TÜM YÖNLERİYLE BİRA VE BİRA TURİZMİ

Editör: Doç. Dr. Aysu ALTAŞ

DETAY YAYINCILIK

Editör: Doç. Dr. Aysu ALTAŞ



TÜM YÖNLERİYLE BİRA VE BİRA TURİZMİ

DETAY YAYINCILIK
Ankara, 2019

DETAY YAYINLARI : **1099**

1. Baskı : Ekim 2019
ISBN : **978-605-254-159-3**
Yayıncı Sertifika No : 13188
Matbaa Sertifika No : 26649

Kitapta yer alan bölümlerin bilimsel ve hukuki sorumluluğu bölüm yazarlarına aittir.

© ***Detay Anatolia Akademik Yayıncılık Ltd. Şti.***
Her hakkı saklıdır. Yazarından ve yayınevinden yazılı izin alınmaksızın bu kitabın fotokopi veya diğer yollarla kısmen veya tamamen çoğaltılması, basılması ve yayınlanması yasaktır. Aksine davranış, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu gereğince, 5 yıla kadar hapis ve adli para cezaları ile fotokopi ve basım aletlerine el konulmasını gerektirir.

Dizgi : Detay Yayıncılık
Kapak Tasarım : Detay Yayıncılık
Baskı ve Cilt : Bizim Büro Matbaacılık ve Basımevi
1. Sanayi Caddesi Sedef Sokak No: 6/1 İskitler-Ankara

Kütüphane Bilgi Kartı
Editör: Aysu Altaş
Tüm Yönleriyle Bira ve Bira Turizmi, 1. Baskı
ISBN: 978-605-254-159-3, xii + 196 sayfa, kaynakça var, dizin yok

---

DETAY YAYINCILIK

GENEL DAĞITIM ve İSTEME ADRESİ
DETAY ANATOLIA AKADEMİK YAYINCILIK LTD. ŞTİ.
Adakale Sokak No: 14/4 Kızılay/ANKARA
Tel : (0.312) 434 09 49 • Faks: (0.312) 434 31 42
Web: www.detayyayin.com.tr • e-posta: detayyay@gmail.com

Eşim Özkan'a ve kızımız Eylül'e...



ÖNSÖZ

Bira insanoğlunun çok uzun yıllardır tükettiği, alkol oranı düşük fermente bir içkidir. Genellikle arpadan üretilmekle birlikte buğday ve diğer hububatlardan da üretildiği bilinmektedir. Bir sofra içkisi olmasının yanı sıra pek çok kokteylin ve yemeğin yapımında da yer almaktadır. Dünya üzerinde Çin, ABD, Brezilya, Meksika ve Almanya bira üretimi yapan başlıca ülkeler olarak bilinmektedir. Bira da tıpkı kahve ve çay gibi hatırı sayılır büyüklükte ticareti yapılan bir emtia olarak bilinmektedir. Biranın bir turistik ürün olması ise henüz yeni konuşulmaya başlanmış bir konudur.

Bira turizmi; ilgili hububatın hasadına katılmak, bira fabrikalarını ziyaret etmek, bira deneyimi yaşamak yani bira tadımı yapmak, bira ile ilgili müzeleri ziyaret etmek, hediyelik eşya olarak bira ve ekipmanlarından (bira bardağı, bira bardağı altlığı, şişe açacağı vb.) satın almak, bira turizmi için özel olarak hazırlanmış konaklama tesislerinde konaklamak (bungalov vb.) ve bira festivallerine katılmak gibi birçok turistik aktiviteyi bünyesinde barındıran bir turizm türüdür.

Özellikle son on yılda Türkiye'de gastronomi üzerine çok sayıda eser üretilmiştir. Her eser gastronominin farklı bir çalışma alanına değinmiş ve alanyazın oldukça zenginleşmiştir. Ancak hâlen bazı konular üzerine yerli çalışmaların sayıca azlığı dikkati çekmekte, elde edilebilen yerli kaynaklar ise genellikle farklı dillerden Türkçeye tercüme edilmiş eserler olmaktadır. Söz konusu bira olduğunda da turizm perspektifinde hazırlanan çalışmaların yok denecek kadar az olduğundan bahsetmek mümkündür. Bu sebeple eserin alana önemli katkılar sağlayacağı söylenebilir.

Biranın, turizm ekseninde incelenmeye çalışıldığı bu eser on iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm "Biranın Tanımı ve Tarihçesi" adını taşımaktadır. Dr. Serap SERİN KARACAER tarafından kaleme alınan bu bölümde, biranın dünya üzerindeki tarihi serüveni hakkında detaylara yer verilmiştir.

İkinci bölüm "Biranın Üretim Süreci ve Bira Teknolojisi" adıyla hazırlanmıştır. Dr. Reha KILIÇHAN'ın kaleme aldığı bölüm, tüketicinin bardağına ulaşıncaya kadar biranın geçmiş olduğu aşamaları içermektedir.

Üçüncü bölümde Dr. Yusuf ACAR, Dünya ve Türkiye'deki bira markalarından, onların başarı öykülerinden ve söz konusu markaların yürütmüş oldukları sosyal sorumluluk projelerinden bahsetmiştir.

Dördüncü bölümde Dr. Çağrı SAÇLI bira servisinin nasıl yapılacağı konusuna değinmiş ve bira servisinde kullanılan araç-gereçleri kaleme almıştır.

Beşinci bölümde Dr. Neşe ÇULLU KAYGISIZ, bira turizmi ve kraft bira turizmi kavramlarını tanımlamış ve bira turistlerinin özelliklerinden bahsetmiştir.

Altıncı bölümde Doç. Dr. Funda VARNACI UZUN, "Bira Turizmi Destinasyonları" başlığı altında, bira turizmine katılmak isteyen turistler için alternatif seyahat rotalarından bahsetmiştir.

Yedinci bölümde Dr. Sait DOĞAN bira festivalleri konusunu kaleme almış ve Dünya üzerinde düzenlenen çeşitli festivallere ait detaylı bilgi vermiştir.

Sekizinci bölümde Doç. Dr. Aysu ALTAŞ biranın yemekler ile olan uyumundan bahsetmiş ve bira kullanılarak hazırlanabilecek yiyecek ve içeceklere ait tarifler vermiştir.

Dokuzuncu bölümde Dr. Burak Murat DEMİRÇİVİ, birayı ekonomik bir değer olarak ele almış ve birayı ithalat, ihracat ve istihdam gibi parametreler altında incelemiştir.

Onuncu bölümde Dr. Şule ARDIÇ YETİŞ, Dünya'dan ve Türkiye'den seçmiş olduğu bira reklamlarını göstergebilimsel analiz yöntemi ile incelemiştir.

