

Ülkemizde Yetişen Şerbetçiotlarının Aroma Maddeleri Üzerinde Araştırma

Doç. Dr. Oğuz KILIÇ
A.Ü. Ziraat Fakültesi
Fermantasyon Teknolojisi Kürsüsü

ÖZET

Bu çalışma ile ülkemizde yetişen şerbetçiotlarının uçucu yağlarında bulunan aroma maddeleri araştırıldı. Bu amaçla ülkemizde şerbetçiotu tarımının yapıldığı Bilecik ilinden alınan şerbetçiotu örnekleri Gent Üniversitesi Organik Kimya Bölümünde gaz kromatografisi ve kütle spektrofotometrisi ile analiz edildi. Örneklerin uçucu yağları diklormetan ile ekstrakte edildi. Uygulanan yöntemler içeride verildi.

Örneklerin toplam uçucu yağ miktarları 0.14 ile 1.75 g/100 g arasında değişmiştir. Örneklerin uçucu yağlarında bulunan β -pinen miktarı 0 ile 19 mg/100 g, myrcen miktarı 24 ile 1010 mg/100 g, caryophyllen miktarı 20 ile 133 mg/100 g ve humulen miktarı 48 ile 323 mg/100 g arasında değişmiştir. Uçucu yağın diğer hidrokarbon ve ester bileşiklerinin miktarları içeride verilmiştir. Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen Brewers Gold ve Lata Cluster çeşitlerinin uçucu yağlarında bulunan ve fazla olması durumunda şerbetçiotunun kalitesini düşürdüğü kabul edilen myrcen ve caryophyllen gibi hidrokarbonların artan kurutma sıcaklığı ile büyük ölçüde azaldığı saptanmıştır. Araştırmada elde olunan önemli bir sonuçta incelenen 3 adet melez örneğin myrcen miktarlarının oldukça düşük bulunmuş olmasıdır.

GİRİŞ

Şerbetçiotu esas olarak olgunlaşmasının son safhalarında olmak üzere % 0.1-2 uçucu yağ üretir. Şerbetçiotu uçucu yağı şerbetçiotunun buharla uçan kısmıdır. Uçucu yağın miktarı çeşide, yetiştirme şartlarına, hasat zamanına ve bazı uçucu yağ unsurları hava ile oksidasyona uğradığından şerbetçiotunun eskiliğine ve depolama koşullarına bağlıdır. Şerbetçiotu uçucu

yağının özgül ağırlığı 0.84 ile 0.88 g arasındadır ve % 95'lik alkolde tamamen erir. Taze şerbetçiotundan damıtılmış uçucu yağın % 50-80'ini hafif petrolde eriyen hidrokarbon fraksiyonu oluşturur. Geri kalan kısım ise eterde erir (HOUGH ve ark., 1971).

Şerbetçiotu uçucu yağının bileşimi ile ilgili son çalışmaların hemen hepsinde gaz kromatografisi ve kütle spektrofotometrisi birlikte uygulanmıştır. Bu yöntemle şerbetçiotu uçucu yağında miktarları çok az olan, pek çok yeni madde teşhis edilmiştir. Şerbetçiotu uçucu yağı, hidrokarbonlar, asitler, alkoller, esterler ve karbonil bileşiklerinin bir karışımı olup çok kompleks bir yapıdadır. Bira üreticileri uzun zaman biradaki şerbetçiotu aromasını, şerbetçiotunda bulunan uçucu yağda bağlamışlar ve aroması iyi olan şerbetçiotlarını daha yüksek fiyatla satın almışlardır. Günümüzde de aroma şerbetçiotunun önemli bir kalite kriteri olarak kabul edilmekte olup, aroma terimi diğer kullanım yerlerinden farklı olarak şerbetçiotunun tadını değil kokusunu karakterize etmektedir. Biracılık çevrelerinde hoş kokulu bir şerbetçiotunun kalitesinin de iyi olduğu ve bu güzel kokunun biraya da aktarılacağı kabul edilir. Fakat 1960 yılından itibaren pekçok araştırmacı kuvvetli bir kaynatmadan sonra, oldukça uçucu olan ve şırada çok az çözünen şerbetçiotu uçucu yağının şırada hemen hiç kalmadığını belirtmişlerdir. SHIMAZU ve arkadaşları (1975) 90 dakikalık bir kaynatmadan sonra uçucu yağın % 85'inin buharlaştığını kalan kısmın da polimerize olarak reçine maddelerine dönüştüğünü, daha yüksek oranda şerbetçiotu ilavesi veya kaynamanın bitiminden hemen önce ilave etmenin ise şırada 50 p.p.b. uçucu yağ kalmasını sağlayabildiğini belirtmişlerdir. Şırada kalan uçucu yağın çoğunun ise fermantasyon sırasında kaybolduğu bilinmektedir. SANDRA ve VERZELE

