

BAZI BUĞDAY MALTLARININ TEK BAŞLARINA VE TOKAK ARPASI MALTI İLE KATKILI MAYŞELENMELERİ DURUMUNDA VERDİKLERİ ŞIRALARIN BİRALIK ÖZELLİKLERİ

Oğuz KILIÇ*
Safiye ÖZSUN**

ÖZET

Bu çalışmada önce bir arpa ve dört buğday örneği alınarak standart yöntemle malta işlenmiş ve bunların verdikleri şıraların biralık değerleri araştırılmıştır. Buğday maltlarının tümü arpa maltından daha yüksek ekstrakt vermiş, bu değer ortalama % 1.9 olarak bulunmuştur. Buğday maltı şıraları arpa maltına nazaran sadece şıra rengi yönünden olumsuz değerler göstermiş, ekstrakt verimi, şekerlenme süresi, diastatik aktivite ve erime gibi diğer kalite kriterleri yönünden ise mükemmel bulunmuştur.

Çalışmanın ikinci aşamasında buğday maltlarının herbiri % 20, % 40 ve % 60 oranlarında arpa maltına ilave edilerek mayşelenmiş ve elde olunan şıralar analiz edilmiştir. Buğday maltlarının tümü ile katkı oranının artmasına paralel olarak ekstrakt verimi artmıştır. % 20 buğday maltı katkısı ile ulaşılan ortalama ekstrakt artışı % 1.2 olmuştur. Bu artış buğday maltlarının ve katkı oranlarının tümü için % 0.6 ile % 2.6 arasında değişmiştir. Katkılı mayşelemeler sonucunda elde olunan şıraların tamamı biracılığa pek uygun analiz sonuçları vermişlerdir.

SUMMARY

Brewing Characteristics of Some Wheat Malts When They Mashed Alone or Together With Tokak Malt

In this work one barley and four wheat samples were collected and malted with standard malting method. Worts obtained from these malts were analysed. Extract yields of the wheat malts were 1.9 % higher than that of barley malt on average. The wheat malts gave darker worts in comparison with barley malt and this was the only negative criterion. All other properties of wheat malt worts, such as diastatic power, extract yield, saccharifying time and modification, which are important brewing characteristics were found satisfactory.

* Doç.Dr.; Uludağ Univ. Ziraat Fak. Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü

** Ziraat Yüksek Mühendisi, Gıda ve Yem Kontrol Genel Müdürlüğü Elemanı.

In the second part of this study, barley malt was replaced using wheat malt at ratios of 20, 40 and 60 % and these combinations were mashed and analysis were carried out on the worts obtained. The extract yield increased with the addition of wheat malt (through all wheat varieties used in this study). This increase was directly proportional to the amount of adjunct and it was 1.2 % on average when 20 % wheat malt added. The increasing varied between 0.6 % and 2.6 % for all wheat malts and adjunct ratios used. Brewing qualities of all worts obtained from mashes contain adjunct were better than expected.

GİRİŞ

Bu araştırma ıslah edilmiş yerli biralık arpalarımızdan Tokak 157/37 maltının ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen Köse, Tobbaş, Bezostaya ve Penjamd çeşidi buğdaylardan elde olunan maltlarla değişik oranlarda karıştırılarak mayşelenmesinden elde olunan malt sıralarının biralık değerlerini saptamak ve yeterli miktarda kaliteli biralık arpa bulunamadığı zamanlarda buğdaydan yararlanabilme olanaklarını araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Ülkemiz tarımında hububat üretimi en büyük yeri almakta, hububat içerisinde ise en çok buğday ikinci sırada arpa üretilmektedir. Biranın ana hammaddesi olan arpa, ülkemizde yeterli miktarda üretilmekte ise de kaliteli biralık arpa bulmakta çoğu zaman sıkıntı çekilmekte, öte yandan arpa maltı önemli bir ihraç malını oluşturmaktadır. Bira üretimi sırasında arpa maltına % 20 oranında "çiğ hububat" adı verilen pirinç, mısır, şeker ve benzeri maddelerin katılmasına izin verilmekle birlikte, bu miktar bira üreticileri tarafından yeterli görülmemekte ve artırılması istenmektedir. Katkı maddeleri miktarının artırılması isteklerine, arpa maltının ihraç edilebilmesi gerekçe olarak gösterilmektedir. Ülkemizin ihraç ürünlerinin artması ekonomimiz açısından yararlı ve desteklenmesi gereken bir olgudur. Ancak ülkemizde bira üretiminde yaygın şekilde toz şeker kullanılmaktadır. Kalkınmakta olan bir ülkede mamul bir madde olan toz şekerin hammadde olarak kullanılması kabul edilmesi güç bir israftır. Kaldı ki şeker kendisi bir ihraç ürünüdür. Diğer taraftan iç piyasada tüketilen ve 400 milyon litreye varan bira üretiminin kalite yönünden de belli bir seviyenin altına düşmemesini sağlamak zorundayız. Bugün ülkemizde bira kültürü yeterince gelişmemiştir. Tüketici içtiği biranın tipini ve kalitesini tadım yoluyla belirleyememektedir. Ancak bunlar kaliteli bira üretmemizi engelleyecek faktörler olmamalıdır. Ülkemizde üretilen bira iç piyasada kolaylıkla tüketilmekte, bu durum bira üreticilerini kaliteye değil üretim miktarını arttırmaya yöneltmektedir. Öyleki 10 yıl önce dahi alışılmış olan siyah bira, fabrikaların kapasitelerini düşürdüğü için bugün üretilmemektedir. Bira üretiminde çok çeşitli kimyasal ve biyokimyasal maddeler kullanılarak gerekenin altında malt tüketip üretilen biranın maliyetini düşürmek imkânı bulunmaktadır. Katkı maddeleri miktarını arttırıp az malt kullanmak için gerekli olan çeşitli enzimler, suni köpürtücüler ve renk maddelerini kullanmak ülkemizde yürürlükte olan yasa ve tüzüklere göre yasaktır. Bu maddelerin kullanımı serbest bırakılsa dahi amaç az malt kullanmak değil kaliteli bira üretmek olmalıdır. Çünkü bira bol köpüren, berrak görümlü ve içerdiği alkol dolayısıyla tüketilen bir içecek değildir. Bira içerdiği hafif alkolün yanısıra B vitaminlerince zengin bol miktarda protein ve nişasta parçalanma ürünleri içeren besleyici değeri yüksek ve benzeri ol-

