



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİVAS KÜP PEYNİRİNİN MİKROBİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ ve KÜF FLORASININ BELİRLENMESİ

Mihriban PEKEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA-2008



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİVAS KÜP PEYNİRİNİN MİKROBİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ ve KÜF FLORASININ BELİRLENMESİ

Mihriban PEKEL

Doç. Dr. Mihriban KORUKLUOĞLU
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA-2008

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİVAS KÜP PEYNİRİNİN MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ve KÜF
FLORASININ BELİRLENMESİ

Mihriban PEKEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 07/11/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy
çokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mihriban KORUKLUOĞLU

.....
Danışman

Yard. Doç. Dr. Tülay ÖZCAN

.....

Doç. Dr. Mehmet KOYUNCU

.....

ÖZET

Son yıllarda gıdalarda küfler ve küflenme giderek artan önem kazanmıştır. Bunun nedeni küflerin mikotoksin olarak adlandırılan, insan sağlığını tehdit eden ikincil metabolitleri oluşturmasıdır. Evlerde üretilip tüketilen küp peynirleri de genelde küf gelişmesi görülen peynirler arasında bulunmaktadır. Bu peynirle ilgili çalışmalar az sayıdadır. Bu çalışmada, Sivas yöresinde üretilen Küp peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal özellikleri ile küf florası araştırılmıştır.

25 adet örneğin incelenmesi sonucunda ortalama toplam mezofil aerob bakteri, psikrofilik bakteri, maya-küf sayıları sırasıyla $2,08 \times 10^7$ kob/g, $6,13 \times 10^6$ kog/g, $3,75 \times 10^7$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Örneklerin hiçbirinde koliform grubu bakteriye rastlanmamıştır. Kimyasal analiz sonuçlarına göre küp peynirlerinin ortalama kurumaddesi %49.51, yağ miktarı %9.44, kurumaddede % yağ miktarı %18.60 ve tuz miktarı % 4.52, kül miktarı % 13.28, protein miktarı % 24.74, titrasyon asitliği %0.87 LA, pH değeri 5.82 olarak bulunmuştur.

Peynir örneklerinden toplam 31 küf suşu izole edilmiş ve yapılan tanı çalışmaları sonucunda 31 suş cins ve türlere ayrılmıştır.

Tanısı yapılan suşlar arasında 29 suş ve %93.5'lik oranla *Penicillium* cinsi ilk sırayı almıştır. Bu cins içinde bulunma sıklığına göre sırasıyla *P.chrysogenum* (6 suş), *P.roqueforti* (5 suş), *P.verrucosum* (3 suş), *P.aurantiogriseum* (2 suş), *P.brevicompactum* (2 suş), *P.griseofulvum* (2 suş) ve birer suşla *P.arenicola*, *P.camemberti*, *P.citrinum*, *P.commune*, *P.fellutanum*, *P.janthinellum*, *P.oxalicum*, *P.palitanis*, *P.solitum* yer almışlardır. Diğer küf cins ve türleri ise sadece iki suşla *Aspergillus versicolor* olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sivas küp peyniri, mikrobiyolojik kalite, küf florası

ABSTRACT

For the last years moulds and moulding of foods are getting important much more. The reason of this is the moulds producing seconder metabolits, called mycotoxins which threaten human health. K p cheese, produced and consumed at homes, are among the foods on mould formation is usually seen. The studies about this cheese are at less number. In this study, moulds flora of K p cheese was observed and chemical, microbiological properties of K p cheeses collected from Sivas were determined.

According to the results, the average values for total mesophilic aerobic bacteria, psychrophilic bacteria, yeast and mould observed were as the follows; $2,08 \times 10^7$ cfu/g, $6,13 \times 10^6$ cfu/g, $3,75 \times 10^7$ cfu/g and coliform bacteria was not observed in 25 samples. According to the chemical analysis results, the avarega values of K p cheeses were; total solids 49.51%, fat 9.44%, fat in solid 18.60%, salt 4.52%, ash 13.28%, protein 24.74, titratable acidity 0.48 la % and pH degree 5.82.

Totally 31 mould strain was obtained and after the identification studies 31 of the mould strains were identified into genus and species.

Among the identified strains with 29 strains (93.5 %) *Penicillium* genus took the first line. In this genus by the frequency order *P.chrysogenum* (6 strains), *P.roqueforti* (5 strains), *P.verrucosum* (3 strains), *P.aurantiogriseum* (2 strains), *P.brevicomactum* (2 strains), *P.griseofulvum* (2 strains) and *P.arenicola*, *P.camemberti*, *P.citrinum*, *P.commune*, *P.fellutanum*, *P.janthinellum*, *P.oxalicum*, *P.palitans*, *P.solitum* (each with 1 strains) took place. Other mould genus and species were determined that *Aspergillus versicolor* (2 strains).

Keywords: Sivas k p cheese, microbiological properties, moulds flora

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAY SAYFASI.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
GİRİŞ	1
1. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
2.1. Materyal	11
2.2.Yöntem.....	11
2.2.1.Kimyasal Analizler	11
2.2.1.1. Kurumadde.....	11
2.2.1.2.Yağ tayini.....	11
2.2.1.3.Kurumaddede yağ miktarı.....	12
2.2.1.4.Tuz tayini.....	12
2.2.1.5.Kül tayini.....	12
2.2.1.6.Asit tayini.....	12
2.2.1.7.Protein tayini.....	13
2.2.1.8.pH.....	13
2.2.2.Mikrobiyolojik Analizler.....	14
2.2.2.1.Toplam mezofil aerob bakteri(TAMB) sayısı.....	14
2.2.2.2.Psikrofilik aerob bakteri(PAB) sayısı.....	14
2.2.2.3.Toplam maya-küf sayısı.....	14
2.2.2.4.Koliform grubu bakteri sayımı.....	14
2.2.2.5.Küflerin izolasyon ve identifikasyonları.....	15

3.ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA.....	16
3.1. K�p Peynirinin Kimyasal Analiz Sonuçları.....	16
3.1.1. Kurumadde oranı.....	16
3.1.2.Süt yağı miktarı.....	18
3.1.3.Kurumaddede süt yağı miktarı.....	19
3.1.4.Titrasyon asitliği.....	20
3.1.5.Kül oranı.....	21
3.1.6.Tuz oranı.....	21
3.1.7.Protein oranı.....	22
3.1.8.pH tayini.....	23
3.2.K�p Peynirinin Mikrobiyolojik �zellikleri.....	24
3.2.1.Toplam aerobik mezofil bakteri(TAMB) sayısı.....	24
3.2.2.Psikrofilik aerob bakteri(PAB) sayısı.....	24
3.2.3.Toplam maya-küf sayısı.....	26
3.2.4.Koliform grubu bakteri sayısı.....	26
3.3.K�f �zolasyonu ve �dentifikasyonu.....	28
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR.....	35
ÖZGEÇMİŞ.....	44
TEŐEKKÜR.....	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1 Sivas yöresinde üretilen Küp Peyniri örneklerinin kimyasal analiz sonuçları.....	17
Çizelge 2 Sivas yöresinde üretilen Küp peyniri örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	25
Çizelge 3 Sivas yöresinde üretilen Küp peyniri örneklerinden izole edilen küf cins ve türleri.....	29

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1 <i>P. chrysogenum</i> 'un PDA, MEA, CYA ve G25N' deki makroskopik fotoğrafları.....	30
Şekil 2. <i>P. roqueforti</i> 'nin CYA'daki makroskopik fotoğrafı.....	31
Şekil 3. <i>P. verrucosum</i> 'un PDA, MEA, CYA ve G25N' deki makroskopik fotoğrafları.....	32

GİRİŞ

Bitkisel ve hayvansal ürünlerin belirli ölçülerde tüketilmesi sağlıklı beslenmenin ilk koşuludur. Ancak, bu durum tüketilen gıda maddelerinin hazırlanış ve bileşim bakımından uygun olması ile sağlanabilir. Bazı gıda maddeleri; hammaddenin işlenmesini izleyen belirli bir süre içinde olgunlaşmaya bırakılır. Bu da çoğu kez, ilave edilen mikroorganizmalarla olduğu gibi doğal mikroflora ile de gerçekleştirilebilir.

Fermente ürünlerin diğer gıdalara kıyasla insan sağlığı açısından bir takım olumlu etkileri kanıtlanmıştır. Fermentasyon sonucu besin değerlerinde olumlu değişimler meydana gelmekte ve özellikle esansiyel aminoasit miktarında artış olmaktadır. Bu tip gıdalar insan sağlığında dengeli beslenme açısından önem taşımaktadır. Buna ilave olarak fermente süt ürünlerinin diğer bir olumlu etkisi ise laktoz intoleransı olan kişilerin süt ürünlerini daha iyi tüketebildiği ifade edilmiştir (<http://www.odevsel.com/biyoloji/4517/konu.html>. 2005).

Laktik asit bakterileri tarafından üretilen fermente gıdaların koroner kalp hastalıklarının en büyük nedenlerinden biri olan kolesterol açısından olumlu bazı değişikliklere neden olduğu saptanmıştır. Ancak bu konuda fazla veri bulunmadığı için daha detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca laktik asit bakterilerinin bağışıklık sisteminin teşvik ettiği imminoglobulin-A ve gama interferon üretimini desteklediği bildirilmiştir. Bu durumun insan vücudunun patojenlere karşı direncini ve antitümör aktivitesini artırdığı bildirilmektedir. Fermente gıdalarla birlikte sindirim sistemine alınan laktik asit bakterileri bağırsakta – glukuronidaz, azoredüktaz ve nitroredüktaz gibi enzimlerin aktivitesinde bir azalmaya neden olur. Bu enzimler prokarsinojen maddeleri karsinojen yapıya dönüştüren enzimlerdir. Dolayısıyla bu enzimlerin aktivitesindeki azalma antikarsinojenik etki oluşturduğu bazı araştırmacıların çalışmalarına konu olmuştur (Guarner ve Schaafsma 1998, Svetlana 2005, Shalini ve Rameshwar 2008).

Bazı besinlerde istenmediği halde, bulaşma ile mikroorganizma faaliyeti izlenir. Özellikle kontrolsüz gelişen mikroorganizmalar gıda maddesinin olgunlaşması ve karakteristik özellikleri üzerinde etkisi yanında; çok tehlikeli gıda kaynaklı rahatsızlıklara da neden olabilirler. Gıdalarda olumlu gelişmeler yanında, olumsuzluklara da yol açan mikroorganizmalardan ve en önemlileri küflerdir. Çünkü bitkisel ve hayvansal kaynaklı tüm besinlerde kolayca gelişebilen organizmalardır (Korukluoğlu ve ark. 1998).

Önemli besinlerimizden biri olan süt ürünleri ve özellikle peynirler çeşit, ambalajlama ve saklama durumlarına göre az veya çok küf bulaşması görülenler arasında yer alır. Hatta bazı peynirlerin olgunlaşması starter olarak aşılana küflerle gerçekleştirilir. Dünya’da 1000’den fazla peynir çeşidi vardır. Türkiye’de bu sayı 40-50 arasındadır (Hayaloğlu ve ark. 2002).

Ülkemize özgü peynirlerden yarı sert peynir çeşidi olan küp peyniri de üretim ve pazarlama aşamasında küf bulaşmasına uğrayabilmektedir. Küp peyniri daha çok evlerde üretilip, tüketilen yöresel bir peynir çeşididir. Geçmişte küp içinde olgunlaştırıldığı için bu adı almıştır. Günümüzde daha çok plastik bidonlarda üretilmekte ve olgunlaşmaya bırakılmaktadır. Olgunlaşma sırasında küflenen küp peynirleri çok daha değişik tat ve koku kazanmaktadır (Korukluoğlu ve ark. 1998).

Ancak, 1960’lı yılların başından bu yana küf mantarlarının toksik etkili metabolitler oluşturduklarının ve bu maddelerden birçoğunda kanser yapıcı ajanlar arasında yer aldıklarının belirlenmesinden sonra, küflü yem ve besinler büyük önem kazanmıştır. Bu tarihlerden sonra öncelikle besin maddelerinde bulunan küfler ve oluşturdukları mikotoksinler giderek artan sayıda araştırmalara konu edilmiştir. Ülkemizde araştırılan materyaller arasında peynirler de yer almış, ancak daha çok kaşar ve tulum peynirleri üzerinde durulmuştur (Korukluoğlu ve ark. 1998). Buna karşın küp peynirlerinin küf florasına ait fazla sayıda araştırmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle küp peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi ile küf florası ve bunlar arasında mikotoksin oluşturucu türlerin bulunup bulunmadığının belirlenmesi için bu çalışma planlanmıştır.

