



ISSN:1306-3111
e-Journal of New World Sciences Academy
2009, Volume: 4, Number: 4, Article Number: 5A0018

ECOLOGICAL LIFE SCIENCES

Received: January 2009
Accepted: September 2009
Series : 5A
ISSN : 1308-7258
© 2009 www.newwsa.com

Fatih Kutluer

Perihan Güler

Kirikkale University
fatihkutluer71@hotmail.com
perihangler@yahoo.com
Kirikkale-Turkey

FARKLI KARBONHİDRATLARIN KOMBUCHA MANTARININ PH DEĞİŞİMİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmada, farklı karbonhidratların ilavesi ile oluşturulan ortamlara Kombucha mantarı inokule edilmiştir ve pH değişimleri 10 gün süre ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Karbonhidrat olarak monosakkaritlerden; glikoz, fruktoz, dekstroz, dissakkaritlerden; laktoz, maltoz, sükroz kullanılmıştır. Her karbonhidrat %10, %20, %30, %40 ve %50 konsantrasyonlarda hazırlandı ve 10 günlük fermentasyon süresince pH değişimi ölçüldü. Değişimler; sükroz ortamında %30; dekstroz ortamında %10, fruktoz ortamında %50; glikoz ortamında %20, maltoz ortamında %50; laktoz ortamında %50 konsantrasyonlarda en fazla belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kombucha, Karbonhidrat, pH, Monosakkarit, Disakkarit, Mantar

THE EFFECT OF DIFFERENT CARBOHYDRATES ON THE PH CHANGES OF KOMBUCHA MUSHROOM

ABSTRACT

In this study, Kombucha mushroom was inoculated broth media that were added different carbohydrates and pH changes were examined throughout 10 days as comparatively. Glucose, fructose, dextrose from monosaccharides and lactose, maltose, sucrose from disaccharides were used as carbohydrates. Each carbohydrates were prepared as 10%, 20%, 30%, 40% and 50% concentrations and pH changes were measured during the fermentation time of 10-days. Changes were obtained at maximum level at sucrose medium as 30%, at dextrose medium as 10%, at fructose medium as 50%, at glucose medium as 20%, at maltose medium as 50%, at lactose medium as 50% concentrations.

Keywords: Kombucha, Carbohydrates, pH, Monosaccharides, Disaccharides, Mushroom



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Kombucha mantarı tipik olarak *Acetobacter aceti*, *Acetobacter pasteurianus* ve *Glucobacter oxydans* gibi asetik asit bakterileri ile *Saccharomyces* sp., *Zygosaccharomyces kombuchaensis*, *Torulopsis* sp., *Pichia* sp. ve *Brettanomyces* sp. gibi mayalar ile simbiyotik kültür oluşturmaktadır. Kombucha mantarı fermente ettiği çay ortamında şekeri asimile ederek kullanmakta ve özellikle sağlık için değerli ve gerekli maddeleri üretmektedir [1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7]. Bu maddelerden bazılarının asetik asit, laktik asit ve glukronik asit olduğu rapor edilmiştir. Asetik asitin antimikrobiyal ajan olarak görev yaptığı, glukronik asitin esas olarak terapatik etkili olduğu ve karaciğer fonksiyonları ile detoksifikasyonda etkili olduğu bildirilmiştir [8]. Ayrıca vitaminler, aminoasitler ve antibiyotikler ürettiği için Kombucha mantarının gerçek bir biyokimyasal fabrika olduğu kabul edilmektedir [9]

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Uzun yıllar canlıların sınıflandırılmasında bitkiler âleminde yer alan mantarlar bugün kendi gruplarında ayrı olarak incelenmektedir. Yüksek yapılı makrofungusların yanı sıra, bitkilerde ve insanlarda hastalık yapan parazit mantarlar, endüstriyel mikolojide fermentasyonda görev alanlar [10], bitkilerle mikorhiza yaşayanlar [11] simbiyotik kültür oluşturan ve tıbbi özellik taşıyan mantarlar [12], birçok çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

Gıda sanayinde, ilaç sanayinde ve kozmetik alanında kullanılan mantarların antibakteriyel, antimikrobiyal, antifungal, antiviral özellikleri de birçok çalışmanın konusunu oluşturmaktadır [13, 14 ve 15]. Tıpta mantarların yapısında bulunan maddelerin hastalıkları tedavi edici olmalarından dolayı mantarlar özellikle alternatif tıp alanında önerilmektedir [16 ve 17].