(1975) eğer şerbetçiotu biranın kokusuna yardımcı oluyorsa şerbetçiotu katılmış ve katılmamış biraların kokuları arasında fark olacağını, dolayısıyla kimyasal bir fark da bulunacağını ve bunu oluşturan maddelerin tayin edilebileceğini öne sürerek, şerbetçiotu katılmış ve katılmamış biraları karşılaştırmışlar, koku panelinde biraların ayırdedilemediğini, GC-MS ile şerbetçiotu katılmış birada çok az uçucu yağ bulunabildiğini bunun ise koku hissedebilme esvyesinin çok altında olduğunu belirtmişlerdir. Fakat bir gerçek vardır ki o da şerbetçiotunun biraya karakteristik aromayı veren hammadde olduğudur. Şerbetçiotu uçucu yağının büyük kısmı biraya geçmediğine göre biraya şerbetçiotu aromasını hangi maddeler vermektedir. Bu soruya SANDRA ve VERZELE (1975) tarafından verilen cevap, bira aromasının asıl olarak şerbetçiotu acı asitlerinin oksidasyon ürünleri tarafından oluşturulduğu şeklindedir.

Ülkemizde ise biraz sanayiimizin kullandığı yerli üretim şerbetçiotlarının aroma maddeleri (uçucu yağ) üzerinde bugüne kadar yapılmış bir çalışma yoktur. Bu nedenle şerbetçiotlarımızın biralık değerleri hakkında sağlam kanıtlara dayanmayan çeşitli fikirler öne sürülmüştür. Bilecik'te geniş çapta üretilen Amerikan orijinli Brewers Gold ve Late Cluster çeşidi şerbetçiotları ülkemizdeki bira fabrikalarının gereksinimini karşılamakla birlikte, özellikle özel bira fabrikaları bu çeşitlerin aromaca fakir olduklarını öne sürmektedirler. Bu ve buna benzer görüşler şerbetçiotu uçucu yağının biraya geçen miktarının çok az olduğunun çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmasıyla geçersiz kılınmıştır. Ancak gerek ürettiğimiz şerbetçiotlarının uçucu yağ bileşimlerinin araştırılması, gerekse ileride şerbetçiotlarımızdan ekstrakt üretimi ve biralara dinlendirme sırasında şerbetçiotu ilavesi sözkonusu olabileceğinden bu çalışmanın yapılması gerekli görülmüştür. Araştırma kapsamına bira fabrikalarımızda kullanılan çeşitlerin yanısıra ülkemizde yaygın olmamakla birlikte yetişen ve aromaca üstün oldukları ileri sürülen bazı çeşitlerle, yine bazı yabancı orijinli çeşitlerin ülkemizde kendiliğinden yetişen yabancı erkek şerbetçiotları ile döllendirilmesinden elde edilen melez örnekler dahil edilmiştir. Böylece

bira fabrikalarımızın önüne değişik alternatifler konmuş olmaktadır.