1.KAYNAK ÖZETLERİ

Protein, süt yağı ve mineral maddelerce zengin olan peynir, besin değeri yüksek bir süt ürünüdür. eşide göre değişmekle beraber, yaklaşık %10-30 oranında biyolojik değeri yüksek protein içermektedir. Süt yağı oranı yüksek olduğundan peynirlerin kalori değeri de yüksektir. 100 g peynirdeki 120 kcal sadece protein ve karbonhidrattan sağlanırken, 270 kcal'si süt yağından sağlanmaktadır. Peynir, ayrıca iyi bir kalsiyum ve fosfor kaynağıdır. Özellikle yağda eriyen vitaminler ile bazı B grubu vitaminleri peynirde yüksek oranda bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, diğer kimi gıdalarda az oranda bulunan metionin ve sistin gibi kükürtlü aminoasitleri içermesi peynirin besleyici değerini daha da arttırmaktadır. Peynirin bir diğer önemli özelliği ise sindiriminin kolay olmasıdır. Olgunlaşma sırasında mikroorganizmaların oluşturduğu enzimler proteini parçalayarak bu ürünün sindirimini kolaylaştırmaktadır (Yaygın 1983, Demirci 1994).

Her peynir çeşidinin kendine özgü tat, koku, renk ve kıvam gibi özellikleri kazanabilmesi için bilinen koşullarda belli bir süre geçirmesi gerekmektedir. Peynirde bu süre içinde oluşan değişikliklerin tümüne olgunlaşma denilmektedir. Olgunlaşan peynirlere hoşa giden tat gelişimi için peynir matrisinde ortaya çıkan çeşitli reaksiyonlar arasında hassas bir denge oluşmakta ve bunun sonucu olarak da peynir kitlesi yeni bir özellik kazanmaktadır. Olgunlaşma iyi yapılmazsa birçok hatanın ortaya çıkması ile peynir sonuçta tketelemez hale gelmekte ve değerini kaybetmektedir (Uraz ve ark. 1985, ztek 1991, Lyne 1995, zcan 2000).

Peynirde kaliteyi etkileyen etmenler arasında her ne kadar hammaddeyi oluşturan sütün kalitesi önemli olsa da peynire özgü niteliklerin tam olarak sağlanması olgunlaşma koşullarına bağlı olmaktadır. Peynir çeşidine özgü tat, aroma, yapı gibi özelliklerin oluşmasını sağlayan olgunlaşma olayında sütün orijinal enzimleri, katılan mayadan ileri gelen enzimler, mikroorganizmalar ve bunların endo ve ekzo enzimleri asıl önemli rolü oynamaktadırlar. Peynir olgunlaşmasında laktoz ve süt yağından çok

proteinlerde oluşan değişmeler önemli olmaktadır. Ham peynirin yapısında da fiziksel ve kimyasal değişikliğe uğrayan temel bileşenler laktoz, süt proteinleri ve süt lipidleri olduğu belirtilmektedir (Eren 2000, Özcan 2000).

Kaliteli peynir üretiminde sütün duyuşal, fiziksel ve kimyasal yönden normal olması, kazein oranının yüksek, koliform grubu ve anaerob sporlu mikroorganizmaların sayıca az olması, inhibitör madde içermemesi ve toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının 1 mL sütte 1.00×10^6 dan fazla olmaması gerekmektedir (Üçüncü 1992).

Peynirlerde görülen mikrobiyel kökenli hataların kaynağı, çiğ sütlerin elde edilmesi sırasında kontaminasyonun yoğun olması, hijyenik kuralların üreticiler tarafından yeterince bilinip uygulanmaması, sütün sağıldıktan hemen sonra soğutulmaması ve uygun olmayan ortamlarda bekletilmesi ile işletmelere naklinin çok uzun sürede yapılması gibi etmenlerdir. Diğer yandan peynir, mikroorganizmaların gelişimi için gerekli olan besin maddelerini; süt yağı, protein, karbonhidrat, vitamin, mineral madde ve suyu içermektedir. Bunun yanında, peynirin depolanması ve olgunlaşması için gerekli nem, sıcaklık ve oksijen genellikle mikroorganizmaların gelişmesine olanak sağlayabilmektedir (Üçüncü 1980, Öztekin 1983, Öksüz 1996).

Ayrıca mikroorganizmaların yaşam istekleri de mikrobiyel bozulmalar için önemli bir etmendir. Her ne kadar tekniğine uygun üretilen bir peynirde olgunlaşma sürecinde bakterilerin aktiviteleri azalır da, bozulma genellikle küfler ve mayaların aktiviteleri sonucu gözlenmektedir. Özellikle küfler, oluşturdukları mikotoksinlerin insan sağlığı üzerinde olumsuz yönde etki göstermeleri nedeniyle istenmemektedir .

Peynirdeki mikrobiyolojik bozulmaları en aza indirebilmek için araştırmacılar fiziksel uygulamalar ve koruyucu maddelerin kullanılması gibi iki grup önlem üzerinde durmaktadırlar. Fiziksel önlemler arasında steril koşullarda üretim, iyi bir dezenfeksiyon sistemin uygulanması, soğuk depolama ve vakum altında paketlenme yer almaktadır (Üçüncü 1980, Öztekin 1983).

Mikotoksinler, bazı küflerin (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* vb.) gıda işletmelerinde, alet-ekipmanda ve gıdalarda oluşturdukları toksik etkili maddelerdir. Küfler uygun şartlarda (örn., ısı, rutubet) mikotoksin oluşturarak, halk sağlığı açısından önemli sorunlara (kanser oluşumu, immun sistemin baskılanması, karaciğer tahribatı vb.) yol açabilmektedir (Holcomb ve ark. 1992, Atasever 1995, Tekinşen ve ark. 1997). Araştırmalarda 300.000'den fazla mantar türünün olduğu ortaya konmuş ve bunlardan 250 kadarının toksin sentezleyebildiği, yaklaşık 20 türün de oluşturdukları mikotoksinlerle insan ve hayvanlarda önemli sağlık sorunlarına yol açtıkları anlaşılmıştır (Vural 1984, Van-Egmond 1991).

Sağlık yönünden önemli başlıca mikotoksinler; aflatoksin, okratoksin, zearalenon, sitrinin, patulin, sterigmatosistin, trikotesen, PR toksin, penisilik asit, sporidesmin, ergot alkaloidleri, streovirindin, alternariol, tenuazonik asit, rubratoksin, sikloklorotin, slaframin, luteosikrin, rugulosin, tremorin A, kojik asit ve okzalik asittir (Topal 1993, Kaya 1995). Önem derecesine göre sıralama ülke ve bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte aflatoksinler, okratoksin A, fumonisinler, trikotesenler ve zearalenonun birinci derecede önemli mikotoksinler olduğu konusunda araştırmacılar görüş birliğine varmışlardır (Anklam ve Stroka 2002, Park 2002).

Çok toksik olan aflatoksinlerin bulunmasıyla, bu konudaki çalışmalar daha da yoğunlaşmış ve tüm mikotoksikozisler geniş bir şekilde ele alınarak insanlar ve hayvanlar üzerindeki hepatoksik, nefrotoksik, dermatoksik, neurotoksik, mutojenik ve diğer biyolojik etkileri ile metabolizma üzerindeki biyokimyasal etkileri üzerindeki araştırmalar hız kazanmıştır. Bu sayede, birçok mikotoksinin insan ve hayvanlarda etiyolojisi bilinmeyen hastalıkların etmeni olabileceği belirlenmiştir (Arda 1975, Karapınar 1981).

Süt ve ürünlerinde aflatoksin M₁ (AFM₁) ve M₂ (AFM₂) sıklıkla bulunabilen aflatoksinlerdir. Ayrıca, sütte OTA ve siklopiazonik asite de (CPA) rastlanmaktadır (Prosongsıdh ve ark. 1998, Anonim 2001).

Aflatoksin B₁ (AFB₁), toksisitesi en fazla olan aflatoksindir ve AFM₁ bunun sütle atılan metabolik ürünü, AFM₂ ise aflatoksin B₂'nin sütle atılan metabolik ürünüdür. AFM₁ ve AFM₂ laktasyondaki hayvanların AFB₁ ve AFB₂ içeren yemlerle beslenmesinden sonra sütle atıldığı için süt ve peynir, yoğurt, süt tozu, tereyağı gibi süt ürünlerinde bulunabilmektedir. Ancak AFM₁ sütte en fazla bulunan ve dolayısıyla daha toksik olan aflatoksindir. AFM₁ pastörizasyon, UHT gibi ısı işlemlerine dayanıklıdır. Aflatoksinlerin başlıca immunotoksik ve karsinojenik etkileri nedeniyle belirlenmiş tolerans limitleri bulunmaktadır. Bu tolerans limitleri Amerika için 500 ng/kg(0.5 µg/kg), Avrupa Birliği ve Türkiye için ise 50 ng/kg(0.05 µg/kg)'dır (Anonim 1998, Anonim 2002).

Okratoksin A (OTA), *Penicillium verrucosum*, *Aspergillus ochraceus* ve düşük oranlarda *Aspergillus niger* tarafından üretilir. OTA, 30 °C altında ve %80 (0.80 su aktivitesi) nem bulunan iklimlerde daha fazla üretilir (Creppy 2002). Bu nedenle de daha çok serin iklime sahip bölgelerde (Kanada ve Avrupa gibi), tahıl ve ürünlerinde bu toksin daha yaygın görülür. OTA sindirim kanalından emildikten sonra daha çok böbreklerde bulunur, karaciğer, kas ve yağ dokusunda da daha düşük miktarlarda bulunur. Rat, tavşan ve insanlarda süte geçmekle birlikte, ruminantlarda rumen mikroflorasından dolayı düşük miktarlarda geçmektedir (Prosongsidh ve ark. 1998, Creppy 2002).

Siklopiazonik asit (CPA), bazı *Aspergillus* ve *Penicilliumlar* tarafından sentezlenen bir indol tetramik asit mikotoksindir. CPA, hayvanlarda katalepsi ve opistotonus gibi nörolojik semptomlara yol açar. Karaciğer, böbrek ve sindirim sistemi hedef organlarıdır ve 1960'lı yıllarda İngiltere'de meydana gelen "Turkey 'X' hastalığı" nın etiolojisinde aflatoksinle birlikte rol oynadığı belirtilmektedir. İnsanlar üzerindeki zararlı etkileri henüz tam olarak açığa çıkarılamamıştır, ancak uyuşukluk, tremor ve baş dönmesi yaptığı bildirilmiştir (Prosongsidh 1998, Creppy 2002). Yemde bulunan CPA süte geçmektedir. CPA'lı sütün dondurulması ve pastörizasyon gibi işlemler CPA miktarında önemli bir azalma yapmaz, ancak 120 °C'de 30 dakika ısı uygulandığında

%33-36 azalma meydana gelmektedir (Prosongsidh 1998). Bu nedenle CPA tüketicilerin sağlığı açısından daha fazla risk oluşturabilecektir.

Mikotoksinlerin analizinde, ince tabaka kromatografisi (TLC), yüksek basıncılı sıvı kromatografisi (HPLC), gaz kromatografisi/kütle spektrofotometresi (GC/MS), enzim bağlanmış immuno absorbant yöntemi (ELISA) ve enzim aktivitesine bağlı immünoteknik (Enzyme Multiplied Immunotechnique/EMIT) uzun zamandır kullanılmaktadır. Ancak bunların dışında Floresans Polarization Immunoassay (FPIA) yöntemi de mikotoksinlerin ölçümünde deneme aşamasındadır ve kullanılabilereği yönünde olumlu sonuçlar alınmıştır (Nasir ve Jolley 2003, Bonwick ve Smith 2004, Shim ve ark. 2004, Bozoğlu 2005).

Süt ve süt ürünlerinde aflatoksinlerin tespit edilmesi amacıyla çeşitli yöntemler (örn., TLC, HPLC ve ELISA) kullanılmaktadır (Scott 1993). Analizlerde farklı yöntemlerin kullanılması, yöntemlerin duyarlılık derecelerinin farklı olması da aflatoksinlerin saptanma seviyelerinde farklı sonuçlar elde edilmesine neden olabilmektedir. Eliza sistemi tercih edilen daha yaygın yöntemdir (Anon. 1999).

Hisada ve ark. (1984), Japonya'da yaptıkları çalışmada peynir örneklerini aflatoksin yönünden analiz etmişlerdir. Sonuçta 126 peynir örneğinin 56'sında 110-300 ng/kg, 128 peynir örneğinin 111'inde 25-1060 ng/kg, 32 peynir örneğinin 13'ünde 12-2520 ng/kg, 132 peynir örneğinin 120'sinde 10-500 ng/kg düzeylerinde aflatoksin M₁ bulduklarını bildirmektedirler. Zerfiridis (1985), Yunanistan'da bir fabrikadan aldığı Teleme peyniri örneklerinden ve aynı fabrika ortamından belirlediği küflerden *Aspergillus* ve *Penicillium* cinsine ait olanlarının 25⁰C'de aflatoksin oluşturma yeteneklerini incelemiştir. Elde ettiği üremelerin %78'inin *Penicillium*, %3,8-3,9'nun peynir ve %0-7,3'ünün ise fabrika ortamından gelen *Aspergillus* cinsi küfe ait olduğunu belirlemiştir. 22 *Aspergillus* izolatından sadece bir tanesinin peynir üzerinde geliştikten sonra aflatoksin ürettiği saptanmıştır.