Bugünlerde çevre kirliliği, gıdalardaki hormon uygulamaları ve ilaçların vücutta oluşturduğu yan etkilerinden dolayı insanlarda doğal kaynaklı gıdalara ve ilaçlara karşı hızlı bir dönüş gözden kaçmamaktadır. Endüstriyel olarak hazırlanan, dayanıklılıklarını ve raf ömürlerini uzatmak için birçok gıdanın yapısına ilave edilen katkı maddelerinden dolayı bunlardan uzak durmak isteyen insanoğlu alternatif olabilecek ürünlerin arayışı içindedir. Burada bahsedilen bu olumsuzluklara karşı aranılan çarelerde karşımıza çıkan mantarlardan Kombucha mantarı gerek gıda olarak, gerekse hastalık önleyici özellikleri ve yan etkisinin bulunmaması nedeni ile dünyada geniş kullanım alanına sahiptir [18]. Bakteri ve mayalardan oluşan simbiyotik Kombucha kültürü dünyada kit olarak (mantar kültürü ve fermente olan ekstrakt) ya da ekstraktları ilaç ve serinletici bir içecek olarak raflarda bulunmaktadır. Bu mantarın yapıcı özellikleri birçok araştırmacının dikkatini çekmekte ve araştırmalar yapılmaktadır. Ancak ülkemizde henüz çok fazla tanınmayan ancak mantarı bilen kişilerin birbirlerine bahsetmeleri ve internet ortamındaki incelemeler sonunda çok az kişi tarafından tanınmakta olup bu konuda çok fazla yayın bulunmamaktadır.

Bu mantar ile ilgili olarak literatürden elde edilen verilere göre Kombucha mantarı çok uzun yıllardır tanınmakta ve birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Mide-bağırsak faaliyetlerini düzenleyen, kabızlığa iyi gelen, şeker, kolesterol, arteriskleroz gibi birçok hastalığa iyi gelen mantarın uzak doğuda yiyecek olarak kullanılması, günümüzde oldukça yaygınlaşan kansere karşı güçlendirici etki yapması nedeniyle de mantara olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır [19].



3. DENEYSSEL YÖNTEM (EXPERIMENTAL METHOD)

3.1. Kullanılan Organizma (The Used Organism)

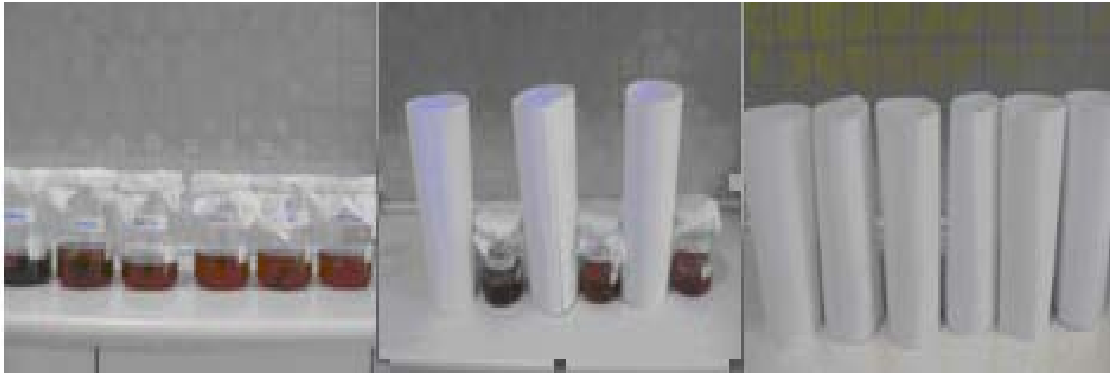
Kombucha mantarı Kırıkkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Botanik laboratuvarında lokal olarak korunan kültürlerden kullanılmıştır.