mayan bir içecek olup bu özelliklerini tamamen ana hammaddesi olan malttan alır. Bu nedenle bira üretiminde kullanılan malt miktarının azaltılması çok ynli sakıncalar taşıyan ve birayı sadece alkolnden yararlanılan bir içecek durumuna sokan olumsuz bir davranıştır. Ülkemiz bol hububat üretebilen bir ülke olduğuna göre diğer hububat çeşitlerinin de bira üretiminde kullanılması hem bu gibi durumları önlemek yönünden hem de üretilen bira tiplerini arttıracak rekabet ortamında kaliteyi yükseltici abalari teşvik yönünden yararlı olacaktır. Bu nedenle buğday maltlarının bira üretiminde kullanılması yeterli miktarda iyi biralık arpa bulunamadığı veya fiatların yüksek olduğu zamanlarda bir çözüm olarak devreye sokulmalı hatta diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de saf buğday biralari retilenmelidir.

Bu alışma yukarıda açıklanan nedenlerle yapılmış olup gerek buğday maltlarının tek başlarına gerekse yüksek değerli bir biralık arpa olduğu saptanmış olan Tokak arpası maltı ile belirli oranlarda karıştırılarak mayşelenmeleri durumunda ve-recekleri şıraların biralık değerleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

LİTERATÜR ÖZETİ

Bira ve üretim teknolojisi çok sayıda araştırmacı tarafından içinde bulunduğumuz yüzyılın başlarından beri araştırılmış ve gerek kimyasal gerekse biyokimyasal yönleriyle büyük lde ortaya konulmuştur. Öyle ki biracılık alanındaki araştırmalar günümüzde gelişen teknoloji ile sınırlı kalmış, bira üretiminde ortaya çıkabilecek problemlerin çoğu yıllar önce zmlenmiş ve literatürde yerini almıştır. Hatta bira ve hammaddeleri üzerinde yapılan çalışmaların bir kısmı tıbbi amaçlı bir görünüm kazanmıştır. Bugün bira üretiminde maliyeti düşürücü, retilimi arttırıcı zmler getiren çalışmalar bira üreticileri tarafından daha büyük ilgiyle karşılanmaktadır.

Bira retilimi sırasında maliyeti düşürmek amaçıyla malta çeşitli katkı maddeleri ilave edilir. Bunlar pirinç, mısır, buğday, yulaf, darı, arpa, bunlardan elde olunan şuruplar ve şekerlerdir. Ülkemizde, kullanılan maltın en çok % 20'si oranında katkı kullanılması mümkündür (Resmi Gazete, 9.5.1972). Biralık değeri yüksek arpa maltları bazen önemli bir ihraç malı olabilmekte bazen de maltlık değeri yüksek arpa bulmakta sıkıntı çekilebilmektedir. Bu gibi durumlarda hemen akla buğday maltlarının bira üretiminde kullanılması gelmektedir. Biracılıkta arpa maltının kullanılması, arpanın kültüre alınan en eski hububat olması, her iklimde yetişebilmesi ve kavuzlarının çimlenme sırasında daneyi korumasındadır. Bir diğer sebepte genelde arpa fiatlarının buğday fiatlarından düşük olmasıdır. Fakat lkemizde iyi biralık arpa ve buğday fiatları arasında önemli bir fiat farkı yoktur. Hatta 1983 yılında ortalama buğday fiatı 23 TL/kg. iken arpa fiatları 26 TL./kg'a çıkmış ve arpa ithal edilmiştir. Buğdayın bira üretiminde kullanılması malt yapımı ve süzme sırasındaki bazı kk teknik değişikliğin ötesinde herhangi bir farklılık göstermez. Buğday maltı kavuz içermediğinden, özellikle proteince fakir buğdaylar yüksek ekstrakt ve dolgun aromalı bira verirler. Buğday maltının yüksek ekstrakt verimi onun bazen arpa maltından daha ucuza maliyetini mümkün kılar.