Trucksess ve Page (1986), A.B.D.'de 118 peynir örneğinde aflatoksin analizi yapmışlar, analiz sonucunda 8 peynir numunesinde 100-1000 ng/kg düzeylerinde aflatoksin M₁ saptadıklarını bildirmişlerdir. Tabata ve ark. (1987), Japonya'da yaptıkları bir çalışmada 303 peynir numunesinin 44'ünde 200-1200 ng/kg düzeylerinde aflatoksin M₁ bulduklarını bildirmektedirler.

Sert (1992) tarafından Erzincan ve Erzurum civarından toplanan 14 adet tulum peyniri, 26 adet civil peynir ve 11 adet kaşar peyniri olmak üzere toplam 51 adet peynir örneğinde küf izolasyonu ve aflatoksin analizinin yapıldığı çalışmada; peynir örneklerinden toplam 136 adet küf suşu izole edilmiş ve bu izolatlardan hiç birisinde aflatoksijenik *Aspergillus* cinsi küfe rastlamamıştır. Topladığı civil, tulum, kaşar ve beyaz peynir örnekleri üzerinde yaptığı çalışmada *Penicillium* cinsi küf türlerinin çok fazla miktarda olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, peynir örnekleri *A. flavus* ve *A. parasiticus* suşları ile aşılama ve kontrollü şartlarda 10, 21 gün ve 14 hafta süreyle depolamıştır. Depolama sonucunda, *A. parasiticus* ile aşılama 25⁰C'de depolanan tulum peynirinde 10. günde 300 µg/kg aflatoksin B₁, 13,3 µg/kg aflatoksin B₂, 21. günde 500 µg/kg aflatoksin B₁, 600 µg/kg aflatoksin G₁ ve 15 µg/kg aflatoksin G₂ tespit etmiştir. Çalışma sonucunda 5⁰C'de aflatoksijenik suşlarla kontamine olan taze peynirlerde aflatoksin oluşmadığını fakat 25⁰C'de depolananlarda ise aflatoksin oluştuğunu ifade etmektedir.

Barbieri ve ark. (1994), 200 adet Parmesan peynir örneğini HPLC yöntemiyle aflatoksin M₁ yönünden analiz etmişler ve 18 örnekte (% 9'unda) 0,035-0,0190 µg/kg seviyelerinde aflatoksin M₁ saptamışlardır. Lopez-Diaz ve ark. (1996), doğal olarak olgunlaştırılmış 10 mavi peynir (Blue Cheese) ve 12 küflü Manchego peynirini aflatoksin B₁ ve B₂ sterigmatosistin, patulin, mikofenolik asit ve rokfortin toksinleri bakımından analize tabi tutmuşlardır. Ayrıca, peynirlerden izole ettikleri 24 *Penicillium* ve *Aspergillus* izolatını mutajenite yönünden değerlendirmişlerdir. Örneklerin 4 tanesinde mikofenolik aside ve mavi peynirlerin bir tanesinde rokfortin bulunurken, diğer peynirlerde aradıkları mikotoksinlerin hiç birisine rastlamamışlardır. Manchego peynirlerinden izole ettikleri bir *Aspergillus* suşunun ise aflatoksin B₁ üretme kabiliyetine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Sarımehmetoğlu ve ark. (2004), 400 örnek üzerinde yaptıkları çalışmada peynir örneklerinin 73'ünde AFM₁ bulunmazken (%18,25), 327 örnekte değişen miktarlarda AFM₁ saptandığı (%81,75); Türk Gıda Kodeksi'ne göre 110 pozitif örnek (%27,5) izin verilen limit değerlerin (250 ng/kg) üzerinde olduğu bildirilmiştir.

Literatür verilerine bakıldığında, peynirin küf gelişimi açısından genel olarak uygun, fakat mikotoksin üretimi açısından fazla uygun bir ortam olmadığı göze çarpmaktadır. Ancak, peynir çeşidi, küf suşu, depolama şartları ve olgunlaştırma süresine bağlı olarak aflatoksijenik küflerin gelişerek aflatoksin oluşturabileceği vurgulanabilir.

Sivas'ta Küp peyniri, köylerde ev ortamında üretilmektedir. Üreticilerden alınan bilgilere göre tam yağlı ya da değişik oranlarda yağlı alınmış süttten elde edilmektedir. Sütün mayalanması için ticari peynir mayası kullanılmaktadır. 20 L süt için bir yemek kaşığı maya kullanıldığı ifade edilmektedir. Kazana alınan süte maya ilave edildikten sonra üstüne bez örtülerek 3-4 saat yoğurt kıvamına gelene kadar bekletildiği ve oluşan pıhtının büyük parçalara bölündüğu ve isteğe bağlı olarak 10-15 dakika haşlandığı belirtilmektedir. Haşlama işlemi sırasında yüzeye peyniraltı suyu çıkmaktadır. Haşlama işleminin yapıldığı kazan haşlama suyu 52-80°C'ye ulaştığında işleme son verilmektedir. Haşlama işleminden sonra oluşan pıhtı temiz bir bez torbaya alınmaktadır. Torbanın ağız kısmı bükülerek düzgün şekilli, geniş yüzeyli tahta üzerine iki tahta arasına yerleştirilmektedir. En üst kısma taş konularak 10-15 saat baskı uygulandığı bildirilmektedir (Pekel 2005)¹.

Baskı işlemi tamamlandığında pıhtı torbadan çıkarılarak başka bir bez torbaya alınmakta ve buzdolabında veya serin bir ortamda bekletilmektedir. Bir hafta boyunca bu işlem her gün elde edilen sütlere uygulanmaktadır. Bir hafta sonucunda elde edilen yarı mamül kazanda birleştirilerek kullanılmakta ve orta büyüklükte parçalara ayrılmaktadır. Günümüzde küp peyniri üretiminde ambalaj olarak beyaz renkte,

1. Yöre halkı ile sözlü görüşme

şeffaf olmayan plastik bidonlar kullanılmaktadır. Bu bidonlar genelde 10 L'lik hacme sahip olup üreticilerden alınan bilgilere göre dip kısmına 1 çay bardağı tuz atılmaktadır. Tuz, peynirin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleriyle peynir olgunlaşmasında pek çok bakımdan etkiye sahiptir (Lampert 1970, Guinee ve Fox 1987, Tzanetakis ve Litopoulou- Tzanetakis 1992). Doğranan parçalar el yardımıyla sıkıca basılmaktadır ve bu işlem sırasında bidona belli aralıklarla tuz atıldığı ifade edilmektedir. Tuzlama işlemi 2 kg peynire 1 çay bardağı tuz denk gelecek şekilde göz kararıyla yapılmaktadır. Basım işleminden sonra bidonun ağız kısmı bir bezle bağlanmakta ve geniş yüzeyli, düzgün şekilli bir taş üstüne konularak ağız kısmı alta gelecek şekilde ters çevrilerek 2-3 gün bekletilmektedir. Aynı şekilde peynir basılmış bidon ağız kısmı alta gelecek ve hava almasını engelleyecek biçimde toprak-kum karışımı içine yarısına kadar gömülerek olgunlaşmaya bırakılmaktadır(Pekel 2005)¹. Dolayısı ile her peynir çeşidinin aroma, lezzet ve yapı özelliklerini etkileyen pek çok kompleks biyokimyasal ve kimyasal olaylar içeren olgunlaşma gerçekleştirilmektedir.(Fox 1989, Fox ve ark. 1996).

Sivas ve civarında küp peyniri yapımı daha çok Haziran-Temmuz aylarında genelde tereyağı yapımından kalan sütleri değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır. Bu aylarda yapılan peynirler 2-3 ay olgunlaşmaya bırakılmakta ve genellikle Ekim ayından itibaren tüketilmeye başlanmaktadır (Pekel 2005)¹.

1. Yöre halkı ile sözlü görüşme.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1.Materyal

Araştırma materyalini, Sivas yöresinin merkeze bağlı Eskiköy, Apaköy, Tatlıcak, Sorhuncuk, Karagömlük, Kavlak, Koyuncu, Çongar, Savcun, Keçili, Mescidli, Kangal ilçesine bağlı Apaköy, Ulaş ilçesine bağlı Baharözü köyleri ve Yıldızeli ilçesinden 200'er g toplanan 25 adet örnek oluşturmaktadır. Örnekler kış mevsiminde temin edildikten sonra Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Laboratuvarı'na getirilmiş ve analizler süresince 4°C'de muhafaza edilmiştir.

2.2.Yöntem

2.2.1 Kimyasal Analizler

2.2.1.1.Kurumadde

Etüvde 1 saat kadar tutulan ve desikatörde soğutulan içinde bir miktar deniz kumu ve cam baget bulunan kurutma kaplarının darası alındıktan sonra içerisine yaklaşık 5 g kadar peynir örneği tartılmıştır. 105 ± 2 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup desikatörde oda sıcaklığına (20°C) soğutulan peynir örnekleri tartıldıktan sonra kurumadde oranı hesaplanarak belirlenmiştir (Hayaloğlu ve ark. 2008).

2.2.1.2.Yağ tayini

Peynirlerin yağ oranı Gerber-Van Gulik Yöntemi kullanılarak saptanmıştır. İçerisine 3 g peynir örneği tartılan özel kadehçikler bütirometreye yerleştirildikten sonra üzerine 10 mL yoğunluğu 1.55 olan H₂SO₄ konulmuştur. Bütirometreler 70°C'lik su banyosuna daldırılarak, ara sıra alt-üst edilmek suretiyle, peynir tamamen eriyinceye kadar bekletilmiştir. 1 mL yoğunluğu 0.82 olan amil alkol katımından sonra bütirometrenin 35

taksimatına kadar aynı özgül ağırlıktaki sülfirik asitten ilave edilerek 1100-1200 devir/dakika da 10 dakika santrifüj işleminden sonra skaladan %süt yağı oranı okunmuştur (Oysun 1996).

2.2.1.3. Kurumaddede yağ miktarı

Özcan (2000)'in bildirdiğine göre; peynir örneklerinde kurumadde de süt yağı, kurumadde ve süt yağı değerlerinden aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Kurumaddede Süt yağı(\%)} = (\% \text{ Süt Yağı Oranı} / \% \text{ Kurumadde Oranı}) \times 100$$

2.2.1.4. Tuz tayini

Mohr titrasyon yöntemi ile yapılmıştır. 10 g peynir örneği havanda sıcak saf su ile ezilerek serum kısmı 500 mL'lik ölçü balonuna alınmıştır. Bu işlem 5-6 kez yinelenirken sonra balon içeriği soğuduktan sonra saf su ile hacme tamamlanmıştır. Balon içeriği süzülerek filtrattan 25 mL alınmış ve 1 mL K_2CrO_4 katımından sonra 0.1 N $AgNO_3$ çözeltisi ile kiremit kırmızısı renge kadar titre edilmiştir. Sonuçlar NaCl olarak hesaplanmış ve % tuz ile gösterilmiştir (Anonim 1995).

2.2.1.5. Kül tayini

Bunun için darası alınmış porselen krozelere, homojen hale getirilmiş örnekten yaklaşık 5 g tartılmış ve 550 °C'de yakılmıştır. Daha sonra tartım yapılarak kül miktarları % olarak hesaplanmıştır (Matissek ve ark. 1992).

2.2.1.6. Asit tayini

Toplam titre edilebilir asitlik tayini için 10 g örnek tartılıp damıtık su ile 100 mL'ye tamamlanmış ve filtre edilmiştir. Filtrattan alınan 25 mL üzerine 2-3 damla %1'lik fenol

fitalein indikatörü damlatıldıktan sonra 0.1 N NaOH çözeltisi ile açık pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan çözelti miktarından asit miktarı % laktik asit cinsinden hesaplanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2001).

2.2.1.7. Protein tayini

Homojenize edilen örnekten yakma tüpüne yaklaşık 1 g örnek tartılmış, azot tayin cihazının yakma ünitesinde 15 mL derişik sülfürik asit ve yakma tableti ile yakıldıktan sonra, damıtma ünitesinde, % 2'lik borik asitli tutucu çözeltiye damıtılmış ve elde edilen damıtık, karışık indikatör eşliğinde 0.1 N H₂SO₄ asit çözeltisi ile açık pembe renge kadar titre edilmiştir. Harcanan çözelti miktarından % azot miktarı Kjeldahl metoduna göre belirlenmiştir. Bu değerin 6.38 katsayısı ile çarpımı sonucunda % protein miktarı hesaplanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2001).

2.2.1.8. pH

Örneklerin pH değeri HANNA marka (model 211) pH metre kullanılarak belirlenmiştir.

2.2.2 Mikrobiyolojik Analizler

2.2.2.1. Toplam mezofil aerob bakteri (TAMB) sayımı

Peynir örneklerinde toplam mezofil aerob bakteri sayılarının saptanmasında dökme ekim yöntemi uygulanmış, besiyeri olarak Plate Count Agar (PCA) kullanılmıştır. Yapılan seyreltmelerle paralel olarak ekimi yapılan petrilerin inkübasyonu 30°C'de 48 saat süre ile yapılmıştır (ICMSF 1982, The Oxoid Manual 1998).