On birinci bölümde Erciyes Üniversitesi öğretim elemanlarından Merve ÇAPAŞ, bira tüketimini sağlık ekseninde incelemiştir.

On ikinci ve son bölümde ise Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi öğretim elemanlarından Aybüke ÖZSOY, evde bira yapımı ve butik biracılık konusunu incelemiştir.

Turizm alanına katkı yapabilme gayesi ile yola çıktığımız bu eser, bir kitap serisi projesinin üçüncü basamağıdır. Fikirlerime değer vererek esere katkı verme nezaketi gösteren tüm ekip arkadaşlarıma en içten şükranlarımı sunarım.

Doç. Dr. Aysu ALTAŞ
Ekim, 2019
Aksaray

İÇİNDEKİLER

Önsöz v

BİRİNCİ BÖLÜM

BİRANIN TANIMI VE TARİHÇESİ

Serap SERİN KARACAER

1.1. Bira Nedir? 2
1.2. Biranın Tarihi 3

İKİNCİ BÖLÜM

BİRA ÜRETİM SÜRECİ VE BİRA TEKNOLOJİSİ

Reha KILIÇHAN

2.1. Bira Üretiminde Kullanılan Temel Maddeler 14
2.1.1. Malt 14
2.1.2. Şerbetçi Otu 15
2.1.3. Bira Mayası 16
2.1.4. Su 16
2.2. Bira Üretim Süreci ve Teknolojisi 17
2.2.1. Malt Üretimi 18
2.2.2. Mayşeleme 18
2.2.3. Kaynatma 20
2.2.4. Mayalandırma (Fermantasyon) 20
2.2.5. Dinlendirme (Olgunlaştırma) ve Filtrasyon 21
2.2.6. Dolum ve Pastörizasyon 22
2.2.7. Etiketleme, Stok ve Dağıtım 23
2.3. Bira Çeşitleri 24
2.3.1. Üretim Yöntemine Göre Biralar 24

2.3.2. Hammaddeye Göre Biralar 26
2.3.3. Kullanılan Katkıya Göre Biralar 26
2.3.4. Renklerine Göre Biralar 26
2.3.5. Alkol Derecelerine Göre Biralar 27

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DÜNYA VE TÜRKİYE'DEKİ BİRA MARKALARI, BAŞARI ÖYKÜLERİ VE SOSYAL SORUMLULUK PROJELERİ

Yusuf ACAR

3.1. Uluslararası Bira Markaları ve Başarı Öyküleri 32
3.1.1. Uluslararası Üretici Markalar 34
3.1.1.1. AB InBev 34
3.1.1.2. Carlsberg 36
3.1.1.3. Molson Coors Brewing 37
3.1.1.4. Heineken 40
3.1.2. Uluslararası Bira Markaları 41
3.1.2.1. Alman Biraları 42
3.1.2.2. Hollanda Biraları 42
3.1.2.3. Danimarka Biraları 43
3.1.2.4. Belçika Biraları 43
3.1.2.5. ABD Biraları 43
3.1.2.6. Meksika Biraları 44
3.1.2.7. Çin Biraları 45
3.1.2.8. Japon Biraları 46
3.1.2.9. Kanada Biraları 46
3.1.2.10. İngiliz Biraları 47
3.2. Ulusal Bira Markaları 47
3.2.1. Anadolu Efes 47
3.2.2. Türk Tuborg Bira ve Malt Sanayii 50

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BİRA SERVİSİ VE BİRA SERVİSİNDE KULLANILAN EKİPMANLAR

Çağrı SAÇLI

4.1. Bira Servisi 58
4.1.1. Bira Servisinde Köpüğün Rolü 59
4.1.2. Bira Servisinde Isı Faktörü 60
4.1.3. Bira Servisinde Bardak Temizliği 61
4.2. Bira Servisinde Kullanılan Ekipmanlar 62
4.2.1. Bardaklar 62
4.2.2. Bira Ambalajları 64
4.2.3. Bira Servisinde Kullanılan Diğer Ekipmanlar 64

BEŞİNCİ BÖLÜM

BİRA TURİZMİ VE KRAFT BİRA TURİZMİ

Neşe ÇULLU KAYGISIZ

5.1. Bira Turizmi 70
5.2. Bira Turisti 76
5.3. Kraft (Butik) Bira Turizmi 77

ALTINCI BÖLÜM

BİRA TURİZMİ DESTİNASYONLARI

Funda VARNACI UZUN

6.1. Başlıca Bira Turizmi Destinasyonları 80
6.1.1. Çek Cumhuriyeti 84
6.1.2. Belçika 87
6.1.3. Amerika Birleşik Devletleri 89

YEDİNCİ BÖLÜM

BİRA FESTİVALLERİ

Sait DOĞAN

7.1. Bira Festivalleri 96
7.1.1. Oktoberfest 97
7.1.2. Great British Beer Festival 101
7.1.3. Great American Beer Festival 102
7.1.4. Oktoberfest Zinzinnati 103
7.1.5. Oregon Brewers Festival 104
7.1.6. Belgian Beer Weekend 105
7.1.7. Belgrade Beer Fest 106
7.1.8. Cambridge Beer Festival 106
7.1.9. Festival of Good Beer 107
7.1.10. Oktoberfest of Blumenau 108
7.1.11. Berlin International Beer Festival 109
7.1.12. Mondial de La Bière 110
7.1.13. Kitchener-Waterloo Oktoberfest 111

SEKİZİNCİ BÖLÜM

YEMEK-BİRA UYUMU VE BİRA KULLANILARAK HAZIRLANABİLECEK LEZZETLER

Aysu ALTAŞ

8.1. Yemek-Bira Uyumu 118
8.2. Bira ile Hazırlanan Yemekler 121
8.2.1. Dana Rosto 122
8.2.2. Birayla Pişirilmiş Tavuk 122
8.2.3. Akdeniz Usulü Karides 123
8.2.4. Biralı Midye Tava 124
8.2.5. Biralı Hamur Tatlısı 125
8.2.6. Ançüezli Kanepe 126
8.2.7. Fındıklı Hurmacık Tatlısı 126
8.2.8. Biralı Çorba 127
8.3. Bira İle Hazırlanan Kokteyller 127
8.3.1. Everflowing Wassail 128
8.3.2. Arizona: 110 F 128

8.3.3. Beer Buster 128
8.3.4. Moscow Mule 129
8.3.5. Ale Flip 129

DOKUZUNCU BÖLÜM
EKONOMİK GÖSTERGELER IŞIĞINDA BİRA
Burak Murat DEMİRÇİVİ

9.1. Dünyada Bira Üretimi 132
9.2. Dünyada Bira İhracatı 135
9.3. Dünyada Bira İthalatı 136
9.4. Dünyada Bira Tüketimi 137
9.4.1. Dünyada Alkol Tüketimi ve Bira 139
9.5. Bira Endüstrisinin Ekonomik Etkileri 140
9.5.1. ABD'de Bira Endüstrisinin Ekonomik Etkileri 141
9.5.2. Çin'de Bira Endüstrisinin Ekonomik Etkileri 142
9.5.3. Avrupa'da Bira Endüstrisinin Ekonomik Etkileri 142
9.6. Türkiye'de Bira 143