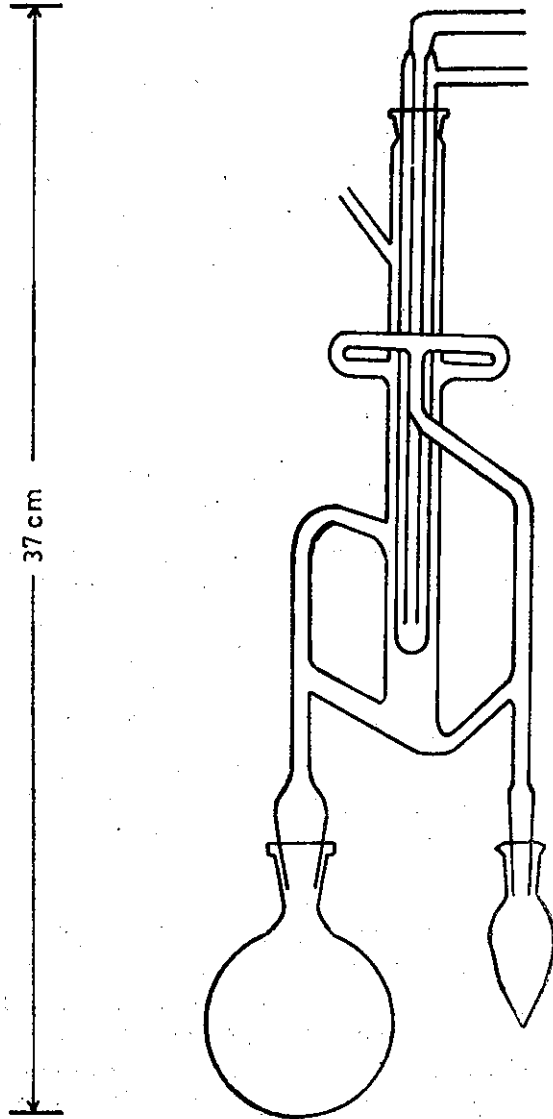
Örneğin bir bira fabrikası halen olduğu gibi acı asitlerce zengin Brewers Gold ve Late Cluster çeşitlerini kullanabileceği gibi, Bilecik'te mevcut olan ve asıl yetiştirildiği yerlerdeki kadar acı madde içeren Saaz, Hallertauer gibi çeşitleri ve bu çeşitlerin bazılarında yerli şerbetçiotları ile döllendirilerek elde olunan melezleri üretiminin yaygınlaştırılmasına yardımcı olarak kullanılabilir. Bu çalışmanın bir amacı da, Bilecik'te her yıl şerbetçiotu ile ilgili sorunları görüşmek üzere toplanan kurulda zaman zaman ortaya atılan ithal taleplerinin gereksiz olduğunu kanıtlamak ve bu taleplerin dayandırıldığı bilimseviye dayanaktan yoksun görüşlere ülkemizde yetişebilen şerbetçiotlarının uçucu yağlarının kimyasal yapılarını ortaya koyarak cevap verebilmektir.

Materyal ve Metot

Materyal : Araştırma materyali olarak Bilecik ilinde yetiştirilen Brewers Gold ve Late Cluster şerbetçiotu çeşitlerinden gölgede ve kurutma tesisinde kurutulmuş 2'şer örnek ile, bu ilimizdeki Tarım Bakanlığı Deneme ve Üretim İstasyonu parsellerinde bulunan yabancı orijinli 3 adet şerbetçiotu ve bu çeşitlerin bazılarının ülkemizde yabancı olarak yetişen erkek şerbetçiotları ile döllendirilmesinden elde edilen 3 adet melez örnek olmak üzere toplam 10 örnek kullanılmıştır. Örnekler 1978 yılı ürünüdür.

Metot : Ekstraksiyon : G.C.'a injeksiyona hazırlamak amacı ile örneklerin ekstraksiyonu Şekil 1'de görülen alet yardımı ile yapıldı. Bu amaçla ekstraksiyondan hemen önce öğütülen şerbetçiotu örneklerinden, uçucu maddelerin buharlaşmasına imkan vermeyen kapalı kaplara alınarak ekstraksiyon balonuna 5 g tartılır. Ekstraksiyona başlarken örneğin bulunduğu balona 20 ml saf su, ekstraktın toplanacağı kapsüle ise iç standart olarak etil kaprilat içeren 0.5 ml diklormetan pipetlenir. Bu karışım 0.5 ml (497 mikrogram) etil kaprilat + 99.5 ml diklormetan şeklinde hazırlanır. Balon ve kapsül alete monte edilirken çok az miktarda saf vazelin kullanılır. Ekstraksiyon aleti bir statif üzerine bağlanır. Bir enjektör yardımıyla aletin yan tarafındaki açık borudan 1.5-2 ml diklor-

metan ve 1.5-2 ml saf su verilir. Diklormetan ve saf su miktarı, seviye borularından altta toplanan diklormetanın ekstrakt kapsülüne, üstte toplanan suyun ise ekstraksiyon balonuna döneceği şekilde ayarlanır. Aletin soğuk parmakda denilen soğutucusundan buzlu su devredilmeye başlanır. Ekstraksiyon balonu 135-140°C'taki yağ banyosu, ekstrakt kapsülü ise 95-100°C'taki su banyosuna, yükseltilebilen sehpalar yardımıyla kaldırılır. Ayarlı sehpalara üzerine ısıtmada kullanılan elektrikli ısıtıcılar ve bunların üzerine de yağ ve su banyoları yerleştirilir. Damıtma sırasında gerekirse bir



