıra fermentasyona geldiğine göre, kaynar şıranın mayalanma ısısına kadar soğutulması gerekir. Alt fermentasyon için şıra 5-7, üst fermentasyon için ise 10-14 °C'ye kadar soğutulur.
- şıradan sıcak ve soğuk tortuların ayrılmasıdır. Sıcak veya kaba tortu, şıradaki proteinlerin flobafenle meydana getirdiği bileşikler olup sıcakta erimediğinden çöker ve bu çökelti "irreversible"dir. Soğuk veya ince tortu ise, proteinlerin tanenle meydana getirdiği bileşikler olup sıcakta erir ve 60 °C'nin altında ise çökmeye başlar. Bu tortu "reversible" dir. şıra, sıcak iken süzölme veya santrifüje edilme suretiyle sıcak veya kaba tortudan ayrılınca tamamen berraktır; fakat ısı 60 °C'nin altına düşünce, ince tortu çökmeye başlayacağımdan tekrar bulanır. İnce tortu dolayısıyla bulanmış olan şıra 60 °C'nin üstüne kadar ısıtılırsa tekrar berraklaşır.
- Soğuma esnasında meydana gelen en önemli olaylardan biri de, şıranın havalanmasıdır. 1,5-2 saatlik kaynama esnasında şırada bulunan hava tamamen uçmuş ve aynı zamanda maltın kavrulması ve şıranın kaynatılması esnasındaki yüksek ısının etkisi ile, organik bileşiklere kimyasal bir şekilde bağlı olan oksijen azalmış ve birçok indirgeyici maddeler meydana gelmiştir. İşte bu suretle soğuma esnasındaki "kimyasal havalanma" sonucunda bu indirgeyici maddeler oksijen alarak oksitlenir. Fiziksel havalanma sonucunda ise hava, şıra içinde fiziksel olarak erir.

Kimyasal havalanma yüksek ısılarda, fiziksel havalanma ise daha ziyade düşük ısılarda olur.

şıranın soğutulmasında iki usul uygulanır:

- Açık soğutma usulü,
- Kapalı soğutma usulü.

Kaynakça

Altan A, Yağcı S, Maskan M, Göğüş F. 2006. Arpanın Ürün Bazında Değerlendirilmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, s495-498.

Arnold, J. P. 2005. *Origin and History of Beer and Brewing: From Prehistoric Times to the Beginning of Brewing Science and Technology*. Cleveland, Ohio: Reprint Edition by Beer Books. [ISBN 0-9662084-1-2](#)

Barth, R.2013. *The Chemistry of Beer: The Science in the Suds*, Wiley 2013: [ISBN 978-1-118-67497-0](#).

Boulton, C., Quan, D., 2001. *Brewing Yeast and Fermentation*. Blackwell Science Ltd, p. 644, London.

Jadhav, S.J, Lutz, S.E. Ghorpade, V.M, Salunkhe, D.K. 1998. Barley: Chemistry and Value-Added Processing. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 38(2): 123–171.

Jens, G. 2013. [The Global Brewery Industry](#). Edward Elgar Publishing. p. 52.

Kunze, W. 2014. *Technology Brewing and Malting*. 5th revised English Edition, August 2014, 960 Pages, 978-3-921690-77-2

Munroe, J. H., 1995, "Fermentation", In: *Handbook of Brewing*, Ed. W. A. Hardwick. New York: Marcel Dekker, Inc. 86.

Nardini, M. 2004. "Determination of free and bound phenolic acids in beer". *Food Chemistry* 84: 137–143. [doi:10.1016/S0308-8146\(03\)00257-7](#).

Nelson, M. 2005. *The barbarian's beverage: a history of beer in ancient Europe*. London: [Routledge](#). p. 6. [ISBN 978-0-415-31121-2](#). [OCLC 58387214](#).

Nikolic, D., Li, Y., Chadwick, L.R., Grubjesic, S., Schwab, P., Metz, P., Van Breemen, R.B 2004. "Metabolism of 8-prenylnaringenin, a potent phytoestrogen from hops (*Humulus lupulus*), by human liver microsomes". *Drug metabolism and disposition: the biological fate of chemicals* 32 (2): 272–9. [doi:10.1124/dmd.32.2.272](#). [PMID 14744951](#)

Stewart, G. G., Russell, I., 1985. I. Modern Brewing Technology. In: *Comprehensive iotechnology*, Vol. 3, Ed. M. Moo-Young, Oxford: Pergamon Pres, 336-79.

Stewart, G.G., Russell, I., 1993. Fermentation- The Black Box of The Brewing Process. *Technical Quarterly of the Master Brewers Association of America*, 30: 159-168.

Stewart, G. G., Bothwick, R., Bryce, J., Copper, D., Cunningham, S., Hart, C. Rees, E., 1997. Recent Developments in High Gravity Brewing. *Technical Quarterly of the Master Brewers Association of America*, 34: 264-270.

Stewart, G. G., Russell, I., 1998. *Brewers Yeast*. The Institute of Brewing, London.

Yazıcıoğlu, T. 1965. Türk Malt ve Bira Sanayii. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 244, Yardımcı Ders Kitabı : 83, 171 s.

Yazıcıoğlu, T., Durgun, T. 1976. Malt ve Bira Teknolojisi Uygulama Klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 574, Uygulama Klavuzu. 192, 149 s.

Zat, V. 1994. Bomonti Bira Fabrikası. Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi, Cilt 2.