Arpa maltlarında olduğu gibi buğday maltlarında da dane iriliği biracılık yönünden önemlidir. Çünkü dane iriliği arttıka o malttan elde olunabilecek ekstrakt

miktarı da artacaktır. Maltlarda dane iriliği bindane ağırlığı ve kalbur analizleri ile belirlenir. Bindane ağırlığı maltlarda 30-40 g arasında değişir (De Clerck, 1958; Pawlowski-Schild, 1972). Koyu maltlarda kavurma sıcaklığının yüksekliği dolayısıyla bindane ağırlığı biraz daha düşüktür. Dolgun ve yuvarlak malt danelerinde bindane ağırlığının nisbi düşüklüğü çimlenme sırasında danenin iyi eridiğine, buna karşılık yassı ve ufak daneli maltlarda bindane ağırlığı yüksekliği ise, erimenin gerektiği şekilde olmadığına ve dolayısıyla danenin gevrekleşmediğine işaret eder (Yazıcıoğlu ve Durgun, 1976).

Dane iriliğini belirleyen ikinci kriter 2.5 ve 2.8 mm'lik kalbur üstü fraksiyonlarının oluşturduğu I. maltlık ve 2.2 mm'lik kalbur üstü fraksiyonun oluşturduğu II. maltlık miktarlarıdır. Biracılık yönünden malt yapılacak arparın I. maltlık miktarının % 80'in üzerinde olması istenir. Diğer taraftan maltlarda dane büyüklüklerinin homojen olması istenir. Aksi takdirde maltın öğütülmesinde aynı irilikte olmayan kırma elde olunur ki, bu da kaynatma dairesi veriminin düşmesine neden olur (Yazıcıoğlu ve Durgun, 1976).

Maltların biracılık yönünden değerini ifade eden en önemli kriter ekstrakt miktarıdır. Ekstrakt, maltın mayşelenmesi sonunda suya geçebilen maddelerin tamamını ifade eder. Biracılıkta maltın yüksek ekstrakt vermesi istenir. Çünkü bir maltın ekstrakt miktarı ondan elde olunabilecek bira miktarını gösterir. Bu da maltın elde olduğu arpa veya diğer hububatın çeşidine, yetiştirilme koşullarına ve malt yapma yöntemine bağlıdır. Ekstrakt miktarı uygulanan mayşeleme yöntemine bağlı olarak % 70 ile % 82 arasında değişir. Bu miktar iyi kışlık arpa çeşitlerinde yaklaşık % 76, iki sıralı arpalarda % 80'dir (De Clerck, 1957).

Kiss (1968) buğday maltlarının biralık özelliklerini araştırmak amacıyla yaptığı bir araştırmada 24 çeşit buğdayı malta işleyerek incelemiş ve yumuşak buğdayların maltçılığa sert buğdaylardan daha elverişli olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı buğday maltları için % 40-42 su alma derecesinin en iyi sonuçları verdiğini bu su alma derecesine 43-44 saatte erişildiğini, çimlendirmede ve kurutmada yığın kalınlığının az olması ve bol hava verilerek kurutulması gerektiğini belirtmiştir. Bu araştırmacıya göre buğday maltının renginin ayarlanması daha kolay olmakta ve arpa maltından ortalama % 2 daha fazla ekstrakt vermekte fakat buğday biralarının stabilite-leri biraz daha düşük bulunmaktadır. Kieninger (1977) arpa maltı yerine % 20 oranında buğday maltı kullanarak elde ettiği biraların her bakımdan kusursuz olduğunu ve % 0.6 ekstrakt artışı sağlandığını ifade etmiştir.

Malttaki enzim aktivitesi hakkında fikir veren şekerlenme süresi açık renkli maltlarda 15-20 dakikayı, koyu renkli maltlarda ise 30-35 dakikayı geçmemelidir (Türker, 1977). Uzun şekillenme süresi α ve β amilaz enzimlerinin çimlenme sırasında yeterince oluşmadığına, herhangi bir nedenle özellikle kavurma sırasında tahrip olduğuna veya malta yeterli erime olmadığına işaret eder.

Maltın önemli değer kriterlerinden birisi de mayşeleme sonunda verdiği şıranın rengidir ve maltın tipini gösterir. Pawlowski ve Schild (1972)'e göre çeşitli tip malt şıralarının renkleri şu sınırlar arasında olmalıdır; Pilsen tipi malt sırasında 2.4-4.2. E.B.C. birimi, Viyana tipi malt sırasında 5.0-7.4 E.B.C. birimi ve Münih tipi malt sırasında 9.5-16.0 E.B.C. birimi.

Maltların ekstrakt verimleri malt yapma sırasındaki erime derecesi ile direkt ilgilidir. Bu durumu tesbit amacıyla kaba kırmada ekstrakt tayini yapılır ve normal ince kırma ekstrakt verimi ile karşılaştırılır. İyi erimiş maltlar kaba kırma ile de maksimum ekstrakt miktarını verebilir ve ince kırma ekstrakt miktarına yaklaşır (Hough ve arkadaşları, 1971).