Şekil - 1. Uçucu yağ ekstraksiyon aleti.

miktar daha saf su veya diklormetan ilave edilebilir. Damıtmaya ekstraksiyon balonundaki karışım kaynamaya başladıktan itibaren bir saat devam edilir ve yağ banyosu aşağı indirilir. Ekstrakt kapsülündeki damıtma işlemi ise 20 dk. daha sürdürülür. Bu sürenin sonunda su banyosu da aşağı indirilerek, ekstrakt kapsülü dıştan buzlu su ile soğutulur. Kapsül kurulandıktan sonra, içerisindeki iç standartı havi ekstrakt bir enjektör yardımıyla kapaklı küçük bir tüpe alınır ve enjeksiyonda kullanılmak üzere derin soğutucuda saklanır.

Gaz Kromatografik Koşullar :

Alet : Varian 3700 gaz kromatograf, Alet iyonizasyon dedektör (FID)'li Kompitür: Varian CDS 111 L

Yazıcı : Varian, model 9176

Kolon : Kapiler cam kolon; 50 m, iç çap 0.5 mm, statik kaplama yöntemiyle Superox 0.1 (4 mg/ml CH₂ Cl₂) ile kaplanmış.

Sıcaklıklar : Kolon: 70°C'dan 200°C'a 2°C/dk. enjektör, dedektör: 250°C.

Akış hızları : Taşıyıcı gaz: 5 ml/dk. H₂, yanıcı gaz: 20 ml/dk. H₂, split oranı: oda sıcaklığında 1/5, FID için hava: 300 ml/dk.

Örnek : Ekstraksiyondan elde olunan diklormetandaki şerbetçiotu uçucu yağı çözeltisinden 0.5 mikrolitre,

Gaz kromatografisi - Mass spektrofotometri: GC-MS analizleri Finnigan 3200 aleti ile reaktif gaz olarak metan kullanılarak yapılmıştır. GC aleti iyon kaynağına tamamı cam olan giriş sistemi ile bağlanmıştır. Alet Finnigan 6000 bilgi toplama sistemi ile donatılmıştır. MS analizleri aletin çalışmasından sorumlu elektronik mühendisi tarafından yapılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve tartışma

Şerbetçiotu örneklerinin uçucu yağ analiz sonuçları Cetvel 1. de görülmektedir. Örneklerin toplam uçucu yağ miktarları geniş sınırlar arasında değişmiştir. En düşük değerleri kurutma tesisinde kurutulan 4 nolu Late Cluster ile 8 ve 10 nolu melez örnekler göstermiştir. Brewers Gold ve Late Cluster örneklerinin uçucu yağ miktarları gölgede veya kurutma tesisinde kurutulmalarına göre çok farklılık gös-

termiştir. Bu ise kurutmada oldukça yüksek sıcaklıkların kullanıldığı izlenimini vermektedir. Bilindiği gibi şerbetçiotlarının kurutulma sıcaklıklarının artışına paralel olarak içerdiği acı maddeler oksidasyon ve polimerizasyona uğrayarak zarar görür. Uçucu yağlarda, artan kurutma sıcaklığına bağlı olarak azalmışlardır. Bira üretiminde uçucu yağların biraya geçen miktarları çok az olduğundan, kurutma sıcaklığının ayarlanmasında dikkate alınmaları gerekemeyebilir. Fakat kurutulacak şerbetçiotları genç biraya dinlendirme sırasında ilave edilecek veya uçucu yağ elde edilmesinde kullanılacak ise herhalde kurutma sıcaklığı düşük tutulmalı ve 60°C'ı geçmemelidir. Bilecik'te Tarım Bakanlığı Deneme ve Üretim İstasyonu parsellerinde bulunan yabancı çeşitlerden Saaz ve Alsace de Fin sırasıyla % 1.3268 ve % 1.0328 toplam uçucu yağ içermiş, bunları % 0.8560 ile Hallertauer izlemiştir. Melez örneklerin uçucu yağ miktarları ise sırasıyla % 0.3957, % 0.5036 ve % 0.3712 olarak bulunmuştur.