ONUNCU BÖLÜM
GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE BİRA REKLAMLARI
Şule ARDIÇ YETİŞ

10.1. Reklam Kavramı ve İşlevleri 154
10.2. Dünyada ve Türkiye'de Bira Reklamları 156
10.2.1. Dünyada Bira Reklamlarının Göstergebilimsel İncelenmesi 159
10.2.2. Türkiye'de Bira Reklamlarının Göstergebilimsel İncelenmesi 165

ON BİRİNCİ BÖLÜM

BİRA VE SAĞLIK

Merve ÇAPAŞ

11.1. Sağlık Açısından Bira 174
11.2. Bira ve Obezite 175
11.2.1. Bira ve Obezite: Potansiyel Mekanizmalar 177
11.3. Bira ve Kanser 178
11.4. Bira ve Kardiyovasküler Hastalıklar 179
11.5. Bira ve Menapoz 180

ON İKİNCİ BÖLÜM

EVDE BİRA YAPIMI VE BUTİK BİRACILIK

Aybüke ÖZSOY

12.1. Evde Bira Yapımı ve Butik Biracılık 186
12.1.1. Evde Bira Yapımı 188
12.1.2. Butik Biracılık 190
12.1.2.1. Butik Biracılıkta Yaygın Kullanılan Bira Stilleri 191
12.1.2.2. Butik Bira Markalarına Örnekler 192

İkinci Bölüm

BİRA ÜRETİM SÜRECİ VE BİRA TEKNOLOJİSİ

Reha KILIÇHAN*

Tahıldan şişeye uzanan uzun bir teknolojik süreçtir;

Bira…

GİRİŞ

Dünya genelinde sıklıkla tüketilen alkollü içkilerden biri olan bira; malt, şerbetçi otu, bira mayası ve su ile üretilen, alkol oranı genellikle %3 ile %6 arasında değişen, karbondioksit içeren ve soğuk olarak içilen bir içecektir. Tarihsel geçmişi M.Ö. 10000'li yıllarda arpa tarımı yapan Mezopotamyalılara kadar dayandırılan biranın M.Ö. 7000'lü yıllarda Sümerler tarafından üretildiği ve ilerleyen dönemlerde üretimin Babiller ile Asurlular tarafından da sürdürüldüğü tahmin edilmektedir. Bu dönemde kralların tanrıya yakardıkları dini törenlerde bira içtikleri ve halkı da bira içmeye teşvik ettikleri bilinmektedir. Tarihsel gelişim süreci içerisinde dini törenlerin haricinde besleyici ve sağlığa faydalı bir içecek olarak kabul görüp tüketilmeye başlanan bira, gündelik hayatta yüzyıllardır insanoğlunun tükettiği bir içecek haline gelmiştir[1,2]. Ayrıca, biranın kimilerince dini inanışlardan ötürü tüketilmediği; kimilerince de şifa, samimiyet, muhabbet ve aşk gibi farklı anlamlar yüklenerek tüketildiği bilinmektedir. Bu anlam yüklemelerinin hepsini ve burada dile getirilmeyen pek çok anlamı bünyesinde barındıran bira, esasen üretiminden tüketimine uzun emekler harcanarak ortaya çıkan ticari bir üründür.

Kitabın bu bölümünde öncelikle bira üretiminde kullanılan temel maddeler ele alınmış, ardından bira üretim süreci ve teknolojisi aşama aşama açıklanmış

* Dr. Öğr. Üyesi, Erciyes Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü.

ve son olarak da bira çeşitleri farklı açılardan sınıflandırılarak ortaya konulmuştur.

2.1. BİRA ÜRETİMİNDE KULLANILAN TEMEL MADDELER

Bira üretiminde kullanılan temel maddeler malt çeşitleri, şerbetçi otu, bira mayası ve su olup, bu maddeler aşağıda detaylıca açıklanmaktadır.

2.1.1. Malt

Malt, bira üretimi için gerekli özelliklerin elde edilmesi amacıyla işlem görmüş tahıl anlamına gelmektedir[3]. Malt yapımındaki temel amaç tahılların içerisinde bol miktarda bulunan nişastalı *girift* yapıyı gevşetmek ve tanedeki enzim aktivitesini yararlanılabilir duruma getirmektir. Ayrıca bira üretiminde maltın kalitesi ne kadar iyi ise bira da o kadar lezzetli olurken; kullanılan malt miktarı arttıkça biranın lezzeti ve alkol derecesi de artmaktadır[4,5].



Fotoğraf 2.1: Buğday, Arpa ve Kırık Taneli Pirinç[6]

Bira üretiminde kullanılan tahılın seçimi de biranın tadında, üretim süresinde, alkol oranında ve tür ayrımında doğrudan etkili olmaktadır. Bira üretiminde malt denildiğinde ilk akla gelen tahıl arpadır. Çünkü bira üretiminde nişastası yüksek, protein oranı yeterli miktarda, yağ oranı düşük ve malt yapımı sırası ve sonrasında enzim aktivitesi yüksek hammadde gereklidir. Bu özellikleri arpa karşılamaktadır[7]. Bira üretiminde genellikle arpa ile birlikte buğday ve pirinç de kullanılmaktadır. Buğday biranın ekmek tadında ve tat-

lı olmasını sağlarken yüksek oranda nişasta içeren kırık taneli pirinç, üretim maliyetlerini düşürmekte; malt *ekstraktının* niteliklerini iyeleştirmekte; biranın renginin daha açık olmasını sağlamakta; şerbetçi otunun tat ve kokusunu açığa çıkarmaktadır. Malt yapımında bu tahılların haricinde, seyrek de olsa yulaf, mısır, darı, tapyoka kökü, patates ve agave gibi içeriklerin de kullanıldığı bilinmektedir[8,9]. Malt üretimine ilişkin detaylı bilgilere bira üretim süreci ve teknolojisi başlığı altında yer verilmiştir.