Maltın kalite kriter faktörlerinden biriside verdiği şıranın viskozitesidir. Malt şırasının viskozitesi üzerinde çok eski senelerden beri durulmuştur. Genel olarak şıranın viskozitesi arttıkça biranın kalitesi düşer. 1882'de C. Sullivan arpadan molekül ağırlığı yüksek, suda çözünür iki karbonhidrat izole etmiş ve bunlara nişasta ile ilgili olduğunu zannettiğinden amilana adını vermiştir. Aslında bunlar malt şıralarının viskozitesine etki ederek büyük ölçüde arttıran reçine yapısında zamksı maddelerdir (De Clerck, 1957). Bu maddeler fizikokimyasal özellikleri ve yüksek viskoziteleri nedeniyle mayşelemede rol oynarlar ve yetersiz parçalanma durumunda mayşenin süzülmesini geciktirici, zorlaştırıcı etki yaparlar (Schuster, 1968). Arpada bulunan ve şıranın viskozitesinin artmasına neden olan beta-glukanların malt yapma sırasında enzimler tarafından parçalanması ile viskozite azalır. Kremkow (1963) çimlendirmenin ilk safhasında viskozitenin hızla azaldığını, çimlendirmenin son günlerinde ise azalmanın oldukça durakladığını, ekstrakt miktarı ve çözülebilen azotlu maddelerle viskozite arasında bir ilişki bulunmadığını belirtmiştir. Malt şıralarının viskoziteleri 1.45 ile 1.80 cp (centi-pois) arasında değişir ve maltın erime durumu hakkında bilgi verir.

Maltın sahip olduğu enzim miktarı ve gücü hakkında bilgi veren diastatik kuvvet maltın mayşelemede nişastayı parçalama durumunu da gösterir. Pawlowski ve Schild (1972)'e göre diastatik kuvvet Pilsen tipi maltharda 160-340 W.K. ünitesi, koyu renkli maltharda 70-120 W.K. ünitesi arasındadır.

Fleming ve arkadaşları (1960 a) birkaç yüz buğday maltı üzerinde yaptıkları araştırmada proteaz ve amilaz aktivitelerinin çimlendirme süresine paralel olarak arttığını, bu artışın 6. ve 8. günler arasında en fazla olduğunu malt veriminin artan çimlenme süresi ve ıslatma derecesi ile azaldığını belirtmişlerdir. Fleming ve arkadaşları (1960 b) yaptıkları başka bir araştırmada ticari buğdayların maltlarının enzim aktivitelerini araştırmışlar, ortalama proteaz ve amilaz aktivitesi yönünden buğdayların; yumuşak-beyaz, yumuşak-kırmızı kışlık, sert-kırmızı kışlık, durum-kırmızı kışlık ve sert kırmızı yazlık olarak sıralandıklarını belirtmişlerdir. Malt azotu, şıra azotu, bu iki değerden hesapla bulunan Kolbach sayısı ve maltta bulunan şekerler bir maltın vereceği şıra ve bira kalitesini tayinde kullanılan diğer kriterlerdir.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırmada kullanılan Tokak 157/37 sertifikalı biralık arpası ile Köse, Tobbaş, Bezostaya ve Penjamd ekmeçlik buğdayları Ankara Bölge Ziraî Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiş olup 1980 yılı ürünüdür.

Metot

Araştırmada E.B.C. (1963) ve Yazıcıoğlu ve Durgun (1976) tarafından belirtilen standart metodlar uygulanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Malt Örneklerinin Analiz Sonuçları:

Tokak 157/37 arpasının ve Köse, Penjamd, Tobbaş, Bezostaya buğdaylarının maltlarına ait analiz sonuçları Tablo 1'de görülmektedir. Maltların su miktarları ele alındığında, buğday maltlarının su miktarları normal sınırlar arasında olmakla birlikte Tokak maltının su miktarı normalin biraz üzerindedir. Bu durum bu malt örneğinin açık hava ile temasından ileri gelse gerektir. Çünkü maltların tümü aynı yöntemle ve aynı kurutucuda kurutulmuştur. Tokak maltının bindane ağırlığı 36 g olarak bulunmuştur. Bu değer literatürde maltlar için belirtilen değerler arasında olmakla birlikte evvelce yapılmış araştırmalarda (Durgun, 1976; Kılıç, 1982) Tokak maltları için verilmiş olan değerlerin altında bulunmaktadır. Bunda Tokak 157/37 arpasının o yıldaki yetiştirme koşullarının etkisi olmalıdır. Maltların bindane ağırlıkları 30-40 g arasında değişir. Buğday maltlarının bindane ağırlıkları ise 31.6 g ile 35.0 g arasında değişmiştir. Arpa maltlarına göre normal olarak daha küçük daneli olan buğday maltlarının verdikleri bindane ağırlıkları oldukça yüksek olup elde oldukları ve ekmeçlik çeşitler olan buğdayların iri daneli olduklarını göstermektedir.