Şerbetçiotunun içerdiği toplam uçucu yağ miktarının önemi biracılıktaki kullanım yöntemine göre değişir. Örneğin kaynatmada katılan şerbetçiotundan biraya çok az uçucu yağ geçeceğinden miktar pek önemli değildir. Fakat dinlendirme sırasında da şerbetçiotu katılacaksa hem uçucu yağın miktarı hemde uçucu yağın bileşiminin hangi maddelerden oluştuğu önem kazanır. Uçucu yağın miktarı, bileşiminde bulunan ve şerbetçiotunun aromasını kabalaştırdığı ileri sürülen myrcen, farnesen ve caryophyllen gibi bazı maddelerin miktarının uçucu yağ miktarı ile paralel olarak artması nedeniyle de önemlidir. Diğer taraftan şerbetçiotunun içerdiği uçucu yağ miktarının, hasat zamanının değiştirilmesi ile kontrolü de mümkündür. Örneğin hasadın geç yapılması uçucu yağ miktarını artırmakta, hasadın biraz erken yapılması ise acı maddelerde önemli bir kayıp olmaksızın uçucu yağ miktarını oldukça azaltmaktadır. Belçika Gent Üniversitesinde bu konuda yaptığım bir çalışmada Ağustos ayı başından itibaren 10'ar gün ara ile hasat edilmiş Northern Brewer, Brewers Gold, Hallertauer ve Saaz çeşitlerinin % α -asitleri ve toplam uçucu yağ miktarları hasat sırası itibariyle Cetvel 2. de görülmektedir.

Araştırma örneklerinin analizi sırasında kromatogram üzerinden 100 kadar pik elde olunmuştur. Bunlardan tanımı yapılanların sayısı 21 dir. Tanımı yapılan piklerden Geraniol dışında kalanların tümü hidrokarbon ve ester sınıfına aittir.

Cetvel 2. Bazı şerbetçiotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarındaki α -asidi ve uçucu yağ miktarları.

Çeşit adı		% α -asitleri	Top. uçucu yağ (g/100 g)
Northern Brewer	1	3.67	0.21
"	2	7.36	1.07
"	3	9.83	2.19
"	4	9.64	2.55
Brewers Gold	1	1.78	0.08
"	2	5.63	0.64
"	3	7.04	1.17
"	4	7.56	2.24
Hallertauer	1	2.70	0.40
"	2	3.45	0.43
"	3	4.95	1.37
"	4	4.43	1.43
Saaz	1	2.99	0.21
"	2	3.77	0.43
"	3	4.86	0.90
"	4	4.53	1.13

Uçucu yağın % 50-80'ini oluşturan hidrokarbon fraksiyonunun asil maddeleri myrcen, farnesen, humulen ve ceryophyllen'dir. Araştırma kapsamında incelenen örneklerde bu maddelerden farnesen görülmemektedir. Bu da farnesen'e ait pikin iç standarta göre küçük alan verip elenmiş olmasından ileri gelebilir.

Örneklerin β -pinen miktarları 0 ile 18.5 mg/100 g arasında değişmiştir. Hidrokarbon sınıfından olan β -pinen'in saf su içerisindeki koklanarak hissedilebilir konsantrasyonu 140/10⁹ dur (HOUGH ve ark., 1971). En yüksek β -pinen miktarı Saaz çeşidinde bulunmuş onu Brewers Gold takip etmiştir. KRÜGER ve NEUMANN (1975) ortalama β -pinen miktarını Almanya'da yetişen Brewers Gold çeşidi için 16.4 mg/100 g, Hallertauer çeşidi için 4.1 mg/100 g ve Saazer çeşidi için 3.0 mg/100 g olarak belirtmişlerdir. Araştırmada incelenen örneklerin β -pinen miktarları da Almanya'da yetişen bu çeşitlere yakın değerler göstermiştir.