3.2. Kullanılan Şekerler (The Used Sugars)

Çalışmada monosakkaritlerden; glikoz, fruktoz, dekstroz, dissakkaritlerden; laktoz, maltoz, sükroz kullanılmıştır.

3.3. Kombu Mantarının Kültürasyonu (Cultivation of Kombucha Mushroom)

Kombu kültürünün hazırlanmasında glikoz, laktoz, sükroz, maltoz, dekstroz ve fruktoz seçilmiştir. Seçilen şekerler için ayrı ayrı kurulan denemelerde, 500 ml kaynamış suya 30 gr şeker ve 1 tane siyah çay ilave edilmiş hazırlanan şeker ortamı soğumaya bırakılmıştır. 1 L lik beherlere konulan şeker + çay ortamına Kombucha mantarı ilave edilmiştir. Kombu denemeler için şeker ilave edilen her ortam ayrı ayrı %10, %20, %30, %40 ve %50 konsantrasyonda hazırlanmıştır. Kaynayan ortam oda sıcaklığına (25°C) kadar soğutulmuş ve Kombu kültürü ilave edilmiştir. Kombu kültürlerinin konulduğu ortamların ağzı toz, toprak ve küçük meyve sineklerinin girmemesi için bez ile örtülmüş ayrıca karanlık ortamın tam sağlanabilmesi için etrafı karton ile kaplanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Kombu mantarının kültüre alınması
(Figure 1. Cultivation of Kombucha Mushroom)

3.4. pH Ölçümü (pH Measurement)

Kombu kültürlerinin pH değerleri Hanna 211 marka pH metre ile 10 gün süreyle ölçülmüş ve grafiklendirilmiştir.

4. BULGULAR (RESULTS)

4.1. Sukrozlu Ortamda pH Değerlerinin Ölçülmesi

(Measurement of pH Changes of Sucrose Supplemented Medium)

Sükroz ilave edilerek hazırlanan Kombu kültürlerinde 10 gün süreyle ölçüm alınmış ve elde edilen veriler Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi Kombunun pH değerlerinin konsantrasyona bağlı olarak azaldığı ancak fermentasyon süresi sonunda en fazla pH değişiminin %30 grubunda olduğu gözlenmiştir. Bu gruptaki fermentasyon süresince pH değişim farkı 3.05 olarak belirlenmiştir.



Tablo 1. Farklı sükröz konsantrasyonlarında pH değişimi
(Table 1. pH changes at different sucrose concentrations)

Konsantrasyon (%)	Fermen-tasyon Süresi (Gün)	pH değerleri									
		1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		4.84	4.22	4.15	4.10	4.03	3.84	3.75	3.40	3.10	3.05
20		8.65	8.40	8.27	8.10	8.05	7.80	7.40	6.70	6.50	6.10
30		8.90	8.45	8.20	8.20	8.04	7.50	7.00	6.20	6.00	5.85
40		12.97	12.40	12.05	11.75	11.40	11.00	10.77	10.05	10.30	10.07
50		13.30	13.25	13.07	12.83	12.70	12.35	11.92	11.57	11.05	10.87

*Başlangıç pH değeri

4.2. Dekstrozlu Ortamda pH Değerlerinin Ölçülmesi

(Measurement of pH Changes of Dextrose Supplemented Medium)

Dekstroz ilave edilerek hazırlanan kombu kültürlerinde 10 gün süreyle ölçüm alınmış ve elde edilen veriler Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi kombunun pH değerlerinin konsantrasyona bağlı olarak azaldığı ancak fermentasyon süresi sonunda en fazla pH değişiminin %10 grubunda olduğu gözlenmiştir. Bu gruptaki fermentasyon süresince pH değişim farkı 2.43 olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Farklı dekstroz konsantrasyonlarında pH değişimi
(Table 2. pH changes at different dextrose concentrations)