2.2.2.2. Psikrofilik aerob bakteri(PAB) sayımı

PAB sayımı dökme yöntemi uygulanarak, besiyeri olarak Plate Count Agar (PCA) kullanılarak 10°C'de 5 gün inkübasyona bırakıldıktan sonra yapılmıştır (ICMSF 1982, The Oxoid Manual 1998).

2.2.2.3. Toplam maya-küf sayımı

Uygun dilüsyonlardan sürme yöntemi uygulanarak yapılan ekimlerde Patote Dextrose Agar (PDA) besiyeri kullanılmıştır. İnkübasyon 30°C'de 48 saat süre ile gerçekleştirilmiştir. Gelişen koloniler sayılarak değerlendirilmiştir (Şahin 1999).

2.2.2.4. Koliform grubu bakteri sayımı

Violet Red Bile Agar (VRBA) besiyeri kullanılmış ve dökme yöntemi uygulanmış olup 37 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir (ICMSF 1982, The Oxoid Manual 1998).

2.2.2.5. Küflerin izolasyon ve identifikasyonları

Örneklerden küf izolasyonu için toplam maya-küf sayımı için yararlanılan petrilerin paralellerinin 7 gün bekletilmesi ile elde edilen ve gelişme belirlenen küflerden öze ile steril PDA üzerine sürme yapılarak 30°C'de inkübasyona bırakılmış ve saf koloniler doğrudan, karışık olanlar ise saflaştırma yoluna gidilerek PDA'da daimi kültür olarak saklanmıştır(4 °C).

Tür tanısı için; değişik besiyerinde gelişme özellikleri, makroskopik ve mikroskopik görünüm ve büyüklüklerden yararlanılmıştır. Bu amaçla besiyeri olarak; Malt Ekstrakt Agar (MEA), Chapek Yeast Ekstrakt Agar (CYA), % 25 Gliserin Nitrat Agar (G25N) kullanılmıştır. Bazı türlerin tanısında ilave olarak PDA kullanılmıştır. Tanı için, belirtilen besiyerlerini içeren petrilere üç noktaya ekim yapılmış, 7 gün 30°C'deki inkübasyonu takiben koloni büyüklükleri, şekil ve rengi ile pigment oluşumu gözlenmiştir. Daha sonra MEA'daki izolatin mikroskopik görünüşü, sporlanma ve aksam durumları tanı için ölçüt alınmıştır.

Küflerin tanısı, Alexopoulos (1966), Raper ve Fennell (1977), Samson ve ark. (1984), Pitt (1988), Hasenekoğlu (1991)' den yararlanılarak yapılmıştır.

3.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1.Küp Peynirinin Kimyasal Analiz Sonuçları

3.1.1.Kurumadde oranı

Kurumadde, peynirin nem dışında kalan bileşenlerin tamamını kapsayan önemli bir kalite değeridir. Çalışma kapsamında toplanan ve Sivas'a bağlı 14 farklı köyden temin edilen 25 adet örneğin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere; analiz edilen toplam 25 adet Küp peyniri örneğine ait kurumadde değerleri % 41.58 ve %61.03 arasında değişmiştir. Ortalama değer ise %49.51 olarak bulunmuştur.

Sivas Küp Peyniri üzerinde yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamış olup Türk Standartları Enstitüsü tarafından çalışmaya konu olan Küp Peyniri için çıkarılmış bir standart da mevcut değildir. İnal (1990), Küp Peynirinin salamura peynir tipinde olduğunu, yapılış ve özelliklerinin Beyaz Peynire benzediğine ve toprak veya plastik kaplar içerisinde serin yerlerde 3 ay süre ile olgunlaştırıldığını bildirmiştir. Beyaz Peynire ait TS 591 standardında; nem oranı en çok %60 olarak verilmiştir(Anonim 1995).

Diğer araştırmacıların bildirdikleri kurumadde oranları ile araştırma bulguları arasında kısmen benzerlik ve ayrılıklar saptanmıştır. Cichoscki ve ark. (2002) Brezilya'da yarı sert bir peynir çeşidi olan Prato peynirini inceledikleri araştırmalarında kurumadde değeri % 69.15±3.79, Ballesteros ve ark.(2006) Manchego peynirlerinin kimyasal özelliklerini belirledikleri çalışmalarında kurumadde değeri % 60.45, Candia ve ark.(2007) tarafından Mozzarella peyniri için bu değer %36-47, Hayaloğlu ve ark.(2008) Küflü peyniri inceledikleri araştırmalarında kurumadde değeri %51.03 olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 1. Sivas yöresinde üretilen Küp Peyniri örneklerinin kimyasal analiz sonuçları

Örnek no	KM (%)	Yağ (%)	KM'de yağ (%)	pH	Asitlik (%1a)	Tuz (%)	Kül (%)	Protein (%)
1	49,73	6,25	12,57	6,38	0,73	4,78	13,23	26,40
2	55,07	7,50	13,62	5,68	0,60	5,75	16,71	26,05
3	42,56	7,50	17,62	4,92	0,91	5,00	15,23	21,60
4	47,52	5,75	12,10	6,98	0,65	4,59	15,27	26,01
5	50,82	9,50	18,69	5,52	0,77	5,41	13,05	27,16
6	48,22	6,75	14,00	5,46	0,99	3,68	10,68	27,84
7	45,47	13,50	29,69	5,17	0,52	5,47	12,80	20,29
8	44,24	4,5	10,17	5,49	1,01	4,89	13,34	27,07
9	52,65	12,50	23,74	6,76	0,64	5,60	13,07	25,73
10	44,61	4,25	9,53	6,84	0,82	5,71	15,94	27,12
11	55,44	9	16,23	5,63	0,83	3,98	16,31	28,26
12	53,52	9,5	17,75	4,84	1,02	3,63	9,44	31,13
13	50,98	6,5	12,75	6,14	1,00	5,46	15,68	28,06
14	46,68	7,25	15,53	6,68	0,63	3,65	10,28	21,83
15	61,03	33,5	54,89	4,69	1,43	4,10	9,63	16,69
16	41,58	7,25	17,44	6,78	1,26	3,82	11,76	21,82
17	51,88	15,5	29,88	5,31	0,98	4,60	10,05	24,36
18	48,93	7,5	15,33	5,12	0,84	5,37	13,37	21,35
19	48,86	6,75	13,81	6,90	0,46	4,34	13,75	24,33
20	47,43	6,50	13,70	5,73	0,89	2,83	16,82	25,29
21	48,86	8,5	17,40	5,63	0,94	3,64	13,25	25,35
22	52,83	10,5	19,88	6,73	0,57	5,70	16,35	23,69
23	47,81	4,25	8,89	5,32	1,16	5,47	12,70	27,40
24	49,72	7,5	15,08	5,55	1,14	2,27	13,61	24,93
25	51,45	18	34,99	5,37	0,93	3,48	9,77	19,80
En yüksek	61,03	33,5	54,33	6,98	1,43	5,75	16,82	31,13
En düşük	41,58	4,25	8,89	4,69	0,46	2,27	9,44	16,69
Ortalama	49,52	9,44	18,61	5,82	0,87	4,53	13,28	24,78

Kılıç ve ark.(2003) tarafından İstanbul semt pazarlarında satılan köy peynirlerinin kalite özellikleri ortaya konmuştur. Köy peynirlerine ait kurumadde değeri ortalama % 44.80 olarak belirlenmiştir. Analizler sonucunda bulunan bu değerler Özdemir

ve ark.(2003) Erzurum arzof y6resinde yağlı s5tten 5retilen 26 çarzof civil peynirini inceledikleri araştırmayla karşılaştırılmıştır. arzof civil peynirinin ortalama % 46.32 kurumadde içerdiği ifade edilmiştir. Bu araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar k5p peynirine ait kurumadde değerinden daha d5ř5kt5r. Olgunlaşma s5resi arttıca kurumadde oranı da artmaktadır ve bu farklılığın olgunlaşma koşul ve s5relerinin farklı olmasından kaynaklandığı d5ř5n5lmektedir.

Aky5z ve G5l5mser (1984), Yozgat'a bağlı altı ilçeden aldıkları 12 adet K5p peynirinde ortalama değer olarak; kurumadde oranını % 51.49 olarak bulmuşlardır. Kıvanç (1989) ise 48 adet kaşar peynir 6rneğinin bazı kimyasal 6zelliklerini incelemiştir. 6rneklerinin ortalama kurumadde miktarını % 65.40 olarak bildirmişlerdir. Dığrak ve ark. (1994) Elazığ Kapalı arşısında satışa sunulan Erzincan tulum (şavak) peynirlerini incelemişlerdir. Elde ettikleri kimyasal analiz sonuçlarına g6re ortalama olarak kurumadde değeri % 53.69'dur. Bu 5 araştırmacının elde ettikleri kurumadde değerleri Sivas k5p peynirine ait değerden daha y5ksektir.

Kurumadde değerlerinin kaynaklara bağlı olarak değişkenlik g6stermesi k5p peyniri yapımında kullanılan s5t5n kalitesinin, uygulanan yapım tekniğinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

3.1.2.S5t yağı miktarı

S5t yağı peynir kurumaddesinde 6nemli yer tutan ve onun kalitesine, tadına, aromasına, besin değerine etkide bulunan bir bileşenidir. S5t yağı peynire arzulanan lezzeti, varlığıyla olduğu kadar, az oranda da olsa lipoliz sonucu ortaya çıkan bazı aroma maddeleriyle de (metil ketonlar, laktonlar) kazandırmaktadır(Uraz 1982). Çalışma materyali olan K5p peynirlerinde yağ oranı % 4.25 ve 33.5 arasında olup ortalama değer % 9.44 olarak belirlenmiştir.

Aky5z ve G5l5mser (1984), Yozgat'a bağlı altı ilçeden aldıkları 12 adet K5p peynirinde ortalama yağ oranını % 13.56 olarak bildirmişlerdir. Dığrak ve ark. (1994)

Elazığ'da satışa sunulan Erzincan tulum (şavak) peynirlerine ait ortalama yağ değerini % 27.76 olarak belirlemişlerdir. Özdemir ve ark.(2003) Erzurum'da Çarzof bölgesinde üretilen 26 çarzof civil peynirini inceledikleri araştırmalarında çarzof civil peynirinin ortalama % 10.1 yağ içerdiği ifade edilmiştir. Kılıç ve ark.(2003) tarafından yapılan çalışmada İstanbul semt pazarlarında satılan köy peynirlerinin ortalama yağ değeri % 20.50 olarak belirlenmiştir. Candia ve ark.(2007) tarafından Mozzarella peynirine ait yağ değeri %13-20 olarak ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalardaki süt yağı arasındaki bu farklılığın üretimde kullanılan sütün yağ oranından ve standart bir uygulamanın olmayışından kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.1.3. Kurumaddede süt yağı miktarı

Süt yağı oranı, peynirlerin içerdiği kurumadde oranına göre, büyük farklılık göstermektedir. Hatta bir çeşit içinde bile, bu durum belirgin olarak gözlenebilmektedir. Ayrıca ülkemizde peynirler süt yağı oranlarına göre sınıflandırılırken kurumaddede süt yağı oranı temel alınmaktadır. Bu nedenlerden dolayı peynirlerin süt yağı içeriği bütün kitlede değil de, kurumaddeye oranlanarak ifade edilmektedir. Süt yağı oranı, beyaz peynirlere besin değeri ve lezzet kazandırmasının dışında, peynir çeşidinin standarttaki tipini de belirleyen bir kriter olarak algılanmaktadır.

Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi analiz edilen Küp peyniri örneklerine ait kurumadde de yağ oranları % 8.89 ve % 54.89 arasında değişim göstermiş ortalama % 18.60 olarak bulunmuştur.

Kurumadde de yağ oranına göre beyaz peynirler; tam yağlı (en az %45), yağlı (en az %30), yarım yağlı (en az %20)ve yavan (< % 20) olarak sınıflandırılmıştır(Anonim 1995). Örneklerin % 80 (20 örnek) gibi önemli bir kısmı yavan peynir, % 12'si yarım yağlı (3 örnek) sınıfında yer almaktadır. Geriye kalan kısım ise % 4 yağlı (1 örnek), tam yağlı sınıf özelliklerini taşımaktadır.

3.1.4.Titrasyon asitliği

Peynirde asitlik, peynir yapımının temel işlemlerinden biri olan ve starter tarafından gerçekleştirilen laktozun parçalanması sonucu oluşan laktik asitten ileri gelmektedir. Bunun yanında yağ asitleri, parakazein vb. de peynirin asitliğinde etkili olmaktadır. Asitlik düzeyi, pıhtılaşma, olgunlaşma ve peynir üretiminin tüm aşamalarında, peynirde tekstür, tat ve aroma oluşumunu yönlendirdiği gibi koliform grubu benzeri, peynirde istenmeyen bakterilerin faaliyetlerinin engellenmesinde de önemli bir etmendir (Koçak ve ark. 1988).

Çalışma materyali olan Küp peynirlerinde titre edilebilir asitlik, laktik asit cinsinden % 0.46 ve 1.43 arasında iken ortalama değer ise % 0.48'dur. Beyaz Peynire ait TS 591 standardında titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) en çok %3 olarak verilmiştir. Elde edilen değerler standarda uygun olarak bulunmuştur.