2.1.2. Şerbetçi Otu

Bira çiçeği olarak da bilinen, bira üretiminde kullanılan şerbetçi otu (*humulus-lupulus*) *Canabinaceae* familyasından gelen çok eski bir bitkidir[10]. Dünyada genellikle Avrupa (Almanya, Polonya ve Çek Cumhuriyeti), Britanya ve Amerika'da farklı türlerde şerbetçi otu yetiştirilmektedir[11]. Türkiye'de de yabani olarak Karadeniz Bölgesi'nde yetişmekle birlikte Bilecik ve Bolu civarında kültürü yapılmakta ve bir dekar araziden 400 kg. yaş/100 kg. civarında kuru şerbetçi otu alınmaktadır. Şerbetçi otu Türkiye'de Temmuz ayı sonlarında, Avrupa'da ise daha geç (Ağustos sonu gibi) hasat edilmektedir[12]. Boyu genellikle iki ile beş metre uzunluğa ulaşan, yeşilimsi-beyaz renkli çiçekler açan ve sarılıcı gövdeye sahip bir bitki olan şerbetçi otu; iki evcikli bir nebat olduğundan erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı oluşmakta ve biracılıkta kozalak olarak tabir edilen dişi çiçek toplulukları kullanılmaktadır[13].



Fotoğraf 2.2: Şerbetçi Otu[14]

Esasen biraya tadını ve kokusunu veren şerbetçi otudur. İçerisinde bulunan asitler, üretim sırasında biranın içerisinde çözünür ve biraya kendine has hoş bir aroma verir. Aynı zamanda, zararlı mikroorganizmaların üremelerine engel olarak biranın çabuk bozulmasını önlemeye yardımcı olurken, şıranın berraklığında ve biranın köpük durumunun iyileşmesinde de etkilidir[15].

2.1.3. Bira Mayası

Maya, Türk Dil Kurumu tarafından "bazı besinlerin yapımında mayalanmayı sağlamak için kullanılan madde, ferment" olarak tanımlanırken, bira mayası "mayalanmış durumdaki biranın yüzünden alınan bir mantar türü" olarak açıklanmaktadır[16]. Bira üretim sürecinde kullanılan mayanın temel görevi, arpa maltından elde edilen şıra içerisindeki şekeri alkol ve karbondioksite çevirmektir[17]. Bira üretim sürecinde en önemli safhalardan biri olan mayalandırma aşamasında aktif rolü olan bira mayası, dünya mutfaklarında sıklıkla kullanılan ve B vitamini, bakır, krom ile folik asit açısından zengin bir maddedir. Daha basit bir ifade ile bira mayası, kuru maya olarak da bilinen, hamur yapımında kullanılan şeker mantarının (*Saccharomyces Cerevisiae*) ya da kültür mayasının (*Saccharomyces Uvarum*) hücrelerinin ezilip toz haline getirilmiş ve kurutulmuş hali olup, marketlerde ve aktarlarda rahatlıkla bulunabilmektedir[18]. Bira mayası hakkında belirtilmesi gereken bir diğer husus ise içerisinde alkol ihtiva etmiyor olmasıdır.



Fotoğraf 2.3: Bira Mayası[19]

2.1.4. Su

Bira üretiminde kullanılan maddelerden biri de sudur. Su, Türk Dil Kurumu tarafından "hidrojenle oksijenden oluşan, sıvı durumunda bulunan, renksiz, kokusuz, tatsız madde, ab" şeklinde tanımlanmaktadır[20]. Bira üretiminde su; çimlendirilecek arpanın ıslatılmasında, mayşenin hazırlanmasında, buhar ka-

zanlarının beslenmesinde, soğutuculardа, kondansatörlerde ve temizlik işlerinde kullanılmaktadır[21]. Biranın %80'inden fazlası su olduğundan kullanılan suyun nitelikleri de biranın kalitesinde son derece önem arz etmektedir. Bira üretiminde kullanılan suyun kokusuz, tortusuz ve yüksek sertlik derecesine sahip içilecek nitelikte olması gibi birtakım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Ayrıca süzme, karbonsuzlaştırma ve mineralsizleştirme gibi işlemlerden geçirilen su, bira üretim tesislerinde değişmez nitelikte bir hammaddeye dönüştürülmektedir[22]. Bu işlemler bira üretiminde standardizasyonu sağlamak ve fermantasyon sırasında mayanın ölmemesi için gerçekleştirilmektedir[23].

2.2. BİRA ÜRETİM SÜRECİ VE TEKNOLOJİSİ

Bira üretimi, ilkel olarak arpanın kapalı kaplarda toprağa gömülüp çimlendirilmesi ve daha sonra bu arpadan elde edilen maltın suyla karıştırılıp açık havada mayalandırılması şeklinde gerçekleştirilirken zamanla teknoloji alanındaki gelişmelerin etkisiyle teknolojik bir süreç halini almıştır[24]. Bahsi geçen bu süreç Şekil 2.1'de gösterilmektedir.

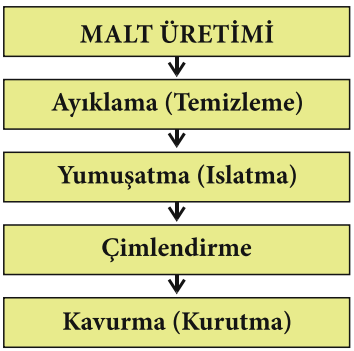


Şekil 2.1: Bira Üretim Süreci ve Teknolojisi

Bira üretim süreci esasen, malt üretimi ve mayalandırma olmak üzere iki temel aşamada değerlendirilmekle birlikte; her aşamanın elde edilen biranın kalite özellikleri üzerinde etkisi olduğu, bir değer zinciri olarak kabul edilmekte ve aşağıda tüm detayları ile ayrı başlıklar altında açıklanmaktadır.

2.2.1. Malt Üretimi

Malt üretimi aşaması ayıklama (temizleme), yumuşatma (ıslatma), çimlendirme ve kavurma (kurutma) işlemlerini içermektedir (Şekil 2.2). Ayıklama işlemi malt üretiminde kullanılacak arpaların içerisinde bulunabilecek taş, toz, toprak, saman ile kılçık gibi maddelerin ayrıştırılması ve mıknatıs yardımıyla varsa madeni parçalardan arındırılması için gerçekleştirilmektedir[25]. Ayıklanan arpalar daha sonra büyük beton ya da çelik kaplar içerisinde üç-dört gün süreyle ıslatılarak, üretilmesi planlanan biranın rengine göre %42 (açık)-%47 (koyu) oranında neme ulaşıncaya dek yumuşatma işlemine tabi tutulmaktadır. Bu süre zarfında hava sıcaklığının 9,5-12°C arasında olması ve ıslatma suyunun sıcaklığının ise 14°C'yi geçmemesi gerekmektedir[26].