Konsantrasyon (%)	Fermen-tasyon Süresi (Gün)	pH değerleri									
		1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		6.95	6.79	6.65	6.52	6.40	6.30	5.02	4.94	4.70	4.52
20		6.80	6.47	6.35	6.29	5.90	5.70	5.30	4.95	4.60	4.45
30		6.12	5.94	5.70	5.42	5.14	4.89	4.65	4.40	4.00	3.79
40		6.05	5.87	5.64	5.30	5.11	4.92	4.64	4.38	4.02	3.68
50		6.00	5.80	5.69	5.52	5.34	5.12	4.87	4.52	4.00	3.72

*Başlangıç pH değeri

4.3. Fruktozlu Ortamda pH Değerlerinin Ölçülmesi

(Measurement of pH Changes of Fructose Supplemented Medium)

Fruktoz ilave edilerek hazırlanan Kombu kültürlerinde 10 gün süreyle ölçüm alınmış ve elde edilen veriler Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü gibi Kombunun pH değerlerinin konsantrasyona bağlı olarak azaldığı ancak fermentasyon süresi sonunda en fazla pH değişiminin %50 grubunda olduğu gözlenmiştir. Bu gruptaki fermentasyon süresince pH değişim farkı 2.48 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Farklı fruktoz konsantrasyonlarında pH değişimi
(Table 3. pH changes at different fructose concentrations)

Konsantrasyon (%)	Fermen-tasyon Süresi (Gün)	pH değerleri									
		1*	2	3	4	5	6	7	8	10	
10		6.80	6.63	6.40	6.35	6.00	5.87	5.72	5.65	4.95	
20		6.65	6.50	6.42	6.30	6.00	5.85	5.60	5.40	4.75	
30		6.52	6.40	6.32	6.25	6.07	5.92	5.80	5.10	4.12	
40		6.44	6.30	6.17	6.02	5.80	5.40	5.25	5.00	4.05	
50		6.35	6.22	6.20	6.00	5.80	5.40	5.02	4.80	3.87	

*Başlangıç pH değeri

4.4. Glikozlu Ortamda pH Değerlerinin Ölçülmesi

(Measurement of pH Changes of Glucose Supplemented Medium)

Glikoz ilave edilerek hazırlanan Kombu kültürlerinde 10 gün süreyle ölçüm alınmış ve elde edilen veriler Tablo 4'de verilmiştir. Tablo 4'de görüldüğü gibi Kombunun pH değerlerinin konsantrasyona bağlı olarak azaldığı ancak fermentasyon süresi sonunda en fazla pH



değişiminin %20 grubunda olduğu gözlenmiştir. Fermentasyon süresinin ilk ve son günü arasında ki farklar dikkate alındığında pH değişim farkı 3.65 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4. Farklı glikoz konsantrasyonlarında pH değişimi
(Table 4. pH changes at different glucose concentrations)

Konsantrasyon (%)	Fermen-tasyon Süresi (Gün)	pH değerleri									
		1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		6.90	6.05	5.80	5.60	5.40	5.30	4.80	4.40	4.00	3.80
20		6.70	6.40	6.05	5.70	5.40	5.00	4.72	4.30	3.40	3.05
30		6.48	6.05	5.90	5.60	5.40	5.05	4.70	4.30	3.70	3.00
40		6.05	5.80	5.07	4.74	4.07	3.75	3.04	2.95	2.90	2.82
50		6.05	5.85	5.12	4.79	4.75	3.75	3.60	3.40	3.20	3.15

*Başlangıç pH değeri

4.5. Maltozlu Ortamda pH Değerlerinin Ölçülmesi

(Measurement of pH Changes of Maltose Supplemented Medium)

Maltoz ilave edilerek hazırlanan Kombu kültürlerinde 10 gün süreyle ölçüm alınmış ve elde edilen veriler Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 5'de görüldüğü gibi Kombunun pH değerlerinin konsantrasyona bağlı olarak azaldığı ancak fermentasyon süresi sonunda en fazla pH değişiminin %50 grubunda olduğu gözlenmiştir. Fermentasyon süresinin ilk ve son günü arasında ki farklar dikkate alındığında pH değişim farkı 2.73 olarak belirlenmiştir.