Hayaloğlu ve ark.(2008) 29 Küflü peynir örneğinin kimyasal özelliklerini belirledikleri araştırmalarında titrasyon asitliği % 0.96 olarak tespit edilmiştir. Kılıç ve ark.(2003) İstanbul semt pazarlarında satılan köy peynirlerini inceledikleri çalışmalarında elde ettikleri laktik asit miktarını ortalama % 0.77 olarak saptamışlardır. Akyüz ve Gülümser (1984), Yozgat'a bağlı altı ilçeden aldıkları 12 adet Küp peynirinde titrasyon asitliğini % 1.62 laktik asit olarak belirlemişlerdir. Kıvanç (1989) 48 kaşar peynir örneğinin bazı kimyasal özelliklerini incelemiştir. Kaşar peynir örneklerinin ortalama asitlik miktarını % 2.03 olarak bildirilmiştir. Ancak, kaşar peynirine uygulanan haşlama işlemi ve olgunlaşma periyodundaki koşulların asit miktarını artırdığı düşünölmektedir.

Ayrıca Üçüncü (1977)'e göre peynirlerdeki asitliğin farklı olmasının nedeninin, belirleme yöntemleri arasındaki farktan da kaynaklanabileceğini ayrıca, peynir suyunun ayrılma derecesi, starter kullanımı ile peynirdeki bakteriyel faaliyet gibi etmenlerin de etki edebildiğini ifade etmektedir.

3.1.5. Kül oranı

Süt ve tuzdan gelen mineral maddelerin tamamı kül oranını oluşturmaktadır. Sütte olduğu gibi peynirin kalsiyum ve fosfor miktarı önemlidir. Maya ile pıhtılaştırılan peynirler, asitle pıhtılaştırılanlara göre daha yüksek kalsiyum içerirler (Demirci 1987).

Örneklerin kül miktarı %9.44 ve % 16.82 arasında değişmektedir ve ortalama %13,28'dir. Toplam kül oranının maksimum ve minimum değerleri arasındaki farklılıklar; peynir yapımında standart bir metodun bulunmaması, olgunlaşma sürelerinin ve ilave edilen tuz miktarlarının farklı olması ile peynirde kalan su oranlarının standart olmamasından kaynaklanmaktadır.

Dığrak ve ark. (1994) Elazığ'da satışı sunulan Erzincan tulum (şavak) peynirlerini incelemiştir. Elde ettikleri analiz sonuçlarına göre ortalama kül % 5.22 olarak belirlenmiştir. Özdemir ve ark.(2003) 26 çarzof civil peynirini inceledikleri araştırmalarında ortalama kül değerinin % 7.84 olduğu ifade edilmiştir.

Peynir kitlesinde kalan kül oranları sütün maya ile pıhtılaştırıldığı anda sahip olduğu asitlik derecesi ile de ilgilidir. Bu asitlik oranı arttıkça, özellikle başta kalsiyum olmak üzere, pıhtıdan peynir altı suyu ile gerçekleşen mineral kayıpları da artmaktadır (Yılmaz 2002).

Olgunlaşma süresince artan tuz oranına ve kısmen de kurumadde deki değişime bağlı olarak kül oranının da artış gösterdiği bir çok araştırmacı tarafından saptanmıştır.

3.1.6. Tuz oranı

Peynir üretiminde tuz; peynirin tat ve aromasını geliştirmek, kitledeki suyun ayrılmasını kolaylaştırmak, peynirin sertleşmesi ve içerisindeki su oranının ayarlanmasını sağlamak, mikroorganizma faaliyetini önleyerek olgunlaşma sürecini düzene koymak ve randımanı artırmak gibi nedenlerle kullanılmaktadır.

Bu araştırmada elde edilen % tuz değerleri 2.27 ve 5.75 arasında değişim göstermektedir, ortalama ise % 4.52 olarak bulunmuştur.

Akyüz ve Gülümser (1984) tuz oranını %6.10, Kıvanç (1989) % 4.32, Dığrak ve ark. (1994) % 3.44, Cichoscki ve ark.(2002) % 1.03±0.56, Özdemir ve ark.(2003) % 6.18, Kılıç ve ark.(2003) % 3.42, Candia ve ark.(2007) % 0.50-1.61 olarak belirlemişlerdir. Sivas kp peynirlerinin ortalama tuz değerleri Kıvanç (1989), Dığrak ve ark. (1994), Cichoscki ve ark.(2002), Kılıç ve ark.(2003) ve Candia ve ark.(2007) ’nın bulgularından yüksek bulunurken, Akyüz ve Gülümser (1984), Özdemir ve ark.(2003)’nın değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar, peynire tuz ilavesinde herhangi bir uygulamanın olmadığını göstermektedir.

3.1.7. Protein oranı

Peynir kurumaddesinin süt yağından sonra en büyük kısmını oluşturan protein, peynirin en önemli ve değerli bileşenidir. Peynir proteinleri yüksek biyolojik değerinden ve kolay sindirilebilir olması nedeniyle beslenme açısından önemlidir (Demirci 1994).

Peynir retiminde biyolojik değeri yüksek olan serum (peynir altı suyu) proteinleri, peynir altı suyuna geerirken süt kazeini pıhtıda toplanır. Peynir altı suyu proteinleri kazeine göre yüksek değerlidir, fakat peynirdeki proteinlerin biyolojik değeri kükürt ihtiva eden amino asitlerin yetersiz oluşu nedeniyle toplam süt proteinin biyolojik değerinden daha düşüktür, ancak kazeinin tek başına sağladığı değerden de daha yüksektir. Proteinlerin biyolojik değerliliği maya etkisinden, peynirin olgunlaşması sırasındaki enzim aktivitesinden ya da asit oluşumundan etkilenmez (Demirci 1990).

Analizler sonucunda kp peynirlerinin protein değerlerinin % 16,69 ve 31,13 arasında değişim gösterdiği ortalama % 24,78 olduğu belirlenmiştir.

Akyüz ve Gülümser (1984) protein oranını % 26.61, Dığrak ve ark. (1994) % 16.9, Özdemir ve ark.(2003) % 26.4, Kılıç ve ark.(2003) % 19.30, % 17-23, Hayaloğlu ve

ark. (2008) % 37.84 olarak bildirmişlerdir. K p peynirine ait ortalama protein değeri Dığrak ve ark. (1994), Kılıç ve ark.(2003) ile Candia ve ark.(2007)'nın ifade ettikleri değerlerden daha yüksek olmakla birlikte diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Peynir  retimindeki işlem basamakları ve süt bileşimindeki farklılıkların sonucu olabileceği d ş n lmektedir.

3.1.8. pH tayini

Peynirlerde pH değeri olgunlaşma ile değişmektedir.

Analiz edilen K p peynirlerinde pH değerleri 4.84 ve 6.98 arasında değişim göstermiş olup ortalama değer 5.82 olarak belirlenmiştir.

Kıvanç (1989) pH değerini 5.42,  zdemir ve ark.(2003) 5.16, Ballesteros ve ark.(2006) 5.37, Candia ve ark.(2007) 6.00, Hayaloğlu ve ark.(2008) ise 6.29 olarak ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar Sivas k p peynirine ait pH değerleriyle benzerlik göstermektedir. Olgunlaşma süresince pH'nın düştüğü Tekinşen (1978) tarafından da saptanmıştır.

3.2. Kp Peynirlerinin Mikrobiyolojik zellikleri

3.2.1. Toplam aerobik mezofil bakteri sayısı (TAMB)

Mikrobiyolojik analizler sonucunda elde edilen değerler izelge 2’de verilmiştir.

İncelenen 25 adet rneğin TAMB sayısı 4.35×10^5 - 1.53×10^8 kob/g arasında değişmiş, ortalama değer 2.08×10^7 kob/g olarak bulunmuştur.

Fontecha ve ark. (1990) araştırmalarında toplam mikroorganizma sayım sonuçlarını 1.7×10^6 kob/g- 3.3×10^9 kob/g arasında değiştiğini bulurken, Dığrak ve ark.(1994) ortalama $1,8 \times 10^9$ kob/g, zdemir ve ark.(2003) 1.1×10^7 kob/g, Kılıç ve ark.(2003) 6.93×10^8 kob/g, Kongo ve ark.(2008) 3.11×10^7 kob/g olarak saptamışlardır. Araştırma sonuçları arasında bir benzerlik bulunamamıştır. Bunun nedeninin üretim yöntemleri ile depolama koşullarının farklılığından kaynaklanabileceği dşnlmektedir.

3.2.2. Psikrofilik aerob bakteri(PAB) sayımı

Psikrofilik bakteriler 2-7 °C’de muhafaza edilen süt ve süt ürünlerinde önemli problemlere sebep olabilir. Bu sebeple psikrofilik bakteri sayısının düşük olması gerektiği belirtilmektedir (Zottola ve Smith 1991).

Araştırmaya konu olan kp peynirlerinde psikrofilik bakteri sayısı $<10 - 4.79 \times 10^7$ kob/g arasında değişmiş, ortalama değer 6.13×10^6 kob/g olarak belirlenmiştir.

Dığrak ve ark.(1994) araştırmalarında psikrofilik bakteri sayım sonuçlarını ortalama $3,37 \times 10^5$ kob/g, zdemir ve ark.(2003) 1.9×10^4 kob/g olarak bildirmişlerdir. Bu sonuçlar kp peynirine ait ortalama değerden daha düşüktür. Bunun nedeninin üretim yöntemi farklılığından kaynaklandığı dşnlmektedir.

Çizelge 2. Sivas yöresinde üretilen Küp peyniri örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları

Örnek no	TAMB ¹ (kob/g)	PBS ² (kob/g)	KBS ³ (kob/g)	MKS ⁴ (kob/g)
1	5.73×10^6	<10	0	2.34×10^6
2	5.10×10^6	4.01×10^6	0	2.01×10^8
3	5.74×10^6	8.95×10^5	0	1.47×10^7
4	1.14×10^7	2.80×10^5	0	1.77×10^7
5	2.01×10^6	<10	0	2.33×10^6
6	5.38×10^6	<10	0	3.71×10^6
7	5.79×10^6	2.20×10^6	0	1.20×10^7
8	7.06×10^6	3.95×10^6	0	5.10×10^7
9	1.83×10^7	3.80×10^6	0	5.37×10^7
10	5.79×10^6	3.52×10^6	0	5.9×10^6
11	6.75×10^6	<10	0	5.7×10^7
12	1.32×10^6	<10	0	1.14×10^7
13	3.15×10^7	5.10×10^6	0	3.25×10^7
14	3.10×10^7	3.49×10^6	0	6.45×10^7
15	4.35×10^5	5.95×10^5	0	1.5×10^6
16	4.83×10^6	1.28×10^6	0	9.42×10^7
17	2.41×10^6	<10	0	4.5×10^6
18	2.72×10^6	<10	0	1.27×10^7
19	7.32×10^7	3.55×10^7	0	1.33×10^8
20	4.15×10^6	2.11×10^6	0	4.25×10^5
21	2.68×10^6	<10	0	2×10^5
22	1.53×10^8	4.79×10^7	0	5.67×10^7
23	6.67×10^7	1.12×10^7	0	7.42×10^6
24	6.63×10^7	2.75×10^7	0	9.7×10^7
25	1.33×10^6	<10	0	2×10^6
En yüksek	1.53×10^8	4.79×10^7	0	2.01×10^8
En düşük	4.35×10^5	<10	0	2×10^5
Ortalama	2.08×10^7	6.13×10^6	0	3.75×10^7

¹TMAB: Toplam mezofil aerob bakteri sayısı

²PBS:Psikrofilik bakteri sayısı

³KBS:Kolibiform grubu bakteri sayısı

⁴MKS:Maya-küf sayısı

3.2.3. Toplam maya-küf sayısı

Süt endüstrisinde laktozu fermente eden mayalar önem taşımaktadır. Peynirde koku ve tat bozukluklarına neden oldukları için üründe bulunmaları istenmemektedir. Peynir yüzeyinde zar oluşturan oksidatif mayalar süt asidini indirgeyerek ortamın asitliğini gidermektedirler. Sayıları az olduğunda kısmen olgunlaşmaya katkıda bulunurlarken, sayıları yüksek olduğunda ise oluşan CO₂ nedeni ile peynirin dağılmasına neden olmaktadır.

Çalışmada yararlanılan peynir örneklerinin maya ve küf sayısı 2×10^5 ile 2.01×10^8 kob/g arasında değişmiş ve ortalama 3.75×10^7 kob/g olarak saptanmıştır. Beyaz peynire ait TS 591 Standardında izin verilen maya ve küf sayısı 10^3 adet/g olarak belirlenmiştir (Anonim 1995). Bu değerler beyaz peynire ait olmasına rağmen son derece yüksek olarak saptanmıştır. Üretimde kullanılan sütün, proses ekipmanlarının ve depolama koşullarının bu değeri artırdığı düşünülmektedir.