Şekil 2.2: Malt Üretimi Aşaması İşlem Basamakları

Uygun koşullarda yumuşatma işlemine tabi tutulan arpalar ayrı bir bölümde çimlendirilmeye alınmaktadır. Çimlendirme işleminin tam anlamıyla gerçekleştirilebilmesi için de ortamın havalandırma sistemi ile sürekli havalandırılması ve sıcaklığın 14-17°C arasında olması sağlanmaktadır[27]. Yaklaşık beş-yedi gün içerisinde elde edilen çimlendirilmiş arpaya "yeşil malt" adı verilmektedir[28]. Yeşil malt "kiln" adı verilen fırınlarda 50-90°C arasında kurutularak nem oranı %1,5-4 seviyelerine düşürülmektedir. Bu işlem, açık renk bira üretilmek istendiğinde kısa süreli olurken (yaklaşık 20-24 saat) koyu renkli bira üretilmek istendiğinde daha uzun (yaklaşık 48 saat) sürmekte ve sonuçta elde edilen ürün malt olarak adlandırılmaktadır[29].

2.2.2. Mayşeleme

Mayşeleme aşaması, maltın öğütülmesi, seyreltme ve sulandırma, mayşenin ısıtılması ve mayşenin süzülmesi işlemlerinden oluşmaktadır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Mayşeleme Aşaması İşlem Basamakları

Genellikle ana üretimin yapıldığı fabrikalardan farklı fabrikalarda üretimi yapılan malt, silolarda depolanmakta ve ihtiyaç oldukça mayşeleme için ana üretim fabrikalarına nakledilmektedir. Malttan bira elde etmek için nakledilen maltın mayşelemeden yaklaşık 12 saat önce, değirmenlerde un haline getirilinceye dek öğütülmesi gerekmektedir[30]. Un haline getirilen malt mayşeleme tanklarında (lapa fıçılarında) sıcak su ile karıştırılmakta ve maltın içerisindeki maddelerin hemen hemen hepsi şekere (maltoza) dönüşmektedir. Maltoz ile beraber bazı maddeler suda bir miktar çözünmekte ve elde edilen çözeltiye de "mayşe" adı verilmektedir[31]. Başka bir deyişle, nişastanın mayalanabilir şeker parçalarına ayrılmasına "mayşeleme" denilmektedir. Mayşelemede, mayşenin ısısını arttırmak amacıyla iki farklı yöntem kullanılmaktadır. Bunlar[32,33];

İnfüzyon (İngiliz Yöntemi): Kaynatmanın söz konusu olmadığı bu yöntemin ana prensibi mayşenin sıcaklığının ağır ağır yükseltilmesidir. Bu yöntemde bira üretiminde şayet arpa haricinde bir tahıl daha kullanılıyorsa diğer tahılın mayşesi de ayrı hazırlanmakta ve karıştırılmaktadır. Bu yönteme çift mayşeleme de denilmekte ve açık renkli bira üretiminde kullanılmaktadır.

Dekokisyon (Alman Yöntemi): Çok uzun yıllar önce, henüz termometre dahi icat edilmeden kullanılmaya başlanan bu yöntemin ana prensibi mayşenin yaklaşık olarak ¼'ünün kaynama kazanında kaynayıncaya dek ısıtılması ve daha sonra esas mayşenin üzerine geri ilave edilmesidir. Bu yöntemde kaynatma söz konusu olup, bahsi geçen işlem maksimum üç kez tekrarlanmaktadır. Birincisinde 50°C, ikincisinde 65°C ve üçüncüsünde ise 76°C'ye kadar ısı yükseltilmektedir.

Mayşeleme aşamasındaki son işlem ise mayşenin süzülmesidir. Süzme işlemi süzme kazanı aracılığıyla kısa süre içerisinde yapılmaktadır. Temelde iki aşa-

madan oluşan süzme işleminin ilk aşaması şıranın süzülmesinden, ikinci aşaması ise kalan tortunun (küspenin) 80°C sıcaklığındaki su ile yıkanmasından ibarettir. Farklı bir ifadeyle, süzme işlemi neticesinde hem bira üretimi için gerekli şıra elde edilmekte hem de hayvan yemi olarak kullanılan küspe ortaya çıkarılmaktadır[34].

2.2.3. Kaynatma

Kaynatma aşaması, şıranın kaynatılması, şerbetçi otunun eklenmesi, şıranın süzülmesi ve şıranın soğutulması işlemlerinden oluşmaktadır. Mayşeleme aşaması neticesinde elde edilen şıra "*kettle*" ve "*copper*" adı verilen büyük kazanlarda 1-2 saat süre ile kaynatılmakta ve içerisine şerbetçi otu eklenmektedir[35,36]. Şerbetçi otu, biraya tadını ve kokusunu veren, duru olmasını sağlayan, mikroorganizmaları baskılayan ve köpürmesini sağlayan önemli bir maddedir[37]. Şıraya ne zaman ve ne miktarda ekleneceği üreticilerin standart reçetelerine göre değişmekle birlikte, genellikle kaynama esnasında tortu oluşumundan sonra her 10 litre için 20-70 gram arasında bir miktar eklenmektedir[38].



Şekil 2.4: Kaynatma Aşaması İşlem Basamakları

Bahsi geçen tortu esasen proteinlerin oluşturduğu bir tortu olup, şerbetçi otu ile beraber "*rotopol*" kazanı adı verilen kazanlarda süzülmektedir. Süzülen şıra, enzimlerin çalışabileceği uygun bir ortama getirilmesi için açık ya da kapalı soğutucularda 95°C'den 5°C'ye kadar soğutulmakta ve mayalandırma havuzlarına (tanklarına) alınarak mayalandırmaya bırakılmaktadır[39,40].

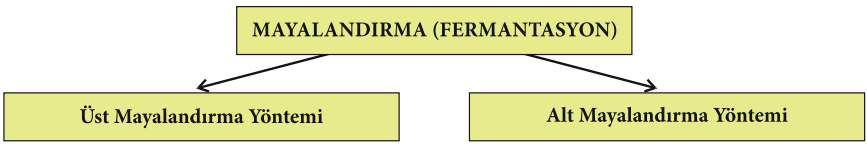
2.2.4. Mayalandırma (Fermantasyon)

"Alkol bira üretiminin hangi safhasında yer almaktadır?" sorusunun cevabı mayalandırma aşamasında yatmaktadır[41]. Bu aşamada, mayalandırmaya bırakılan şıra, maya ile reaksiyona girmekte ve şıranın içerisindeki şeker alkole

dönüşmektedir. Bira üretiminde iki türlü mayalandırma yönteminden faydalanılmaktadır[42,43,44]:

Üst Mayalandırma Yöntemi: Genellikle koyu renkli, İngiliz *Ale* tipi biraların üretiminde kullanılan fermantasyon türüdür. Bu yöntem ile üretilen biralarda, maya (*Saccharomyces Cerevisiae*) şıranın üzerinde fermantasyon tankının tepesine kadar birikmekte ve faaliyetini bu şekilde 15-20°C'de bir hafta kadar sürdürmektedir. Bu yöntemle üretilen biralar daha tatlı ve meyvemsi bir tada sahiptir.