Tablo: 1
Malt Örneklerinin Analiz Sonuçları

Malt Örneği	TOKAK arpa maltı	KÖSE buğday maltı	PENJAMD buğday maltı	TOBBAŞ buğday maltı	BEZOSTAYA buğday maltı
Su miktarı (%)	7.6	5.0	4.2	4.5	4.8
Bindane ağırlığı (g)	36.0	33.5	31.6	35.0	34.8
I. maltlık (%)	90.5	88.7	92.6	95.4	93.3
II. maltlık (%)	7.0	10.6	7.1	4.0	6.1
Elek altı (%)	2.5	0.7	0.3	0.6	0.6
Ekstrakt (% kmd)	80.3	81.4	81.2	83.6	82.6
Şekerlenme süresi dk.	15-20	5-10	5-10	5-10	5-10
Filtrasyon süresi dk.	25	20	30	40	25
Şıra rengi E.B.C.	2.5	3.7	6.2	4.0	5.0
Şıra PH'sı	5.6	5.9	5.8	5.9	5.8
Şıra viskozitesi (cp)	1.353	1.274	1.274	1.353	1.274
Diastatik kuvvet (W.K.)	196.0	396.6	345.3	319.0	371.6
Kaba kırmada ekstrakt (% kmd)	79.1	80.3	80.5	82.7	82.2
İnce-kaba kırma ekstrakt farkı (% kmd)	1.2	1.1	0.7	0.9	0.4
Malt azotu (% kmd)	1.506	2.360	2.013	1.968	1.990
Şırada azot (mg/100 ml)	68.4	86.0	90.2	77.9	77.9
Şırada indirgen şeker (g/l)	37.9	40.4	39.2	40.0	39.2
Şırada toplam şeker (g/l)	45.2	50.1	50.5	49.3	51.4
Kolbach sayısı (%)	42.0	32.6	39.9	35.6	35.2

Malt örneklerinin I. maltlık oranları % 88.7 ile % 95.4 arasında değişmiştir. Malta işlenmeden önce arpa ve buğdaylar kalburdan geçirilerek sınıflandırıldığından ve I. maltlık fraksiyon kullanıldığından bu sonuçların elde olunması normaldir.

Çünkü maltlama sırasında yalnızca çimlenme dolayısıyla oluşan kayıplar ve buna bağlı olarak danede kurutma sırasında ortaya çıkabilecek küçük bir hacim küçülmesi sözkonusu olabilir. Bu sonuçlara bağlı olarak II. maltlık oranları da % 4.0 ile % 10.6 arasında bulunmuştur. Elek altı miktarları ise yine örneklerdeki hacim küçülmelerine bağlı olarak % 0.3 ile % 2.5 arasında değişmiştir. Maltlarda yapılan kalbur analizi ülkemizdeki bira fabrikaları kendi maltlarını ürettiklerinden pek önemli olmamaktadır. Ancak bira fabrikalarının maltı dışarıdan satın aldığı durumlarda bu analiz önem kazanmaktadır.

Maltın en önemli değer kriteri olan ekstrakt miktarı Tokak maltında % 80.3 olarak bulunmuştur. Buğday maltlarının ekstrakt miktarları ise % 81.2 ile % 83.6 arasında değişmiş olup bu değerler arpa maltlarının verebilecekleri ekstrakt miktarlarının üst sınırlarını oluşturmaktadır. Buğday maltları ortalama olarak Tokak maltından % 1.9 daha fazla ekstrakt vermişlerdir.

Şekerlenme süresi Tokak maltında 15-20 dakika, buğday maltlarında ise 5-10 dakika olarak bulunmuştur. Bu durum α ve β amilaz aktivitesinin buğday maltlarında Tokak maltından daha yüksek olduğunu göstermektedir. Nitekim α ve β amilaz aktivitelerini belirleyen diastatik kuvvet Tokak maltında 196.0 Windisch Kolbach ünitesi iken, Köse, Penjamd, Tobbaş ve Bezostaya buğday maltlarında sırasıyla 396.6, 345.0, 319.0 ve 371.6 olarak bulunmuştur. Buğday maltlarının böyle yüksek diastatik aktivite göstermeleri, tek başlarına bira üretiminde kullanıldıklarında fazlaca katkı maddesi kullanılabileceğini ifade etmektedir.

Malt örneklerinin filtrasyon süreleri 20 ile 40 dakika arasında değişmiştir. Kavuz içermeyen buğday maltı şıralarının daha geç süzülmesi beklenirken, bazı buğday maltlarının Tokak maltı şırası ile aynı sürede veya daha erken süzülükleri saptanmıştır. Bu durum buğday maltlarının çok iyi eridiklerine ve yüksek enzim kapasiteleri ile mayşelemede nişastaların üst düzeyde parçalandıklarına işaret eder.

Malt şıralarının renkleri Tokak maltı için 2.5 E.B.C. birimi olmuş, bu kriter buğday maltlarında 3.7 ile 6.2 E.B.C. birimi arasında değişmiştir. Buğday maltlarının kurutma sırasında uygulanan sıcaklığa bağlı olarak daha kolay renk aldıkları (Kiss, 1968) düşünülürse bu sonuçlar normal olarak kabul edilmelidir. Gerçektende kurutma sıcaklığı yardımı ile buğday maltlarına istenilen renk derecesini vermek arpa maltlarından daha kolay olmaktadır.