Dığrak ve ark.(1994) maya-küf sayım sonuçlarını ortalama 3.6×10^6 kob/g, Atamer ve ark. (1997) inceledikleri kaşar peynirlerinde 2.6×10^2 kob/g, Soyutemiz ve ark.(2000) satışa hazır hale gelen kaşar peynirlerinde 4.8×10^5 kob/g, Özdemir ve ark.(2003) 2.4×10^5 kob/g, Kılıç ve ark.(2003) 4.73×10^6 kob/g olarak ifade etmişlerdir. İncelenen Sivas küp peynirlerinin yüksek oranda maya ve küf kontaminasyonuna maruz kaldığı analiz sonuçlarından anlaşılmaktadır.

3.2.4. Koliform grubu bakteri sayısı

Sivas küp peyniri örneklerinin hiçbirinde koliform grubu bakteriye rastlanılmamıştır. Koliform grubu bakterilerin gelişmeme nedeninin peynirlerin sahip olduğu pH (ortalama değer 5,82) değerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Beyaz peynire ait TS 591 Standardında izin verilen koliform bakteri sayısı 10^3 adet/g olarak ifade edilmiştir. Koliform grubu bakterilerin genellikle peynirlerde lezzet

ve tekstür bozukluklarına neden olmaları sebebiyle ve indikatör bakteri olduklarından peynirlerde bulunmaları istenmez.

Özdemir ve ark.(2003) koliform grubu bakteri sayısını $1,9 \times 10^2$ kob/g, Kılıç ve ark.(2003) $1,35 \times 10^6$ kob/g olarak belirlemişlerdir. Marketlerden tedarik edilen Kopanisti (Tzanetakis ve ark. 1987), Spanish blue (Lopez-Diaz ve ark. 1995), Karın kaymağı (Çakmakçı ve ark. 1995), Carra peynirlerinde (Aygün ve ark. 2005) koliform grubu bakteri bulunmuştur.

Peynir bidonu sıcak havada açılır ve aynı zamanda tuzu yetersiz olursa yüzeyde kırmızılaşma görüldüğü ve ilkbahar mevsimine doğru küf gelişmesinin yoğun şekilde arttığı, peynir renginin yeşile döndüğü bildirilmektedir (Pekel 2005)¹. Kırmızılaşma görülen örneklerde yapılan ekimlerde bunun nedeninin mayalar olduğu düşünülmektedir. Ayrıca araştırmaya konu olan örneklerden en yüksek % yağ oranına sahip olan örneklerde herhangi bir renk değişikliği gözlemlenmemiştir.

1. Yöre halkı ile sözlü görüşme.

3.3. Küf İzolasyonu ve İdentifikasyonu

İncelenen 25 adet küp peyniri örneğinden toplam 31 izolat elde edilerek tanımlanmıştır. Tanımlanan izolatların tür, sayı ve yüzde oranları Çizelge 3'te verilmiştir. Toplam küf izolatlarının % 93.5'ini temsil eden 29 suş *Penicillium* cinsine dahil edilmiştir. Bunlarda kendi aralarında koloniyel ve mikroskobik özellikleri (Samson ve ark.1984, Pitt 1988) dikkate alınarak 15 türe ayrılmıştır. En fazla rastlanan tür 6 suşla (% 20.6) *P. chrysogenum*' dur. Daha sonra 5 suşla (% 16.1) *P. roqueforti*; 3 suşla (% 9,6) *P. verrucosum*; 2'şer suşla *P. aurantiogriseum*, *P. brevicompactum*, *P. griseofulvum* izlemektedir. *P. arenicola*, *P. camemberti*, *P. citrinum*, *P. commune*, *P. fellutanum*, *P. janthinellum*, *P. oxalicum*, *P. palitans*, *P. solitum* birer suşla temsil edilmektedir. Ayrıca izolatların % 6.5'ini 2 suşla *A. versicolor*'ın oluşturduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi, küp peynir örneklerinden izole edilen küflerin tümü *Penicillium* ve *Aspergillus* cinslerine ait türlerdir. Aran ve ark. (1986a) yarı sert türk peynirlerindeki küfleri araştırmıştır. Araştırmacılar 11 küflü peynir, 30 küp peyniri, 32 civil peyniri ve 53 tulum peyniri olmak üzere 126 peynir örneğinden toplam 181 küf suşu izole etmişler ve bunların büyük çoğunluğunun (169 adet suş) *Penicillium* cinsine dahil olduğunu belirtmişlerdir. Topal (1987a) kaşar peynirlerinin kontrollü nem koşullarında küflenmesini araştırdığı çalışmasında, küf florasının %80.32'nin *Penicillium* türlerince oluşturulduğunu saptamıştır.

Korukluoğlu ve ark. (2005) 14 beyaz, 8 kaşar, 6 çeçil, 5 tulum, 6 küp ve 6 krem peyniri olmak üzere toplam 45 peynir örneğinin küf florasını incelemişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri küf suşlarının 247 adedi *Penicillium* cinsi (% 64.37), 63'ü *Aspergillus* cinsi (%25.51), 12'si *Mucor* cinsi (% 4.86), 5'i *Rhizopus* cinsi (% 2.02), 3'ü *Alternaria* (%1.21), 2'si *Fusarium* ve *Cladosporium* (% 0.81), 1 adedi *Scopulariopsis* (% 0.41) cinsine dahildir.

Çizelge 3 Sivas yöresinde üretilen Küp peyniri örneklerinden izole edilen küf cins ve türleri

Küf	İzolat Sayısı	% Oranı
<i>Aspergillus versicolor</i>	2	6,5
<i>Penicillium</i>	29	93,5
<i>P. arenicola</i>	1	3,2
<i>P. aurantiogriseum</i>	2	6,4
<i>P. brevicompactum</i>	2	6,4
<i>P. camemberti</i>	1	3,2
<i>P. chrysogenum</i>	6	19,3
<i>P. citrinum</i>	1	3,2
<i>P. commune</i>	1	3,2
<i>P. fellutanum</i>	1	3,2
<i>P. griseofulvum</i>	2	6,4
<i>P. janthinellum</i>	1	3,2
<i>P. oxalicum</i>	1	3,2
<i>P. palitans</i>	1	3,2
<i>P. roqueforti</i>	5	16,1
<i>P. solitum</i>	1	3,2
<i>P. verrucosum</i>	3	9,6

Bullerman ve Olivigni (1974), Aran ve Eke (1987), Pitt (1988), Kıvanç (1992) ve Hayaloğlu ve Kırbağ (2007) *Penicillium* türlerinin peynirin küf florasında % 65'in üzerinde bir paya sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç küp peynir örneklerinin küf izolasyonu ve identifikasyonu sonucu elde edilen değerle benzerdir.

Optimal fermentasyon şartlarında küflerden elde edilen primer metabolitler, çeşitli fermente ürünlerin üretiminde yarar sağlamaktadır. Sekonder metabolitler olarak bilinen mikotoksinler ise, ekonomik zararlara ve sağlık problemlerine neden olmaktadır (Topal ve Aran 1987).

İdentifikasyon sonucunda en fazla rastlanan suş olan *P. chrysogenum*(Şekil 1), *P. notatum* olarak da bilinir(Samson ve ark. 1977). Penisilinin yanı sıra rokfordin C, chrysogine ve meleagrin gibi ikincil metabolitleri de üretmektedir(Pitt 1979, Sunesen ve Stahnke 2003). Penisilinin keşfiyle ilgili ilk çalışmalar 1928’de Alexander Fleming İngiltere’deki St. Mary Hastanesi’nde bir kültür ortamına ekimi yapılmış *Staphylococcus aureus* türü bakterinin üremesinin aynı ortamdaki yeşil renkte bir mantar tarafından engellendiğinin saptamasıyla başlamıştır. Bakteriye yok eden madde *P. notatum*’un ürünü olduğundan, Fleming bu maddeye penisilin adını verdi. On yıl kadar sonra Ernst Chain, Howard Florey ve arkadaşları penisilini ayırtırmayı başardılar ve bu maddenin pek çok bakteri enfeksiyonunda etkili olduğunu gösterdiler(Diggens 1999, Ligon 2004).



Şekil 1. *P. chrysogenum*’un PDA, MEA, CYA ve G25N’ deki makroskobik fotoğrafları.

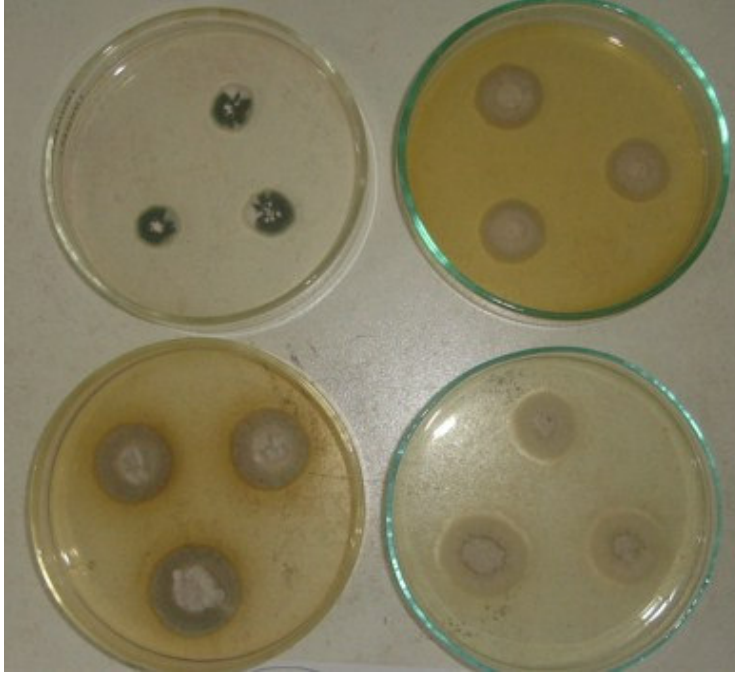
Çalışmada ikinci derecede dominant tür olarak belirlenen *P. roqueforti*(Şekil 2), bazı ülkelerde Roquefort, Stilton ve Gorgonzola adı verilen mavi küflü peynirlerde starter kültür olarak kullanılmaktadır(Gripon 1987, Fox ve ark. 2000). Son yıllarda birçok ülkedeki mavi peynirlerden roquefortine denilen toksik bir madde elde edilmiştir. Fazla şekillerde küflenmiş peynir örneklerinde, bu toksinin daha yüksek

konsantrasyonda bulunduğu bildirilmiştir. Farelere enjekte edilen toksinin, nörotoksin şeklinde etki gösterdiği grlmştir(Topal 1986a). Demirer (1974) değişik türden peynirler üzerinde yaptđđı kf florası çalışmalarında, Gündüz (1982) ise, Tomas peynirlerinde yaptđđı benzer çalışmada *P. roqueforti*'yi dominant tür olarak tespit etmişlerdir.



şekil 2. *P. roqueforti*'nin CYA'daki makroskobik fotoğrafı.

Araştırmaya konu olan Kp peynirlerinde en fazla rastlanan tür sıralamasında üçüncü sırada *P. verrucosum*(şekil 3) yer almaktadır. *P. verrucosum var. Cyclopium*'un yem, silaj, mısır, bakliyat, meyva ve yumuşak peynirlerde gelişimi sırasında, mikotoksinlerden siklopiazonik asit ürettiği ve bunun böbrek, kalp ve karaciğer gibi çeşitli organlarda lezyonlara neden olduğu bildirilmiştir(Fraizer ve Westhoff 1988, Topal 1988). Topal (1987b), kaşar peynirlerinde yaptđđı kf florası çalışmalarında, Aran ve Eke (1986b)'de kaşar peynirlerinde yaptıkları benzer bir çalışmada *P. verrucosum var. Cyclopium*'u dominant tür olarak belirlemişlerdir.



Şekil 3. *P. verrucosum*'un PDA, MEA, CYA ve G25N' deki makroskobik fotoğrafları.

İncelediğimiz peynir örneklerinde % 6.5 oranında belirlenen *A. versicolor*'un sterigmatosistin adı verilen bir mikotoksin ürettiği bilinmektedir. Aflatoksinlerin çok toksik ve kanserojenik olduğu, sterigmatosistin ise aflatoksinlerin biyoregülasyonu sırasında ara bir metabolit olarak ortaya çıktığı ve kanserojenik potansiyelinin aflatoksinlere göre 1/10-1/100 arasında değiştiği bildirilmiştir (Topal 1986b, Topal ve Aran 1987, Fraizer ve Westhoff 1988, Topal 1988).