Alt Mayalandırma Yöntemi: Genellikle açık renkli, kolay içimli ve alkol oranı %4,8-5,1 arasında değişen İngiliz biralarının dışında *Lager* tipi biraların üretiminde kullanılan fermantasyon türüdür. Bu yöntem ile üretilen biralarda, maya (*Saccharomyces Uvarum*) şıranın dibine çökmekte ve şekerin alkole dönüşmesi alttan yukarıya doğru olmaktadır. Bu mayalandırma yöntemi yaklaşık 100 litre şıraya yarım kilo maya eklenerek ve sıcaklığın 5-10°C arasında olması sağlanarak, 10-15 gün süreyle gerçekleştirilmektedir.



Şekil 2.5: Mayalandırma (Fermantasyon) Yöntemleri

Bu iki mayalandırma yöntemi dışında, doğal mayalar kullanılarak kendiliğinden mayalanan biralar da bulunmaktadır. Bu biralara örnek olarak Belçika'nın *Lambic* birası (*Brettanomyces*) ile *Bavyera* birası (*Torulaspora Delbrueckii*) verilebilir[45].

2.2.5. Dinlendirme (Olgunlaştırma) ve Filtrasyon

Mayalandırma aşamasından sonra elde edilen genç biralar, kalan şekerin fermante olabilmesi için dinlendirme tanklarına yollanmakta ve 0-2°C arasında bir sıcaklıkta dinlendirilmektedir. *Lager* tipi biralar bir-üç ay süreyle dinlendirilirken *Ale* tipi biralar üç hafta kadar dinlendirilmekte ve biraların olgunlaştırılması sağlanmaktadır. Olgunlaşan biralar berraklaşarak daha hoş bir tada sahip olmaktadır[46,47].



Fotoğraf 2.4: Dinlendirme Tankları ve *Kieselguhr* Tipi Filtrasyon Ünitesi[48]

Dolum öncesinde bira istenilen berraklığa kavuşturulmak için en az bir kere filtrasyon işleminden geçirilmektedir[49]. Bu aşamada, temiz ve steril bir ortamda "*kieselguhr*" filtresi, "*sheet*" filtresi ve "*pulp*" filtresi gibi filtrelerden geçirilen biranın hava ile temas ederek oksidasyon olması önlenmeli ve enfeksiyona meydan verilmemelidir. Son olarak filtre edilen bira çekme tanklarında toplanarak doluma gönderilmektedir[50].

2.2.6. Dolum ve Pastörizasyon

Filtrason aşamasından sonra, doluma hazır halde bekleyen biraların konulacağı şişeler özel yöntemler kullanılarak yıkanmakta ve dolum makinelerine yürüyen bant sistemi vasıtasıyla iletilmektedir. Benzer şekilde teneke kutular ve fıçılar da dezenfekte edilmekte ardından dolum aşaması başlamaktadır. Dolum aşamasında şişelerin, kutuların ve fıçıların içerisindeki hava vakumlanmakta; eş zamanlı olarak bir taraftan 1,5 bar basınç ile karbondioksit verilirken diğer taraftan bira doldurulmakta ve içerisine çok az miktarda su eklenerek biranın köpürmesi sağlanıp kapakları basılmaktadır[51]. Bu aşama bira üretiminin en pahalı ve zahmetli aşaması olup, biranın kalitesini doğrudan etkilemektedir.



Fotoğraf 2.5: Dolum ve Pastörizasyon İşlemleri[52,53]

Dolum aşamasından sonra bir diğer önemli aşama pastörizasyon aşamasıdır. Pastörizasyonda amaç birayı 63°C'ye kadar ısıtıp zararlı mikropların öldürülmesini sağlamaktır. Bu işlemden sonra bira yaklaşık 20 dakika dinlendirilip soğuk su ile ısının düşürülmesi sağlanmaktadır[54]. Ancak pastörizasyon işlemi biranın doldurulduğu fıçı ile şişe ya da kutu cinsine göre değişiklik göstermektedir. Öyle ki, şişe ve kutu biralarda pastörizasyon yukarıda anlatıldığı şekilde gerçekleştirilirken fıçı biralarda pastörizasyon sıcaklığı daha düşük, süresi ise daha kısa tutulmakta ve yarı pastörizasyon yapılmaktadır. Bu da biranın raf ömrüne etki etmekte ve fıçı biranın şişe ve kutu biralara oranla daha kısa ömürlü olmasına neden olmaktadır.

2.2.7. Etiketleme, Stok ve Dağıtım

Pastörizasyon işleminden sonra biralar etiketleme işlemine tabi tutulmakta ve dolum seviyesi kontrolünden geçirilmektedir. Bira etiketinde biranın türü, alkol oranı, içeriği ve sunumu hakkında bilgilere yer verilmektedir. Ayrıca bu etiket bir pazarlama aracı olarak da değerlendirilmekte, tüketicileri etkilemek üzere kullanılmaktadır. Bazı bira üreticileri markalarını şişeye kabartma şeklinde işlerken, kimi bira şirketleri de etiket dahi kullanmaya gerek duymamaktadır[55]. Uzun bir üretim sürecinden sonra şişelenip etiketlenen bira uygun muhafaza şekillerinde stoklanmakta ve tüketicilere sunulmak üzere dağıtımı gerçekleştirilmektedir.

2.3. BİRA ÇEŞİTLERİ

Dünya genelinde üretimi yapılan ve insanlar tarafından sıklıkla tüketilen bira çeşitleri bu başlık altında değerlendirilmekte ve Şekil 2.6'da gösterildiği şekilde sınıflandırılmaktadır.



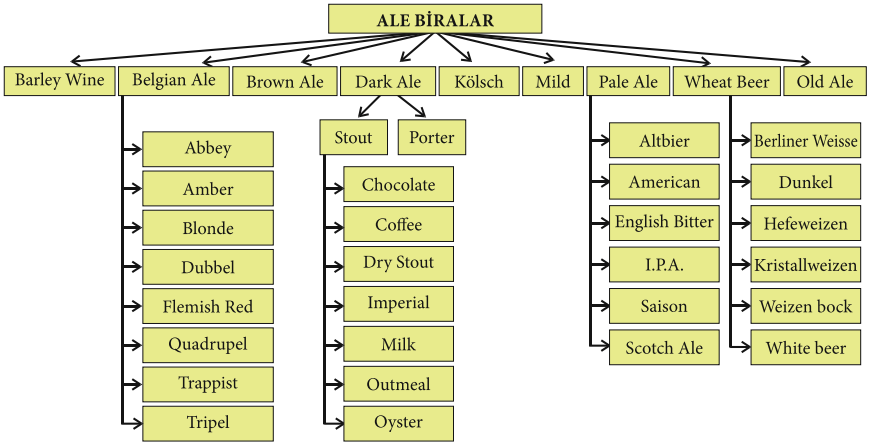
Şekil 2.6: Bira Çeşitlerinin Sınıflandırılması

Şekil 2.6'da gösterildiği üzere, biralar; üretim yöntemine (mayalandırma yöntemine), hammaddeye, kullanılan katkıya, renklerine ve alkol derecelerine göre beş kategoride sınıflandırılmakta ve aşağıda tüm detayları ile açıklanmaktadır.