Malt şıralarının pH'ları normal değerler olan 5.6 ile 5.9 arasında değişmiştir. Malt şıralarının viskoziteleri 1.274 ile 1.353 cp. arasında bulunmuştur. Kieninger (1977) buğday maltlarının viskozitelerinde arpa maltlarına nazaran daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Viskozite, maltların erime durumu hakkında fikir verir. Pawlowski ve Schild (1972)'e göre maltlar viskozitelerine göre şöyle sınıflandırılmaktadır:

1.53'ten az	çok iyi erimiş
1.53-1.61	iyi erimiş
1.62-1.67	kötü erimiş
1.67'den fazla	çok kötü erimiş

Bu kriterlere göre malt örneklerinin tümü çok iyi erimiş maltlar grubuna girmektedir. Bununla birlikte viskozite üzerine çeşit, yazlık veya kışlık tür oluş gibi faktörlerinde etkili olduğu unutulmamalıdır.

Malt örneklerinin kaba kırmada ekstrakt miktarları ve ince kırma ekstraktı ile olan farkları Tablo 1'de görülmektedir. Tokak maltının ince-kaba kırma ekstrakt farkı % 1.2 olmuş, bu değer buğday maltlarında % 0.4 ile % 1.1 arasında değişmiştir. Maltın erime derecesini ifade eden bu kriter Yazıcıoğlu (1967)'e göre;

% 2.2'den az ise	Çok iyi erime
% 2.3-3.0 arası	İyi erime
% 3.1-3.8 arası	Orta bir erime
% 3.9-4.6 arası	Kusurlu bir erime
% 4.6'dan çok ise	Kötü bir erime

ifadesi olmaktadır. Bu değerlendirme tablosu ile karşılaştırıldığında incelenen malt örneklerinin tümü çok iyi erime göstermişlerdir.

Buğday maltlarının azot miktarları genel olarak Tokak arpası maltından yüksek bulunmuştur. Bu durum maltlardaki azot miktarlarına paralel olarak malt şıralarında bulunan azot miktarlarına da yansımıştır. Fakat örneklerin tümü şıralarında, kongre yöntemi ile elde olunan malt şıralarında bulunan 80-100 mg/100 ml. değerlerine yakın miktarlarda azot içermişlerdir.

Çimlendirme sırasında malt örneklerinde enzimlerin çalışması sonucu oluşan toplam ve indirgen şeker miktarları Tablo 1'de görülmektedir. Malta oluşan toplam ve indirgen şekerlerin miktarı çimlendirme sırasında diastaz enzimlerinin çalışma derecesi hakkında fikir verir.

Kolbach sayısı veya diğer adıyla protein erime derecesi de maltın iyi eriyip erimeyemediğini gösteren bir kriterdir. Yazıcıoğlu (1967)'na göre Kolbach sayısı % 35 den az ise malt az erimiş; % 35-41 arası ise iyi erimiş; % 41'den yukarı ise çok iyi erimiş sayılır. Bu değerlere göre örneklerden Tokak maltı çok iyi erimiş, Köse maltı az erimiş, Penjamd, Tobbaş ve Bezostaya maltları ise iyi erimiş durumdadır. Buğday maltlarının tek başlarına verdikleri şıralar biraçılık yönünden genel olarak değerlendirildiğinde sıra rengi kriteri hariç, mükemmel hatta bazı yönlerden Tokak 157/37 maltından daha üstün değerler gösterdikleri söylenebilir.

Katkılı Mayşeleme Denemelerinin Sonuçları:

Tokak maltı kırmasına değişik oranlarda buğday maltı karıştırılarak yapılan mayşelemelerden elde olunan şıraların analiz sonuçları Tablo 2'de görülmektedir. Katkılı mayşelemelerden Köse buğday maltı katılarak yapılanlar ele alındığında; % 20, % 40 ve % 60 buğday maltı kırması katılanlar sırasıyla % 81.3, % 81.6 ve % 82.3 ekstrakt vermişlerdir. Tokak maltının yalnız başına % 80.3 ekstrakt verdiği hatırlanırsa buğday maltı katkı oranının artmasına paralel olarak ekstrakt miktarının arttığı görülmektedir.

Penjamd buğday maltı katılarak yapılan mayşelemelerde % 20, % 40 ve % 60 katkı oranlarında sırasıyla % 81.7, % 82.0 ve % 82.3 ekstrakt verimi elde olunmuştur. Tobbaş ve Bezostaya buğday maltlarının aynı oranlarda katılmasıyla ulaşılan miktarları birincide sırasıyla % 82.0, % 82.5 ve % 82.9; ikincide ise yine sırasıyla % 80.9, % 81.7 ve % 82.1 olarak bulunmuştur.