Aran ve ark. (1986a) peynirlerden izole edilen toksik küfler ve oluşturdukları mikotoksinlerle ilgili derlemelerinde *Aspergillus* (aflatoksin, versikolorin, sterigmatosistin, tremorgenler), *A. ochraceus* (okratoksin), *A. versicolor* (sterigmatosistin, siklopiazonik asit), *Penicillium brevicompactum* (mikohemolik asit), *P. camembertii* (siklopiazonik asit), *P. citrinum* (sitrinin), *P. roquefortii* (sitrinin, mikofenolik asit, patulin, penisilik asit, PR-toksin, rokfortin, isofumigoklavin), *P. verrucosum var. Cyclopium* (patulin, okratoksin, penisilik asit, siklopiazonik asit, penitrem B, tremorgenler) ve *P. verrucosum var. melanochlorum*'da penitrem A riskinin bulunduğu belirtmişlerdir. Topal (1986b) ise benzer bir çalışmada *Fusarium*

oxysporum türünün zearalenon toksininin oluşturucusu olduğunu belirtmiştir. Bu veriler dikkate alındığında Sivas Kúp peynirlerinin iğerdikleri kúfler ve olası mikotoksin riskleri söz konusudur. Bu nedenle üretim ve olgunlaşma aşamasında standart ve hijyen kurallarına dikkat edilecek metotların oluşturulması gerektiği kaçınılmazdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen kimyasal analiz sonuçlarına göre K p peynirlerinin iyi bir besin kaynağı olduğu görülmektedir. Kimyasal analiz sonuçları arasında farklılıklar gözlemlenmiştir. Bunun nedeni K p peynirinin geleneksel yöntemlerle ve standart olmayan yapım teknikleriyle üretilmesinin yanı sıra değişik oranlarda yağı alınmış sütten yapılmasından kaynaklanmaktadır. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre toplam mezofil aerob bakteri, psikrofil bakteri ve maya-küf sayısı yüksek bulunmuştur. Ancak koliform gubu bakteriye de rastlanmamıştır.

Sivas k p peynirlerinde belirlediğimiz k f türlerinin bazılarının mikotoksin oluşturma yeteneğinde türler olduğu bilinmektedir. Ortalama yağ miktarı düşük peynirlerin k f gelişim için uygun fakat mikotoksin gelişimi için uygun olmayan ortamlar olduğu, çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Topal ve Aran 1987, Demirel 1974, Topal 1987b).

Ancak, bu durum, Avrupa Birliği pazarında, bölgede ekonomik değerli olan geleneksel peynirimizin gerek üretimini ve gerekse satışını riske sokmaktadır. Bu amaçla Sivas K p peyniri üretiminin standart ve hijyenik koşullarda üretilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- AKYÜZ, N. ve S. GÜLÜMSER. 1984. Yozgat Çanak Peynirinin Yapılışı, Bileşimi ve Olgunlaştırılması. *Gıda*, 9 (4): 231-236.
- ALEXOPOULAS, C.J., 1966. Einführung in die Mykologie. (Çeviri:M.L.Farr) Gustav Verlag. Stuttgart, 495pp.
- ANKLAM, E., J. STROKA. 2002. The European perspective of mycotoxins and food safety. In Int. Workshop on Mycotoxin. July, 22-26, 2002. FDA and JIFSAN, University of Maryland, USA.
- ANONİM, 1995. Beyaz Peynir Standardı (TS 591) Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.8s.
- ANONİM. 1998. Commission regulation (EC) No.1525/98 of 16 July 1998 amending Regulation (EC) No.194/97 of 31 January 1997 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. *Off. J. Europ. Com.* 201:43-46.
- ANONİM. 1999. Enzyme immunoassay for the quantitative analysis of aflatoxin M₁. Art. No:R. 1101. R-Biopharm GmbH, Darmstadt.
- ANONİM. 2001. WHO Food Additives Series : 47. FAO Food and Nutrition Paper. Safety evaluation of certain mycotoxins in food. Ochratoxin A. 281-680, Geneva.
- ANONİM. 2002. Gıda maddelerinde belirli bulaşanların Maximum Seviyelerinin Belirlenmesi Hakkında Tebliğ, Tebliğ No: 2002/63, Ek-1 Mikrobiyal Toksinler.
- ARAN, N., D. EKE. 1986b. Türk Peynirlerinde Mikroflora. 3. Diyabet Yıllığı. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi. Nazım Terzioğlu Basım Atölyesi. İst. 1-35.
- ARAN, N., D. EKE, İ. ALPERDEN. 1986a. Yarı Sert Karakterdeki Türk Peynirlerinde Küf Florası. *E.Ü.Müh.Fak.Der.Seri B. Gıda Mühendisliği* 4(2): 1-10.
- ARAN, N., D. EKE. 1987. Kaşar Peynirlerinde Tüketim Aşamasında Küf Florasının ve Kontaminasyon Düzeyinin Belirlenmesi. *Gıda Sanayi* 1, 8-11.
- ARDA, M. 1975. Mikotoksinler ve Mikotoksikosis. *Vet. Hek. Der. Derg.* 45(3):5-18.
- ATAMER, M., N. YAMANER, S. ODABAŞI, B. TAMUÇAY, A. ÇİMER. 1997. Laktoperoksidaz/Tiyosiyanat/Hidrojen peroksit (LP) Sisteminin Aktivasyonu ile Korunmuş Süt ile Bunlardan Üretilen Teleme ve Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri. *Gıda Der.* 22:317-325.

- ATASEVER, M. 1995. Civil peyniri üretiminde farklı asitlikteki sütlerin kullanımı ile tuzlama tekniklerinin kaliteye etkisi üzerine araştırmalar. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi. Konya.
- AYGUN, O., O. ASLANTAŐ, S. ONER. 2005. A Survey on the microbiological quality of Carra, a traditional Turkish cheese. *Journal of Food Engineering*. 66: 401-404.
- BALLESTEROS, C., J.M. POVEDA, M.A. GONZALES-VINAS, L. CABEZAS. 2006. Microbiological, biochemical and sensory characteristics of artisanal and industrial Manchego cheeses. *Food Control* 17: 249-255.
- BARBIERI, G., C.E. BERGAMINI. ve P. RESCA. 1994. Aflatoxin M₁ in parmesan cheese: HPLC determination. *J. Food Sci.* 59(6): 1313.1331.
- BONWICK, GA., C.J. SMITH. 2004. Immunoassay: their history, development and current place in food science and technology. *Int. J. Food Sci. Tech.* 39: 817-827.
- BOZOğLU, F. 2005. Mikotoksin analiz yöntemlerindeki gelişmeler, floresans polarizasyon iminoesseyi (FPIA). II. Ulusal Mikotoksin Sempozyomu Bildiri Kitabı, sayfa 26-33, 23-24. Mayıs, İstanbul.
- BULLERMAN, L.B., F.J. OLIVIGNI. 1974. Mycotoxin Production Potential of Moulds Isolated from Cheddar Cheese. *Journal of Food Science*. 39 (1166-1168).
- CANDIA, D.S., M.D. ANGELIS, E. DUNLEA, F. MINERVINI, P.L.H. MCSWEENEY, M. FACCIA, M. GOBBETTI. 2007. Molecular identification and typing of natural whey starter cultures and microbiological and compositional properties of related traditional Mozzarella cheeses. *International Journal of Food Microbiology*. 119(3) 182-191.
- CICHOSCKI, A.J., E. VALDUGA, A.T. VALDUGA, M.E. TORNADIJO, J.M. FRESNO. 2002. Characterization of Prato cheese, a Brazilian semi-hard cow variety: evolution of physico- chemical parameters and mineral composition during ripening. *Food Control*. 13(4-5) 329-336.
- CODEX ALIMENTARIUS. 2001. Maximum level for aflatoxin M₁ in milk. *Codex Stand.* 232.
- CREPPY, E.E. 2002. Update of survey, regulation and toxic effects of mycotoxins in Europe (Review article). *Toxicology Letters*, 127:19-28.
- ÇAKMAKCI, S., M. SENGUL, A. ÇAğLAR. 1995. The microbiological and chemical quality of Karın Kaymağı cheese produced in Turkey. *Milchwissenschaft*. 50:622-625.

- DEMİRER, M.A. 1974. Bazı Peynirlerimizden İzole Ettiğimiz Küfler ve Bunların Aflatoksin Yeteneklerinin Araştırılması. Ank. Üniv. Vet. Fak. Dergisi XXI: 1-2.
- DEMİRCİ, M. 1987. Peynirin Besin Değeri. Hasad. 2.(21): 32.
- DEMİRCİ, M. 1990. Peynirin Beslenmedeki Yeri ve Önemi. Gıda. 15(5).
- DEMİRCİ, M. 1994. Peynirin Beslenmedeki Önemi. 2. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Her Yönüyle Peynir. Tekirdağ. 12-13 Haziran 1991. T.Ü. Zir. Fak. Yayınları.II. Baskı. Yayın No:125:7-15.
- DIĞRAK, M., Ö. YILMAZ, S. ÖZÇELİK. 1994. Elazığ Kapalı Çarşısında Satışa Sunulan Erzincan Tulum (Şavak) Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Bazı Fiziksel-Kimyasal Özellikleri. Gıda. 19(6) 381-387.
- DIGGENS, F. 1999. The true history of the discovery of penicillin with refutation of the misinformation in the literature. Br J Biomed Sci. 56(2): 83-93.
- EREN, 2000. Beyaz Peynir Olgunlaşmasının Belirlenmesinde Uygulanan Bazı Yöntemlerin Karşılaştırılması. E.Ü. Fen Bil. Ens. Süt Teknolojisi A.B.D. Yüksek Lisans Tezi. (Yayınlanmamış) 111s.
- FONTECHA, J., C. PELAEZ, M. JUAREZ, T. REQUENA, C. GOMEZ. 1990. Biochemical and microbiological characteristics of Artisanal Hard Goat's cheese. J. Of Dairy Sci., 73(5):1150-1157.
- FOX, P.F. 1989. Proteolysis during cheese manufacture and ripening. Journal Dairy Science, 72(6): 1379-1400.
- FOX, P.F., P.L.H. MCSWEENEY. 1996. Proteolysis in cheese during ripening. Food Reviews International, 12 (4): 457-509.
- FOX, P.F., T.P. GUINEE, T.M. COGAN, P.L.H. MCSWEENEY. 2000. Fundamentals of Cheese Science, Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, MD.
- FRAIZER, W.C., D.C. WESTHOFF. 1988. Food Microbiology. Mc Graw-Hill Book Company. Fourth Edition. New York. 327-447.
- GRIPON, J.C. 1987. Mould-ripened cheeses. In: P.F. Fox, Editor, Cheese: Chemistry Physics and Microbiology, Major Cheese Groups vol. 2, Elsevier Applied Science, London (1987), pp. 121-149.
- GUARNER, F., G.J. SCHAAFSMA. 1998. Probiotics. Int. J. Food Microbiol. 39: 237-238.
- GUİNEE, T.P., P.F. FOX. 1987. Salt in cheese: Physical, chemical and biological aspects. In P.F. Fox (Ed.). Cheese; Chemistry, physics and microbiology. 1:251-297. London: Elsevier Applied Science.

GÜNDÜZ, H. 1982. Tomas Peyniri Doğal Mikroflorası. Gıda Dergisi. 7: 5-8.

HASENEKOĞLU, İ., 1991. Toprak Fungusları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No.689. Cilt V.390s.

HAYALOĞLU, A.A., M. GÜVEN, P.F. FOX. 2002. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White Cheese 'Beyaz Peynir' International Dairy Journal. 12: 635-648.

HAYALOĞLU, A.A., S. KIRBAĞ. 2007. Microbial quality and presence of moulds in Küflü cheese. International Journal of Food Microbiology. 115(3): 376-380.

HAYALOĞLU, A.A., E.Y. BECHANY, K.C. DEGAN, P.L.H. MCSWEENEY. 2008. Characterization of the chemistry, biochemistry and volatile profile of Küflü cheese, a mould-ripened variety. LWT-Food Science and Technology. 41(7):1323-1334.).

HISADA, K., K. YAMAMATO, H. TSUBBAUCHI ve Y. SAKABE.1984. Natural occurrence of aflatoxin M₁ in imported and domestic cheese. J. Food Hyg. Soc. Jpn. 25:543-548.

HOLCOMB, M., D.M. WILSON, M.W. TRUCKSESS ve H.C. THOMPSON. 1992. Determination of aflatoxin in food products by chromatography. J. Chromat. 624:341-352.

<http://www.odevsel.com/biyoloji/4517/konu.html>. Erişim Tarihi: 2005 Konu: Gıdaların Hazırlanmasında Kullanılan Mikroorganizmalar ve Kullanım Alanları.

ICMSF. 1982. Internatinal Commission of Micrabiological Specification for Foods. Micoorganism in foods. Their signifiacnce and methods of enumeration (2nd ed). Universty of Toronto Press.

İNAL, T. 1990. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. 1108 s. Final Ofset, İstanbul.

KARAPINAR, M. 1981. Mikotoksinler. Ege Üniv. Müh. Fak. Derg. 2:159-167

PROSONGSIDH, BC., K. KAILASAPATHY, GR. SKURRAY, WL. BRYDEN. 1997. Stability of cyclopazonic acid during storage and processing of milk. Food Res. Int. 30(10):793-798.

KAYA S. 1995. Veteriner Klinik Toksikoloji. 283-328. (Ed: Şanlı, Y.). Medisan Yayınevi, Ankara.

KILIÇ, B., H. ÇOŞKUN, Z. TARAKÇI. 2003. İstanbul Semt Pazarlarında Satışa Sunulan Köy Peynirlerinin Bazı Kalite Özellikleri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu. İzmir. 449-452.