Myrcen'in saf su içerisindeki hissedilebilir konsantrasyonu 13/10° dur (HOUGH ve ark., 1971). Myrcen çok küçük konsantrasyonlardan itibaren farkedilebilen bir hidrokarbondur. En yüksek myrcen miktarı gölgede kurutulmuş Brewers Gold örneğinde (1010 mg/100 g) bulunmuş onu 582 mg/100 g ile Saaz örneği izlemiştir. Burada kurutma sıcaklığının artışı ile doğal olarak myrcen'inde azaldığı görülmektedir. Bu durum tüm uçucu yağ maddelerinde izlenmiştir fakat myrcen'deki azalma daha kolay uçmasına bağlı olarak fazla olmuştur. Şerbetçiotlarının kurutulma sıcaklığını fazla artırmak mümkün olmamakla birlikte eğer biraya dinlendirme sırasında şerbetçiotu veya uçucu yağ katılacaksa, bu ilişkiden yararlanılarak şerbetçiotunun aroması ıslahı edilebilir ve biraya kaba tad verdiği belirtilen myrcen maddesi kurutma sıcaklığının ayarlanması ile kolayca azaltılabilir. Hasat zamanının ayarlanması da bu konudaki ikinci çözümdür.

Diğer örneklerin myrcen miktarları oldukça farklı olup en düşük değerleri sırasıyla Saaz x yerli melezi ve kurutma tesisinde kurutulan Late Cluster göstermiştir. KRÜGER ve NEUMANN (1975) ortalama myrcen miktarını Almanya'da yetişen Brewers Gold çeşidi için 1795 mg/100 g, Hallertauer çeşidi için 530 mg/100 g ve Saazer çeşidi için 374 mg/100 g olarak belirtmişlerdir. Bu değerlerle karşılaştırıldığında incelenen şerbetçiotlarının oldukça düşük miktarda myrcen içerdikleri söylenebilir. En fazla myrcen içeren Brewers Gold çeşidi de kurutmadan sonra 121 mg/100 g myrcen içermiştir.

Caryophyllen'in hissedilebilir konsantrasyonu 64/10° dur. Örneklerin caryophyllen miktarları 20.2 mg/100 g ile 132.5 mg/100 g arasında değişmiş, en yüksek miktar gölgede kurutulmuş Brewers Gold çeşidinde en düşük miktar ise kurutma tesisinde kurutulmuş Late Cluster çeşidinde bulunmuştur. Diğer örneklerin caryophyllen miktarları bu sınırlar arasında değişmiş, Saaz ve Late Cluster çeşitlerinin yerli şerbetçiotlarıyla verdikleri melezler oldukça düşük miktarda caryophyllen içermişlerdir. Caryophyllen, myrcen gibi fazla olması durumunda şerbetçiotu aromasına olumsuz etki yapan bir hidrokarbondur. Uçuculuğu myrcen ka-

dar olmamakla birlikte kurutmada bir kısmı şerbetçiotundan uzaklaşmaktadır. Diğer taraftan şerbetçiotuna kaynatmadan önce düşük sıcaklıkta vakum uygulanması (Weiner conditioning process) ile bu hidrokarbonların şerbetçiotundan istenilen derecede uzaklaştırılması da mümkündür.

Humulen şerbetçiotu aromasına olumlu etki yapan ve hissedilebilir konsantrasyonu 120/10° olan hoş kokulu bir hidrokarbondur. Örneklerin humulen miktarları 48 mg/100 g ile 323 mg/100 g arasında değişmiş, en yüksek değerler sırasıyla Alsace de Fin, Brewers Gold, Saaz ve Hallertauer çeşitlerinde bulunmuştur. HOUGH ve arkadaşları (1971) humulen miktarını toplam uçucu yağda yüzde olarak Brewers Gold çeşidi için % 15, Alman Hallertau çeşidi için ise % 33 olarak bildirmişlerdir. Araştırma örnekleri arasında Brewers Gold çeşidinin humulen miktarı toplam uçucu yağ içerisinde gölgede kurutulduğunda % 18.5 kurutma tesisinde kurutulduğunda ise % 35.8, Hallertauer çeşidinininki ise % 31.6 olarak bulunmuştur. Bu bize aslında Brewers Gold çeşidinin de humulen yönünden fakir olmadığını fakat kaba aroma veren maddelerin fazla olması durumunda humulen'in hoş aromasının bastırıldığını belirtmektedir.

Cetvel 1. de görülen fakat yukarıda açıklanan maddelerin dışında kalan diğer unsurlar da şerbetçiotu aromasının oluşmasında etkilidirler. Bu maddelerin hiçbiri tekbaşlarına şerbetçiotu aromasını taşımamakta, ancak bunların tümü biraraya geldiğinde karakteristik şerbetçiotu aroması oluşmaktadır. Şerbetçiotu aromasını uçucu yağ unsurları ve acı reçinelerin parçalanma ürünleri birlikte oluşturmakta dolayısıyla bira aromasını da birlikte etkilemektedirler. Fakat uçucu yağ maddelerinin pekçoğu bira üretimi sırasında kaybolduğundan, dinlendirme sırasında biraya şerbetçiotu veya uçucu yağı ilave edilmiyorsa acı reçinelerin parçalanma ürünleri bira aromasında daha etkili olmaktadır.