Görüldüğü gibi çeşitlere göre değişmekle birlikte buğday maltlarının tümü ekstrakt verimini arttırmıştır. Bu artış buğday maltlarının tümü ele alındığında % 0.6 ile % 2.6 arasında değişmiştir. % 20 oranında buğday maltı kullanıldığında ortalama ekstrakt artışı % 1-2 olmuştur. Kieninger (1977) % 20 buğday maltı kullanıldığında % 0.6 ekstrakt artışı sağlandığını belirtmiştir. Bizim çalışmamızda % 20 Bezostaya maltı

Tablo: 2
Katkılı Mayşeleme Denemelerinin Analiz Sonuçları

% Malt Çeşidi	80 Tokak 20 Köse	60 Tokak 40 Köse	40 Tokak 60 Köse	80 Tokak 20 Penj.	60 Tokak 40 Penj.	40 Tokak 60 Penj.	80 Tokak 20 Tobbaş	60 Tokak 40 Tobbaş	40 Tokak 60 Tobbaş	80 Tokak 20 Bezoz.	60 Tokak 40 Bezoz.	40 Tokak 60 Bezoz.
Su miktarı (%)	7.24	6.9	6.5	7.2	6.8	6.3	7.1	6.9	6.2	7.1	6.7	6.2
Ekstrakt (% kmd)	81.3	81.6	82.3	81.7	82.0	82.3	82.0	82.5	82.9	80.9	81.7	82.1
Şekerlenme süresi dk.	10-15	10-15	5-10	10-15	10-15	5-10	10-15	10-15	5-10	10-15	5-10	5-10
Filtrasyon süresi dk.	20-25	15-20	15-20	20-25	20-25	20-25	20-25	20-25	20-25	20-25	15-20	15-20
Şıra rengi E.B.C.	2.8	2.8	3.1	4.0	4.0	5.0	3.4	3.4	3.7	3.4	3.7	4.0
Şıra viskozitesi (cp)	1.314	1.314	1.294	1.313	1.313	1.313	1.352	1.352	1.352	1.313	1.313	1.294
Diastatik kuvvet (W.K)	232	272	303	224	253	299	213	238	259	224	256	302
Şırada azot (mg/100 ml)	75.0	80.1	83.2	75.6	82.3	86.2	74.5	77.3	80.1	73.4	75.0	76.7

kullanıldığında % 0.6'lık bir artış sağlanmış diğer çeşitlerde ve katkı miktarı arttırıldığına ekstrakt artışı daha fazla olmuştur. Nitekim Kiss (1968) buğday maltlarının ortalama % 2 daha fazla ekstrakt verdiğini belirtmiştir.

Şekerlenme ve filitasyon süreleri tüm çeşit ve katkı oranlarında normal sınırlar içerisinde bulunmuştur. Özellikle % 60 buğday maltı katkılı mayşelemelerde filitasyonun gecikmemesi buğday maltı kullanımı yönünden olumlu bir sonuçtur.

Şıra rengi buğday maltı katkı oranı arttıkça yükselmiştir. Şıra renginin koyu olması biracılıkta genellikle istenmeyen bir durumdur. Ancak buğday maltlarının renkleri kurutma-kavurma sırasında kolaylıkla ayarlanabildiğinden (Kiss, 1968) bu durum bir problem yaratmayacaktır.

Şıra viskoziteleri katkılı mayşelemelerin tümünde 1.294 ile 1.352 c.p. arasında ve birbirlerine oldukça yakın bulunmuş, katkı miktarının artması ile viskozitenin de artacağı beklenmişse de bu durum analiz sonuçlarında görülememiştir. Bu ise analiz hatası ihtimalini akla getirmektedir. Kieninger (1977) buğday maltı şıralarının viskozitelerinin daha yüksek olduğunu Witt ve arkadaşları (1968) % 20 oranında buğday unu kullanılmasının viskoziteyi etkilemediğini belirtmişlerdir.

Belirlenen oranlarda karıştırılmış malt kırmalarının diastatik kuvvetleri 4 çeşit buğday maltının artan miktarlarına bağlı olarak yükselmiştir. Bu durum Tablo 2'de açık olarak görülmektedir. Yüksek diastatik aktivite göstermiş olan buğday maltlarının (Tablo 1) Tokak maltının diastatik aktivitesini yükseltmeleri doğal bir sonuç olmaktadır.

Şıraların azot miktarları 73.7 ile 86.2 mg/100 ml. arasında değişmiş, artan buğday maltı katkısına bağlı olarak artmıştır. Uygulamada bira üretiminde kullanılan buğdaylar düşük protein içerenler arasından seçilir ve buğday maltlarından elde edilen şıralarda bu duruma bağlı olarak daha düşük azot bulunur. Bu çalışmada yurdumuzda yaygın olarak yetiştirilen ve azot miktarları biracılık yönünden biraz yüksek olan ekmeklik buğdaylar kullanıldığından buğday maltı katkısı arttıkça şıra azotunun yükselmesi normal bir sonuç olmaktadır. Fakat arpa maltı şıralarının ortalama 80 mg/100 ml. azot içerdiği hatırlanırsa denemede elde edilen şıraların azot miktarı yönünden biracılığa uygun oldukları anlaşılır.