Tablo 5. Farklı maltoz konsantrasyonlarında pH değişimi
(Table 5. pH changes at different maltose concentrations)

Konsantrasyon (%)	Fermen-tasyon Süresi (Gün)	pH değerleri									
		1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		5.80	5.62	5.54	5.40	5.25	5.02	4.84	4.62	4.32	4.00
20		5.74	5.60	5.42	5.35	5.20	5.08	4.89	4.52	4.20	3.89
30		5.90	5.74	5.44	5.30	5.12	4.85	4.70	4.65	4.24	3.92
40		6.02	5.89	5.74	5.40	5.20	5.02	4.80	4.74	4.60	4.02
50		6.05	5.90	5.80	5.61	5.40	5.20	5.02	4.80	4.50	4.14

*Başlangıç pH değeri

4.6. Laktozlu Ortamda pH Değerlerinin Ölçülmesi

(Measurement of pH Changes of Lactose Supplemented Medium)

Laktoz ilave edilerek hazırlanan Kombu kültürlerinde 10 gün süreyle ölçüm alınmış ve elde edilen veriler Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6'da görüldüğü gibi Kombunun pH değerlerinin konsantrasyona bağlı olarak azaldığı ancak fermentasyon süresi sonunda en fazla pH değişiminin %50 grubunda olduğu gözlenmiştir. Bu gruptaki fermentasyon süresince pH değişim farkı 2.48 olarak belirlenmiştir.

Tablo 6. Farklı laktoz konsantrasyonlarında pH değişimi
(Table 6. pH changes at different lactose concentrations)

Konsantrasyon (%)	Fermen-tasyon Süresi (Gün)	pH değerleri									
		1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10		5.97	5.79	5.60	5.40	5.11	4.89	4.74	4.52	4.30	3.89
20		5.90	5.84	5.65	5.50	5.14	5.02	4.79	4.65	4.42	4.05
30		6.01	5.87	5.67	5.54	5.42	5.01	4.75	4.62	4.30	3.90
40		6.05	5.80	5.69	5.12	4.85	4.60	4.12	3.85	3.64	3.40
50		6.03	5.81	5.62	5.45	5.10	4.85	4.60	4.10	3.82	3.30

*Başlangıç pH değeri



5. TARTIŞMA (DISCUSSION)

Çalışmamızda, Kombucha ya da Kombu mantarı olarak bilinen Manchurian mantarının farklı konsantrasyonlardaki değişik karbonhidratların ilave edildiği ortamlardaki pH değişim değerleri incelenmiştir.

Kombu mantarından hazırlanan ekstrakt ya da literatürlerde ifade edildiği şekliyle Kombu çayının hazırlanmasında siyah çay kullanılmaktadır [20] Bu çalışmaya uygunluk göstererek araştırmamızda siyah çay kullanılmıştır. Ancak literatürde özellikle Uzak Doğu ülkelerinde yeşil çayında çok sıklıkla kullanıldığı belirtilmektedir [20]. Aseptik şartlarda devam ettirilen fermentasyon süresinin 14 gün [21, 22 ve 23] ile 15 gün [8] arasında değiştiği bildirilmiştir. Ancak bu kadar uzun süren fermentasyon sonunda yapılan tespit ise 10 günlük fermentasyon sonunda Kombu çayının pH değerindeki değişim nedeniyle hem kokusunda hem de çayında keskin bir asitlik oluşmaktadır. Bu nedenle fermentasyon süresinin 10 günde tamamlanması özellikle Kombu çayını kullananlar için uygun görülmektedir [22]. Çalışmamızda bu nedenle fermentasyon süresi 10 gün olarak değerlendirilmiştir.