2.3.1. Üretim Yöntemine Göre Biralar

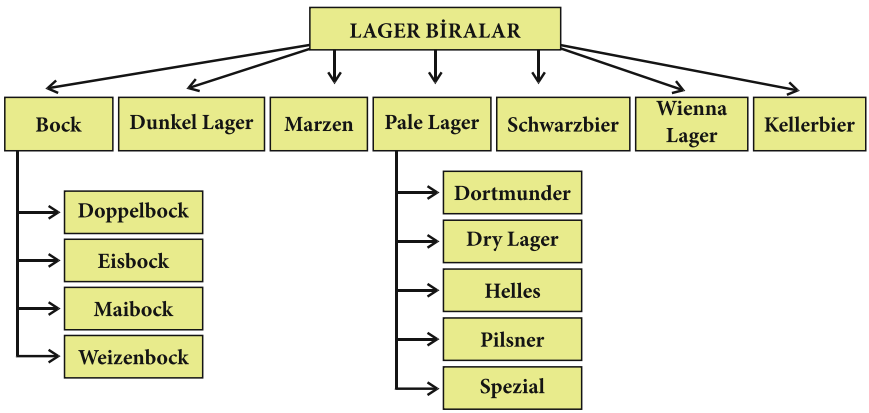
Bira üretim süreci ve teknolojisi başlığı altında mayalandırma konusu detaylıca irdelendiğinden, bu başlık altında üretim yöntemine (mayalandırma yöntemine) göre biralar *Ale*, *Lager*, *Lambic* ve *Funky* türleri olmak üzere üç alt başlıkta ele alınmaktadır.

***Ale* Bira:** *Ale* kelimesi "sihir" ve "efsun" anlamlarına gelen "*aelu*" ve "*alu*" sözcüklerinden gelmektedir. Üst mayalandırma yöntemi ile üretilen ve kendine has meyvemsi aromaları olan bu İngiliz bira türü üretildiği ülke, üretim tekniği, rengi ve sertliğine göre kendi içerisinde pek çok farklı kategorilere ayrılmaktadır. İçimi *Lager* türü biralara nazaran daha sert olup nispeten daha uzun sürede içilmekte ve daha sıcak servis edilmektedir[56].



Şekil 2.7: *Ale* Biraların Sınıflandırılması

***Lager* Bira:** Orta Avrupa'ya özgü, 15. yüzyıldan bu yana üretilen ve dünyanın en popüler bira türü olarak kabul edilen *Lager* türü biralar, alt mayalandırma yöntemi ile üretilmektedir. Genellikle koyu renkli, içimi hafif olan bu biralar soğuk olarak tüketilmekte ve serinletici özelliğe sahiptirler. Ayrıca *Ale* türü biralara oranla daha az meyve ve baharat aroması içermektedir[57].



Şekil 2.8: *Lager* Biraların Sınıflandırılması

***Lambic* Bira ve *Funky* Bira:** *Lambic* bira türü sadece Belçika'ya özgü olup, yalnızca bu bölge ikliminde kendiliğinden bulunan doğal mayalar kullanılarak üretilmektedir. *Lambic* mayalandırma genel olarak meyveli biraların yapımında kullanılmakta ve meyve kabuklarında bulunan maya ve bakterilerin bu mayalandırmada büyük önemi bulunmaktadır. Sıra dışı mayalandırma özelliği bulunan bu bira türünün üretiminde %70 oranında arpa ve %30 ora-

nında buğday kullanılmaktadır. En yaygın olarak bilinen *Lambic* türü biralar, *Gueuze*, *Kriek* ve *Peche* biralarıdır. *Funky* mayalanma türü ise *Lambic* olarak başlayan fermantasyona *Ale* veya *Lager* türü mayaların eklenmesi ile üretilmektedir[58,59].

2.3.2. Hammaddeye Göre Biralar

Bira üretiminde kullanılan temel maddeler başlığı altında malt konusu detaylıca irdelendiğinden, bu başlık altında hammaddeye göre biralar arpa maltı birası, buğday maltı birası ve *Cider* birası olmak üzere üç türde ele alınmaktadır. Esasen bira üretiminde en yaygın olarak kullanılan tahıl arpadır. Arpa, saklama koşulları ve yapı bakımından bira üretimi için en uygun özelliklere sahip tahıldır. Bira üreticileri arpadan üretilen malt haricinde buğday maltı da tercih etmektedirler. Genellikle *Ale* türü biraların üretiminde kullanılan buğday maltı biraya daha hafif bir içim özelliği sağlamaktadır. Bu tür biralara *Dunkel*, *Hefeweizen*, *Kristallweisen* biraları örnek olarak verilebilir. Arpa ve buğday maltı kullanılarak üretilen biraların haricinde genellikle elma, armut veya erik gibi asitli meyveler ile *Ale* tipi mayalar kullanılarak üretilen biralar da mevcut olup, bu tarz biralara *Cider* bira adı verilmektedir[60].

2.3.3. Kullanılan Katkıya Göre Biralar

Bira üretiminde kullanılan katkılara göre bira çeşitleri meyveli biralar, agaveli biralar ve ekstra alkol katkılı biralar olmak üzere üç kategoride ele alınmaktadır. Meyveli biralar ağırlıklı olarak *Ale* tipi üst mayalandırma yöntemi ile üretilen biralar olup, katkı maddesi olarak genellikle limon, greyfurt, vişne veya ahududu kullanılmaktadır. Bu tarz biralara *Barley Wine* ve *American Pale* örnek olarak verilebilir. Agave ise Orta ve Güney Amerika kökenli bir bitki olup Türkiye'de Akdeniz bölgesinde yetişen otsu bir bitki türüdür. Çöl kaktüslerini andıran bu bitkinin öz suyu bira üretiminde katkı maddesi olarak da değerlendirilmektedir[61]. Bu tarz biraya örnek olarak *American Pale* ve *Wheat Beer* verilebilir. Bir diğer katkılı bira türü ise ekstra alkol katkılı biralar olup, gerçek bira severler tarafından biranın orijinal tadını etkilediği için beğenilmemekte ve sadece sarhoş etme etkisi olduğuna inanılmaktadır.