Deneme sonuçları, kullanılan 4 çeşit buğday maltının % 20, % 40 ve % 60 oranlarında arpa maltına karıştırıldığına biracılığa pek uygun şıralar elde olduğunu göstermektedir. Buğday maltları tek başlarına biraya işlendiğinde bazı araştırmacılara (Kiss, 1968) göre daha düşük kolloidal stabilite göstermekte ve bu durum muhtemelen buğdayın farklı protein bileşiminden ileri gelmektedir. Nitekim biralarda kolloidal bulanıklığın ana nedenlerinden biri olan polifenollerin antosiyanogen fraksiyonu Pollock ve arkadaşları (1960)'na göre çeşitli İngiliz arparalarında 995-1330 birim/g arasında değişmişken buğday örneğinde sıfır olarak bulunmuştur. Bu sonuç buğday biralarında kolloidal stabilite eksikliğinin protein fraksiyonları tarafından oluşturulduğu fikrini desteklemektedir. Ancak günümüzde protein fraksiyonlarının oluşturabileceği bulanıklık, uzun protein dinlendirilmesi, proteolitik enzim kullanımı ve filitasyon teknikleri ile önlenemediğinden sorun yaratacak bir konu değildir. Diğer taraftan buğday maltlarının belli oranlarda kullanımı sözkonusu olduğundan kolloidal bulanıklık konusu önemini daha da kaybedecektir.

Bu çalışma bir taraftan buğday maltlarımızın arpa maltı ile katkılı olarak verdikleri şıraların biralık değerlerini ortaya koyarken diğer taraftan bazı soruları da açığa çıkartmıştır. 1. Katkılı mayşelemelerden elde olunan şıraların verecekleri biraların duyuşal ve analitik kontrolleri ne sonuç verecektir? 2. Ülkemizde bolca yetiştirilen buğday çeşitleri tek başlarına malta ve biraya işlendiğinde bunlardan elde olunan biraların kaliteleri ne olacaktır? Ülkemizde yakın gelecekte buğday biraları da üretileceğinden bu konular yeni araştırmaların içeriğini oluşturmalıdır.

LİTERATÜR

- De Clerck, J. 1957. A Textbook of Brewing. Vol. I. Chapman and Hall Ltd., London, 573 S.
- De Clerck, J. 1958. A Textbook of Brewing. Vol. II. Chapman and Hall Ltd., London, 695 S.
- Durgun, T. 1976. Sertifikalı Türk Arpalarından Yapılan Maltlarla Pirinç Katkılı Mayşelemelerin Şıra Bileşimine ve Enzim Aktivitelerine Etkileri A.Ü.Z.F. Ferm. Tek. Kürsüsü, Ankara (Doçentlik Tezi), 133 S.
- E.B.C.-Analytica, 1963. Elsevier Publishing Company, Newyork, 221 S.
- Fleming, J.R., J.A., Johnson and B.S. Miller 1960 a. Effect of Malting Procedure and Wheat Storage Conditions on α -Amylase and Protease Activities. Abs., J. Ins. Brew., 66, 419.
- Fleming, J.R., J.A. Johnson and B.S. Miller 1960 b. Effect of Environment, Variety and Class of Wheat on α -Amylase on Protease Activities of Malted Wheat. Abs J. Inst. Brew., 66, 419.
- Hough, J.S., D.E. Briggs and R. Stevens 1971. Malting and Brewing Science. Chapman and Hall Ltd. London, 678 S.
- Kieninger, H. 1977. Malt Grist For Top Fermentation Beers. The Use of Barley and Wheat Malts in the Production of Top Fermentation Beers. Abs. J. Inst. Brew. 83, 362.
- Kılıç, O., 1974. Islah Edilmiş Bazı Türk Arpa Çeşitlerinin Biralık Özellikleri ve Bu Arpalarla Kaliteli Malt Elde Edebilmek İçin Uygulanması Gereken Malt Yapma Metodları Üzerinde Araştırmalar A.Ü.Z.F., Ferm. Tek. Kürsüsü, Ankara (Doktora Tezi), 66 S.
- Kiss, B., 1968. Problems in the Preparation of Wheat Malt. Abs., J. Inst. Brew., 74, 221.
- Kremkow, C. 1963. Untersuchungen Über die Viscositat bei der Malz-und Bier herstellung. Monatschrift für Brauerei, Mr. 10. Berlin.
- Pawlowski, F. und E. Schild, 1972. Die Brautechnischen Untersuchungsmethoden. Verlag Hans Carl. Nürnberg, 54 S.
- Pollock, R.A., A.A. Pool and T. Reynolds 1960. Chemical Aspects of Malting IX. Anthocyanogens in Barley and Other Cereals and Their Fate During Malting J. Inst. Brew., 66, 389-394.
- Anonim, 1972. Resmi Gazete (9.5.1972).
- Schuster, K. 1968. Die Technologie Der Würzebereitung. Ferdinend Enke Verlag. Stuttgart, 419 S.

- Türker, İ. 1977. Malt Bira Kimyası ve Teknolojisi. A.Ü.Z.F., Yayın No: 660, A.Ü. Basımevi, Ankara, 291.S.
- Yazıcıoğlu, T. 1967. Türk Arpalarıyla Standart Küçük Malt ve Mikromalt Tesistelerinde Yapılan Bazı Mukayeseli Araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yıllığı, Fasikül: 3-4, 477-489.
- Yazıcıoğlu, T. ve T. Durgun, 1976. Malt ve Bira Teknolojisi Uygulama Kılavuzu, A.Ü.Z.F. Yayınları, Uygulama Kılavuzu: 192, Ankara, 149 S.
- Witt, P.R., T. Rozsa and E. Tousignant 1968. Brewing Ingredients and Wort Viscosity. I. Effect of Different Adjuncts on Wort Viscosity. Abs., J. Inst. Brew., 74, 221.