pH değerleri incelenen araştırmamızda Kombu çayının pH değerlerinde fermentasyonun ikinci gününden başlayarak azalma görülmüştür. Bu azalma genel olarak ilk günlerde daha yavaş olmakta sonra biraz daha fazla ilerlemektedir. Kullanılan şekerlerin tüm konsantrasyonlarında pH değerlerindeki azalma fermentasyon süresince bu kadar düzenli şekilde olmamaktadır. Bu bulgular Malbasa et al.(2008)[21]; Malbasa et al.(2009)[23] in sonuçları ile uyum içerisindedir. Araştırmacılar çalışmalarında Kombu mantarını %10 ve %15 konsantrasyonda geliştirmişler ve %10 konsantrasyonda ki pH değişiminin %15 konsantrasyona göre daha yavaş olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda pH değerlerindeki farklar incelenmiştir. En yüksek farklar şükroz ilave edilen ortamlarda %20 konsantrasyonda (3.05), glikoz ilave edilen ortamlarda %20 konsantrasyonda (3.65), fruktoz ilave edilen ortamlarda %50 konsantrasyonda (2.48), laktoz ilave edilen ortamlarda %50 konsantrasyonda (2.48), dekstroz ilave edilen ortamlarda %10 konsantrasyonda (2.43) ve maltoz ilave edilen ortamlarda %50 konsantrasyonda (2.73) bulunmuştur. Bu değişim Kombu çayında oluşan mineral ve sentezlenen organik asitler arasındaki etkileşimden meydana gelmektedir(24). Yapılan birçok çalışmada Kombu çayının fermentasyon sonunda pH değerlerindeki değişimler incelenmiştir [22, 23, 25 ve 26].

6. SONUÇ VE ÖNERİLER (RESULT AND SUGGESTIONS)

Kombucha mantarı çok uzun yıllardır tanınmakta ve birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Bu çalışma ile alternatif tıp alanında Dünyada geniş bir kullanım kitlesine ulaşan ancak ülkemizde çok fazla tanınmayan Kombucha mantarının fermentasyonu süresince meydana gelen pH değişimleri incelenmiştir. Mide-bağırsak faaliyetlerini düzenleyen, kabızlığa iyi gelen, şeker, kolesterol, arterioskleroz gibi birçok hastalığa iyi gelen mantarın uzak doğuda yiyecek olarak kullanılması, günümüzde oldukça yaygınlaşan kansere karşı güçlendirici etki yapması nedeniyle alternatif tıpta kullanılabileceği önerilmektedir.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)

Bu çalışma, Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (BAB) tarafından 2008/25 numaralı proje kapsamında yürütülmüştür.

NOT (NOTICE)

Bu çalışma Fatih Kutluer'in Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.



KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Danielova, T., (1957). Khimicheskomu sostavu ifiziko-khemicheskim svoistvam kulturalnoi zhidkosti chainogo gryba, Trudy Erevanskogo zooveterinarnogo Instituta, 22, pp:11-121.
2. Hesseltine C.W., (1965). A millenium of fungi. Food and fermentation, Mycologia, 57(2), pp:149-197.
3. Kappel T. and Anken R.H., (1993). The tea mushroom, The Mycologist, 7, pp:12-13.
4. Pasha, C. and Reddy, G., (2005). Nutritional and medicinal improvement of black tea by yeast fermentation, Food Chemistry, 89, pp:449-453.
5. Petrović, I. and Lončar, E., (1996). Content of water-soluble vitamins in fermentative liquids of tea fungus, Mikrobiologija, 33, pp:101-10.
6. Steiger, K.E. and Steinegger, E., (1957). Uber den Teepilz, Pharmaceutica Acta Helvetica, 32, pp:133-154.
7. Sheng-Che, C. and Chinshuh, C., (2005). Effects of origins and fermentation time on the antioxidant activities of kombucha, Food Chemistry, 98, pp:502-507.
8. Blanc, P.J., (1996). Characterization of the tea fungus metabolites, Biotechnology Letter, 18(2), pp:39-142.
9. Došenović, I., (2004). Development of methods for biotin determination in molasses. Ph.D. Thesis, University of Novi Sad, Faculty of Technology, Novi Sad.
10. Tamer, A.Ü., Gücin, F. ve Solak, M.H., (2006). Mikolojiye Giriş, Uludağ Üniversitesi, pp:207, Bursa.
11. Güler, P., (1993). Morchella conica Pers. ve Morchella esculenta Pers. Ex St Amans.'ın Fruktifikasyon oluşumunda bazı kültürel parametrelerin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
12. Rivero, S.H.T., Moorillon, V.G.N. and Borunda, E.O., (2009). Growth, yield, and nutrient status of pecans fertilized with biosolids and inoculated with rizosphere fungi, Bioresource Technology, 100, 6, 1992-1998.
13. Greenwalt, C.J., Ledford, R.A., and Steinkraus, K.H., (1998). Determination and Characterization of the Antimicrobial Activity of the Fermented Tea Kombucha Lebensmittel Wissenschaft und Technologie. 31, 291-296.
14. Greenwalt, C.J., Steinkraus, K.H., and Ledford, R.A., (2000). Kombucha, the fermented tea: Microbiology, composition and claimed health effects. Journal of Food Protection, 63, 976-981.
15. Sreeramulu, G., Zhu, Y., and Kpol, W., (2000). Kombucha fermentation and its antimicrobial activity. J. Agric. Food Chem., 48(6) 2589-2594.
16. Chen, R.Y. and Yu, D.Q., (1999). Studies on the triterpenoid constituents of the spores of Ganoderma lucidum (Curt.:Fr.) P. Karst. (Aphylllophromycetidae), Int. J. Med. Mushrooms. 1, pp:147-152.
17. Kim, H.W. and Kim, B.K., (2002). Genetics, Chemistry, Pharmacology and Therapeutics, Lin, Z.B., Ed. Beijing Medical University Press.
18. Johnston, N., (2005). Drug discovery today, 10, 23-24, 1584.
19. Cvetkovic, D., Markov, S., Djuric, M., Savic, D., and Velicansk, A., (2008). Journal of Food Engineering, 85(3), 387-392.
20. Jayabalan R., Marimuthu S. and Swaminathan K., (2007). Changes in content of organic acids and tea polyphenols during kombucha tea fermentation. Food Chemistry, 102, pp:392-398.



21. Malbasa, R., Loncar, E., Dijuric, M., and Desenovic, I., (2008). Effect of sucrose concentration on the products of Kombucha fermentation on molasses. *Food Chemistry*, 108, pp:193-199.
22. Cvetković, D., Markov, S., Djurić, M., Savić, D., and Velićansk, A., (2008). Specific interfacial area as a key variable in scaling-up Kombucha fermentation. *Journal of Food Engineering*, 85(3), pp:387-392.
23. Malbasa, R.V., Milanovic, S.D., Loncar, E.S., Dijuric, M.S., Coric, M.D., Ilic, M.D., and Kalarov, L., (2009). Milk-based beverages obtained by Kombucha application, *Food Chemistry*, 112, pp:178-184.
24. Kurtzman, C.P., Robnett, C.J., and Basehoar-Powers, E., (2001). *Zygosaccharomyces kombuchaensis* a new ascosporegenous yeast from 'Kombucha tea' *Yeast Research*, 2, pp:133-138.
25. Güler, P., Uğuz, N. ve Kutluer, F., (2008). Kombucha Mantarının Kültürel Özellikleri. VIII. Yemeklik Mantar Kongresi, Kocaeli.
26. Güler, P., Uğuz, N. ve Kutluer, F., (2008). Kombucha Mantarının Kullanım Alanları VIII. Yemeklik Mantar Kongresi, Kocaeli.