- KIVANÇ, M., 1989. Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerin Mikrobiyal Florası. *Gıda*, 14(1): 23-30.
- KIVANÇ, M. 1992. Fungal Contamination of Kashar Cheese in Turkey. *Nahrung*. 36: 578-583.
- KOÇAK, C., A.GÜRSEL, E. ERGÜL, A. GÜRSOY. 1988. Beyaz Peynirde Titrasyon Asitliğinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. *Gıda* 13(5): 337-339.
- KONGO, J.M., A.M. GOMES, F.X. MALCATA, P.L.H. MCSWEENEY. 2008. Microbiological, biochemical and compositional changes during ripening of Sao Jorge-a raw milk cheese from the Azores (Portugal). *Food Chemistry*. 112 (1): 131-138.
- KORUKLUOĞLU, M., D. GÖÇMEN, İ. ŞAHİN. 1998. Tulum ve Küp Peynirlerinde Bulunan Küf Mantarları Üzerinde Bir Araştırma. *Gıda Mühendisliği Kongresi*, 47-55, (16- 18 Eylül).Gaziantep.
- KORUKLUOĞLU, M., A. YİĞİT, Y. ŞAHAN. 2005. Mycoflora of some cheese samples in Bursa, Turkey. *Indian Veterinary Journal*. 82 (3): 340-341.
- LAMPERT, L.M. 1970. *Modern dairy products*. New York: Chemical Publishing Company.
- LIGON, B. 2004. Penicillin: its discovery and early development. *Sermin Pediatr Infect Dis*. 15(1):7-52.
- LOPEZ-DIAZ, T.M., J.A. SANTOS, C.J. GONZALEZ, B. MORENO ve M.L. GARCÍA. 1995. Bacteriological quality of a traditional Spanish blue cheese, *Milchwissenschaft* 50: 503-505.
- LOPEZ-DIAZ, T.M., C. ROMAN-BLANCO, M.T. GARCIA-ARIAS, M.C. GARCIA-FERNANDEZ. ve M.I. GARCIA-LOPEZ. 1996. Mycotoxin in two Spanish cheese varieties. *International, J. Food Microbial*. 30: 391-395.
- LYNE, 1995. Improving Cheese Flavour. In 4th Cheese Symposium National Dairy Products Research Centre Moorepark. p 46-50.
- MATISSEK, R., F.M. SCHNEPEL, G. STEINER. 1992. *Lebensmittel Analytik*. Springer- Verlag, Berlin, 440s.
- NASIR, MS., M.E. JOLLEY. 2003 Fluorescence Polarization (FP) Assays for the Determination of Grain Mycotoxins (Fumonisin, DON Vomitoxin and Aflatoxins). *Comb. Chem. Hight T. Scr*. 6: 267-273.
- OYSUN, G. 1996. Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. *Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları* No:504, İzmir. S 277-278.

- ÖKSÜZ, Ö. 1996. Çiğ Süt Mikrobiyolojik Kalitesinin, Koyun Beyaz Peyniri Kalitesine ve Peyniraltı Suyu Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. T.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Tekirdağ. (Yayınlanmamış) 109 s.
- ÖZCAN, T. 2000. Starter, Proteaz ve Lipaz Kullanımının Mihaliç Peynirinin Olgunlaşma Süresine Etkisi. U.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Bursa. (Yayınlanmamış) 147 s.
- ÖZDEMİR, C., S. ÖZDEMİR, Ş. ÇELİK, E. DAĞDEMİR. 2003. Çarzof Civil Peynirinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu. İzmir. 453-456 s.
- ÖZTEK, L. 1983. Peynirlerin Muhafazasında Sorbik Asit ve Tuzlarının Kullanılması. A.Ü. Zir. Fak. Dergisi. 14(1-2):119.
- ÖZTEK, L. 1991. Peynirde Olgunlaşma ve Bunu Etkileyen Etmenler. Her Yönüyle Peynir. II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu. 12-13 Haziran, Tekirdağ. Yayın No:125. 125-141.
- PARK, D. 2002. Mycotoxin control-regulations. In Int. Workshop on Mycotoxin. July, 22-26. FDA and JIFSAN, University of Maryland, USA.
- PITT, J.L. 1979. The Genus *Penicillium* and its Telemorphic States. *Eupenicillium* and *Talaromyces*. London. Academic Press.
- PITT, J.I., 1988. A Laboratory Guide to Common *Penicillium* Species. Commonwealth Scientific and Industrial Research ORG. Division of Food Processing. (CSIRO). North Ryde, Australia, 187pp.
- PROSONGSIDH, BC., K. KAILASAPATHY, GR. SKURRAY, WL. BRYDEN. 1998. Kinetic study of cyclopiazonic acid during the heat-processing of milk. *Food Chemistry*. 62(4): 467-472.
- RAPER, K.B. AND D.I. FENNELL. 1977. The Genus *Aspergillus*. Robert E. Krieger Pub., Comp., Huntington, New York, 685pp.
- SAMSON, R.A., R. HADLOK, A.C. STOLK. 1977. A taxonomic study of the *Penicillium chrysogenum* series. *Antonie van Leeuwenhoek*. 43(2). 169-175.
- SAMSON, R.A., E.S. HOEKSTRA AND C.A.N. VON OOR-SCHOT. 1984. Introduction to Food Borne Fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures. Bearn, Delft, 248pp.
- SARIMEHMETOĞLU, B., Ö. KUPLULU ve H.T. ÇELİK. 2004. Detection of aflatoxin M₁ in cheese samples by Elisa. *Food Control*. 15: 45-49.

- SCOTT, P.M. 1993. Recent developments in methods of analysis of pharmaceuticals in foodstuffs. *Trends in Anal. Chem.* 12(9): 373-380.
- SERT, S. 1992. Bazı taze peynir çeşitlerinde küf florası ve aflatoxin içerikleri ile aflatoxin potansiyellerinin araştırılması (1. Küf Florası). *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 23:89-100.
- SHALINI, M., S. RAMESHWAR. 2008. Antibiotics resistance in food lactic acid bacteria- a review. *Science & Technology.* 19: 188-197.
- SHIM, W.B., A.Y. KOLOSOWA, Y.J. KIM, Z.Y. YANG, S.J. PARK, S.A. EREMIN, I.S. LEE, D.H. CHUNG. 2004. Fluorescence polarization immunoassay based on a monoclonal antibody for the detection of ochratoxin A. *Int. J. Food Sci. Tech.* 39: 829-837.
- SOYUTEMİZ, E., Ş. ANAR, F. ÇETİNKAYA. 2000. Kaşar Peyniri Üretim Aşamalarında Görülen Mikrobiyolojik ve Kimyasal Değişiklikler. *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.* 19:87-92.
- SUNESSEN, L.O., L.H. STAHNKE. 2003. Mould Starter Cultures for Dry Sausage-Selection, Application and Effects. *Meat Science.* 65. 935-948.
- SVETLANA, R. 2005. Novel applications of live bacteria in food services: probiotics and protective cultures *Trends in Food. International Journal of Food Microbiology.* 105: 281-295.
- ŞAHİN, İ., 1999. Genel Mikrobiyoloji. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.* 180 s.
- TABATA, S., H. KAMIMURA, Y. TAMURA, K. YASUDA, H. USHUYAMA, H. HASIMOTO, M. NISHIJIMA, T. NISHIMA. 1987. Investigation of aflatoxins contamination in food and foodstuffs. *J. Food Hyg. Soc. Jpn.* 28:395-401.
- TEKİNŞEN, O.C. 1978. İç Anadolu Bölgesi Kaşar peynirlerinin olgunlaşmaları sırasında mikrobiyel florası , özellikle laktik asit bakteriler ve mikrobiyolojik kalitesi üzerinde araştırmalar (Doçentlik tezi). Ankara.
- TEKİNŞEN O.C., M. ATASEVER ve A. KELEŞ. 1997. Süt Ürünleri: Üretim ve Kontrol. Konya: Selçuk Üniv. Basımevi: Mimoza Basım Yayımları ve Dağıtım A.Ş. 50-51.
- THE OXOID MANUAL. 1998. (8th ed.). Oxoid Ltd, Hampshire, England. 280.
- TOPAL, S. 1986a. Gıdalarda Bulunan Önemli Toksik Küfler ve Sağlık Açısından Değerlendirilmesi. *Gıda Der* 11(6): 345-349.
- TOPAL, S. 1986b. Penicillium, Aspergillus, Fusarium Toksinleri. *Diabet Yıllığı* 3. 301-311 .

- TOPAL, S. 1987a. Kontrollü Nem Koşullarında Depolamanın Kaşar Peynirinde Yüzey Küflenmeye ve Kalite Özelliklerine Etkisi. *Gıda Sanayi* 4: 11-20.
- TOPAL, S. 1987b. Kaşar Peynirinde Yüzey Küflenmenin Getirdiği Yüzey Küfleri ve Mikotoksin Riskleri. *Gıda Derg.* 12(3):6-1.
- TOPAL, Ş., N. ARAN. 1987. Bazı Yağlı Tohumlarda Küf Florası ve Taşıdığı Riskler. . E.Ü. Müh. Fak. Der. Seri B. *Gıda Mühendisliği.* 5(2): 47-61.
- TOPAL, S. 1988. Kaşar Peynirinde Yüzey Küflenmenin Getirdiği Sorunlar ve Önlenmesi. *Animalia.* 11. 36-40.
- TOPAL, Ş. 1993 Gıdalarda küf kontaminasyon riskleri ve önlemleri: Gıda Sanayinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları. TÜBİTAK Marmara Araştırma merkezi Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü. 124: 174-187.
- TRUCKSESS, M.W. ve S.W. PAGE. 1986. Examination of imported cheese for aflatoxin M₁. *J. Food Protect.* 49: 632-633.
- TZANETAKIS, N., E. LITOPOULOU-TZANETAKIS. 1992. Changes in numbers and kinds of lactic acid bacteria in Feta and Teleme, two Grek cheese from ewes' milk. *Journal of Dairy Science,* 75(6): 1389-1393.
- TZANETAKIS, N., E. LITOPOULOU-TZANETAKIS, K. MANOLKIDIS. 1987. Microbiology of Kopanisti, a traditional Grek cheese. *Food Microbiology* 4: 251-256.
- URAZ, T. 1982. Peynir Teknolojisi İle İlgili Bazı Özel Bilgiler Süt ve Mamülleri Teknolojisi. Sınai Eğitim ve Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü (SEGEM) Yayın No:103, Ankara. S 145-164.
- URAZ, T., C. KOÇAK, G. URAZ. 1985. Peynirde Olgunlaşma ve mikroorganizmalar. *KÜKEM Dergisi.* 8(2): 123-130.
- UYLAŞER. V. F. BAŞOĞLU. 2001. Gıda Analizlerine Giriş Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü. 115 s.
- ÜÇÜNCÜ, M. 1977. Peynir Yapımında Tuzlama Teknikleri, Sorunları ve Çözüm Önerileri. E.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir. s 107-114.
- ÜÇÜNCÜ, M. 1980. Peynircilikte Sorbik Asit ve Sorbatların Kullanım Olanakları. *Gıda* 5(4): 79-87.
- ÜÇÜNCÜ, M. 1992. Süt Teknolojisi, II Bölüm. E.Ü. Müh. Fak. Yayın No:88. 210 s.

- VAN-EGMOND H.P. 1991. Mycotoxins. Inter. Dairy Fed. Special Issue. 9101:131-145.
- VURAL N. 1984. Toksikoloji. Ankara Üniv.: Eczacılık Fak. Yay. 56:391-395.
- YAYGIN, H. 1983. Beyaz Peynirlerin Pazarlanması ve Dış Satımı İle İlgili Sorunlar. Beyaz Peynir Sempozyumu, 22-23 Aralık Karınca Matbaası İzmir. s 151-153.
- YILMAZ, L. 2002. Salamuraya katılan sorbik asit ve tuzlarının olgunlaşma süresince beyaz peynirin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisi. Uludağ Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Bursa. 83 s.
- ZERFİRİDİS, G.K. 1985. Potential aflatoxin hazard to human health from direct mold growth on Teleme cheese. J. Dairy Sci. 68: 2184-2188.
- ZOTTOLA, E.A., L.B. SMITH. 1991. Pathogens in cheese. Food Microbiology, 8: 171-182.

ÖZGEÇMİŞ

1983 Sivas merkez Savcun köyünde doğdum. İlkokulu Sivas, Gemerek ilçesinde, ortaokul ve liseyi Sivas'ta bitirdim. 2001-2005 yılları arasında lisans eğitimimi Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nde tamamladım. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisans öğrenimime başladım ve halen yüksek lisans çalışmalarına devam etmekteyim.

TEŐEKKÜR

Bu konuda çalışma olanağı sağlayan, tezimin hazırlanmasında yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm, danışmanım, Sayın Hocam Doç. Dr. Mihriban Korukluoğlu'na ve tezime emeği geçen bölüm hocalarıma ve bana her zaman güvenen, hep yanımda olan aileme ve benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaŐım Sevda Glsey'e teŐekkür ederim.