2.3.4. Renklerine Göre Biralar

Biralar renklerine göre açık renkli, bakır renkli ve koyu renkli biralar olmak üzere üç kategoride ele alınmaktadır[62]. Açık renkli biralar (*white-yellow*) genellikle İngiliz tipi biralar olup, meyveli biralar ile *Pale Ale* türü biralar bu

gruptaki biralara örnek olarak verilebilir. Bakır renkli biralar (*copper*) malt ve şerbetçi otu tadı baskın olan, orta derecede alkol oranına sahip, bir miktar baharatlı biralar olup, *Pale Ale* ve *Belgian Ale* türü biralar bu grupta yer almaktadır. Koyu renkli biralar (*dark*) ise yüksek kalorili, iyi kavrulmuş malttan üretilen, yüksek alkol derecesine sahip yoğun aromalı biralardır. *Dark Ale, Porter ve Stout* türü biralar koyu renkli biralara örnek olarak verilebilir[63].

2.3.5. Alkol Derecelerine Göre Biralar

Biralar içerdikleri alkol derecelerine göre alkolsüz, düşük alkollü, normal alkollü ve yüksek alkollü biralar olmak üzere dört kategoride değerlendirilmektedir. Standart olarak 20˚C'de alkolsüz biraların alkol oranının %0,5'den az, düşük alkollü biraların alkol oranının %0,5-3 arasında, normal alkollü biraların alkol oranının %3-6 arasında ve yüksek alkollü biraların alkol oranının ise %6'nın üzerinde olması gerekmektedir. Alkolsüz biralara örnek olarak malt içecekler, düşük alkollü biralara *light* olarak tabir edilen *Lager* türü biralar, normal alkollü biralara *Brown Ale*, *Dunkle*, *Kriek* türü biralar ve yüksek alkollü biralara ise *Old Ale*, *Barley Wine*, *Sahti* gibi biraların örnek olarak verilmesi mümkündür[64].

Bira üretim sürecinin ve bira teknolojisinin detaylı bir şekilde ele alındığı bu kitap bölümünde tahıldan şişeye kadar uzanan bu teknolojik süreç ile bu süreç sonucunda üretilen bira çeşitlerine yer verilmiştir. Bu noktada, hangi çeşit bira olursa olsun nihai tüketiciler açısından biranın kalitesinin ve sunumunun son derece önemli olduğunu belirtmek gerekmektedir. Öyle ki, gastronomi turizmi özelinde bira turizminde yol kat etmek isteyen destinasyonların bira üretim sürecinde kaliteyi etkileyen unsurlara dikkat etmeleri ve teknolojik gelişmeleri takip etmeleri kadar bira sunumuna da önem vermeleri gerekmektedir.

BÖLÜM KAYNAKÇASI

[1] Wunderlich, S. ve Back, W. (2009). "Overview of Manufacturing Beer: Ingredients, Processes and Quality Criteria", *Beer in Health and Disease Prevention,* V. R. Preedy (Editör), USA: Elsevier Academic Press, s.3-16.

[2] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). *İçki Teknolojisi.* Ankara: Detay Yayıncılık.

[3] Arıcı, M. (2017). *Fermantasyon Teknolojisi.* https://docplayer.biz.tr/68327141-Fermentasyon-teknolojisi-bitkisel-fermentasyonlar-prof-dr-muhammet-arici.html (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[4] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[5] Bostancı, R. (2012). *İçecekler Hakkında Her Şey: İçeceklerin Gizemli Dünyasına Yolculuk.* İstanbul: Arunas Yayıncılık.

[6] Sorhocam. (2019). *Arpa ile Buğday Arasındaki Farklar.* https://www.sorhocam.com/konu.asp?sid=2882&arpa-ile-bugday-arasindaki-farklar-nelerdir.html (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[7] Arıcı, M. (2017). a.g.e.

[8] Yıldız, Ö. (2017). *İçki Üretimi ve Sunumu.* Ankara: Detay Yayıncılık.

[9] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[10] Wunderlich, S. ve Back, W. (2009). a.g.e.

[11] Yıldız, Ö. (2017). a.g.e.

[12] Arıcı, M. (2017). a.g.e.

[13] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[14] Tarla Sera. (2019). *Biranın Kaderini Şerbetçi Otu Değiştirebilir.* https://www.tarlasera.com/haber-10732-biranin-kaderini-serbetciotu-degistirebilir (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[15] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[16] Türk Dil Kurumu (2019). http://sozluk.gov.tr/ (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[17] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[18] Wunderlich, S. ve Back, W. (2009). a.g.e.

[19] Sağlığa Bir Adım. (2019). *Bira Mayası İle Beslenme.* https://sagligabiradim.com/bira-mayasi-ile-beslenme/ (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[20] Türk Dil Kurumu (2019), http://sozluk.gov.tr/ (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[21] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[22] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[23] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[24,25] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[26,27] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[28] Yıldız, Ö. (2017). a.g.e.

[29,30] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[31] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[32] Wunderlich, S. ve Back, W. (2009). a.g.e.

[33] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[34] Wunderlich, S. ve Back, W. (2009). a.g.e.

[35] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[36] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[37] Yıldız, Ö. (2017). a.g.e.

[38] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[39] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[40] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[41] Anadolu Efes. (2012). *Anadolu Efes Sürdürülebilirlik Raporu.* http://www.anadoluefes.com/dosya/surdurulebilirlikraporu_tr/efes_tarim_kitap.pdf (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[42] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[43] Wunderlich, S. ve Back, W. (2009). a.g.e.

[44] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[45] Yıldız, Ö. (2017). a.g.e.

[46] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[47] Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005). a.g.e.

[48] Anadolu Efes. (2019). http://www.anadoluefes.com.tr/ (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[49] Wunderlich, S. ve Back, W. (2009). a.g.e.

[50,51] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[52] Ozone Tech. (2019). https://www.ozonetech.com/water-treatment/ozone-filling-machines-bottle-rinsing (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[53] GEA Engineering. (2019). https://www.gea.com/tr/productgroups/brewery-systems/brewing-pasteurizer/index.jsp (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[54] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[55,56] Yıldız, Ö. (2017). a.g.e.

[57,58] Bostancı, R. (2012). a.g.e.

[59] Yıldız, Ö. (2017). a.g.e.

[60] NDTV Food. (2019). *What is The Difference Between Beer and Cider?* https://food.ndtv.com/food-drinks/what-is-the-difference-between-beer-and-cider-1477374 (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[61] Bitki Center. (2019). *Agave Bitkisi Özellikleri.* http://www.bitkicenter.com/agave-bitkisi-ozellikleri/ (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[62] Anadolu Efes. (2012). a.g.e.

[63] Food Delphi. (2019). *Biranın Hammaddeleri.* https://www.foodelphi.com/tag/biranin-hammaddeleri/ (Erişim Tarihi: 30.06.2019).

[64] Food Delphi. (2019). a.g.e.