Bu çalışma ile ülkemizde geniş ölçüde yetiştirilen şerbetçiotlarının yanısıra yine ülkemizde yetişmekte olan bazı tanınmış şerbetçiotu çeşitleri ve bazı melez şerbetçiotlarının uçucu yağ bileşimleri ortaya konmaya çalışıl-

miştir. Şüphesiz şerbetçiotu uçucu yağında daha yüzlerce değişik yapıda maddeler bulunmakta ve bunlar şerbetçiotu aromasını etkilemektedirler. Bunların tümünün araştırılması ise daha geniş kimya bilgisine ve GC-MS çalışmalarına bağlıdır. Bira teknolojisi dalında çalışanlar için bu kadar detaylı çalışmaların gerekli olduğunu sanmıyorum. Ancak bu maddelerin bazılarının gerek biracılık gerekse tıbbi yönden daha fazla araştırılması gerekebilir. Bu ise bu konuda ülkemizde bundan sonra yapılacak çalışmaların konusu olacaktır. Şunu da eklemek gerekir ki gerek şerbetçiotu uçucu yağı gerekse diğer bitkisel uçucu yağların araştırılması için kütle spektrofotometresine sahip laboratuvarlara gerek vardır. Aksi taktirde sadece GC ile bu tip çalışmalar yapabilmek için geniş standart koleksiyonlarına gerek vardır ki bunlar hem pahalı hem de pek çoğunu bulabilmek imkansızdır.

Summary

An Investigation on the Aroma Components of the Hops Grown in Turkey

This work has been conducted to investigate the aroma components of the hops grown in Turkey. For this purpose, the hop samples collected from Bilecik, analyzed by G.C. and M.S. in the Laboratory of Organic Chemistry, State University of Gent.

The amount of total volatile oils of the samples varied from 0.14 g/100 g to 1.75 g/100 g. The contents of β -pinen, myrcen, caryop-

hyllen and humulen in the volatile oils of the samples were between 0-19 mg/100 g, 24-1010 mg/100 g, 20-133 mg/100 g and 48-323 mg/100 g respectively.

The amounts of other ester and hydrocarbon components have been given inside.

It has been seen that, with increasing drying temperature the amounts of myrcen and caryophyllen which are accepted that they have negative effect on hop aroma decreased. Another result that can be important, three samples of hybrids had very low myrcen content.

Acknowledgement: I wish to thank Professor Verzele, Director of the laboratory of Organic Chemistry, State University of Gent, for his scientific advices and the permission of working in the laboratory.

Literatür

- HOUGH, J.S., S.E. BRIGGS and R. STEVENS 1971. Malting and Brewing Science. Chapman and Hall Ltd., London, 678 s.
- KRÜGER, E. und L. NEUMANN 1975. Die Zusammensetzung der leichtflüchtigen Aromastoff - Fraktion des Hopfens und die sich daraus ergebenden Beurteilungsmöglichkeiten. Monatschrift Für Brauerei 28, 20 - 27.
- SANDRA, P. and M. VERZELE 1975. Contribution of Hop-Derived Compounds to Beer Aroma. European Brewery Conv., Proc. 15 th Congr. Nice. 107 - 122.
- SHIMAZU, T., N. HASHIMOTO and Y. KUROIWA 1975. Humuladienone in Beer. Amer. Soc. Brew. Chem., 7 - 12.

K İ T A P

TÜRKİYE II. GIDA KONGRESİ

- Gıda dış satım olanaklarının irdelenmesi
 - Dünyada ve Türkiye'de gıda üretim ve tüketimi
 - Gıda endüstrisinde atıl kapas'te ve üretim düşüklüğü yaratan etkenler.
 - Gıda pazarlama ve ambalajlama
- Ç I K T I**

İsteme : Gıda Teknolojisi Derneği
P.K. : 41 Küçükesat - ANKARA



GIDA TEKNOLOJİSİ DERNEĞİ'NİN

Yeni Adresi :

Bestekâr Sok. No: 66/3
Kavaklıdere - ANKARA
Tel : 26 93 91 - 26 93 95