

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

VAN ve YÖRESİNDE ÜRETİLEN KIŞ YOĞURTLARININ
DUYUSAL, MİKROBİYOLOJİK, FİZİKSEL VE KİMYASAL
NİTELİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

57623

Hazırlayan
Elvan OCAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JÜRİ ÜYELERİ

Başkan

Prof. Dr. Nurhan AKYÜZ

Üye

Yrd. Doç. Dr. İhsan BAKIRCI

Üye

Yrd. Doç. Dr. Hayri COŞKUN

TEZ KABUL TARİHİ

12/09/1996

ÖZET

VAN YÖRESİNDE ÜRETİLEN KIŞ YOĞURTLARININ DUYUSAL, MİKROBİYOLOJİK, FİZİKSEL VE KİMYASAL NİTELİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Bu çalışmada, Van ve yöresinde üretilen kış yoğurtlarının; fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duysal nitelikleri araştırılmıştır. Kış yoğurtları Van ili ve yöresini temsil edebilecek şekilde 22 ayrı kesimden alınmış ve öncelik sırasına göre mikrobiyolojik, duysal, fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutularak incelenmiştir. İnceleme sonuçları istatistiksel yönden değerlendirilmiştir. İstatistiksel değerleri ortaya koymak için SAS paket programı uygulanmış, karekterler arası ilişki düzeyini belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre;

1. Tad bakımından örneklerin % 72'si 5 puan üzerinden 4.3 puan almış, örnekler arası farklılık ise ($p<0.01$) seviyesinde çok önemli bulunmuştur.
2. Örneklerin görünüm bakımından % 72'si toplam 5 puan üzerinden ortalama 4.4 puan almış, örnekler arası farklılığın ($p<0.01$) seviyesinde çok önemli bulunduğu ortaya çıkmıştır.
3. Kıvam yönünden ise örneklerin % 63'ü toplam 5 puan üzerinden ortalama 4.5 puan olarak değerlendirilmiş ve örnekler arası farklılık ($p<0.01$) seviyesinde çok önemli bulunmuştur.
4. Koku özelliği bakımından ise örneklerin % 63'ü ortalama 3.9 puan almış ve örnekler arası farklılık çok önemli bulunmuştur ($p<0.01$).
5. Duyusal analizler sonucunda örneklerin % 18' i toplam 5 puan üzerinden 4 puanın altında yer almıştır.
6. Örneklerin % 68' inde kurumadde oranı % 15-20 arasında yer alırken, diğerleri bu sınırın dışında kalmıştır. İstatistiksel yönden kurumadde ile su ve pH arasında negatif, diğer karekterler arasında pozitif bir ilişki mevcuttur.
7. Su oranı; örneklerin % 77' sinde % 77-85 arasında yer almıştır. Su ile diğer bileşenler arasında negatif, pH değeri arasında pozitif bir ilişki belirlenmiş ve bu değer istatistiksel yönden önemsiz bulunmuştur.
8. Yağ oranı; örneklerin % 77' sinde % 5.5' un üzerinde bulunmuştur. Yağ oranı ile su oranı arasında negatif, diğer faktörler arasında pozitif bir ilişki mevcuttur. Bu

değerlerden yalnızca yağ ile su, kurumadde ve kurumadde de yağ arasındaki değerler ($p<0.01$) seviyesine göre önemli olarak belirlenmiştir.

9. Yağsız kurumadde, örneklerin yaklaşık % 68' inde % 10' un üzerinde çıkmıştır. Bu değer ile kurumadde ve su arasında istatistiksel bakımdan önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p<0.01$).

10. Kurumadde de yağ oranı, örneklerin sadece bir tanesinde % 30' un altında bulunmuştur. Bu değer ile yağ değeri hariç diğer karakterler arasındaki ilişki istatistiksel yönden önemsizdir.

11. Örneklerin % 36' sında kül oranı % 1' in üzerinde çıkmıştır. Bu değer ile yağsız kurumadde, titre edilebilir asitlik ve Soxhlet-Henkel cinsinden asitlik arasındaki ilişki ($p<0.05$) seviyesinde önemli bulunmuştur.

12. Protein oranı, örneklerin yaklaşık % 81' inde % 5.5' un üzerinde belirlenmiştir. Protein oranı ile su, kül, titre edilebilir asitlik ve SH cinsinden asitlik arasında negatif fakat önemsiz bir ilişki mevcuttur.

13. Titre edilebilir asitlik bakımından örneklerin bir tanesi hariç hepsi % 1.5' un üzerinde çıkmıştır. Bu değer ile pH ve SH cinsinden asitlik değerleri arasındaki ilişkinin ($p<0.01$) seviyesine göre önemli olduğu saptanmıştır.

14. Örneklerin % 86' sının pH değeri 3.5' un üzerinde çıkmıştır. pH ile su ve protein değeri arasında pozitif, diğer bileşenler arasında ise negatif bir ilişki tesbit edilmiştir.

15. SH asitlik derecesi örneklerin % 72' sinde 80' in üzerinde bulunmuştur. SH derecesi ile yağ, kurumadde de yağ ve protein arasındaki ilişki istatistiksel yönden önemsiz olarak belirlenmiştir.

16. Peroksidaz testi bakımından örneklerin hiçbiri pozitif sonuç vermemiştir.

17. Kış yoğurdu örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonucuna göre toplam bakteri sayısı ortalama olarak 3.88 log/g olarak bulunmuştur. Bu değer ile psikrotrof bakteri değeri arasındaki ilişki ($p<0.01$) seviyesine göre, koliform bakteri arasındaki ilişki de ($p<0.05$) seviyesine göre önemli bulunmuştur.

18. Koliform bakteri sayısı ortalama olarak 0.56 log/g olarak belirlenmiş olup, örneklerin % 81 ' inde bu değer <1 log/g bulunmuştur. Bu değer ile diğer değerler arasındaki ilişki önemsiz olarak belirlenmiştir.

19. Psikrotrof bakteri sayısı ortalama 3.51log/g olup, örneklerin % 18' inde 3 log/g'dan düşük bulunmuştur. Bu değer ile koliform değeri hariç, tüm değerler arasındaki ilişki ($p<0.01$) seviyesine göre önemli tesbit edilmiştir.

20. Maya-küf sayısı bakımından ise örneklerin % 22' si 4.00 log/g' ın altında olup, ortalama olarak 4.00 log/g belirlenmiştir. Bu değer ile toplam bakteri değeri

III

arasındaki ilişki ($p < 0.05$) seviyesine göre ve psikrotrofik bakteri değeri arasındaki ilişki ise ($p < 0.01$) seviyesine göre önemli bulunmuştur.



SUMMARY

In this study, the physical, chemical, microbiological and sensorial properties of wintery yoghurt (concentrated yoghurt) produced in Van Province were examined. The wintery yoghurt samples were supplied from 22 different points representing the Van province. The yoghurt samples were analysed by using microbiological, sensorial, physical and chemical methods respectively. The obtained datas were evaluated statistically. In order to determine the statistical values, the SAS statistic program was applied and correlation analyses were made to find out relationship between studied quantitative characteristics.

The results were as follows;

1. Seventy-two percentage of the yoghurt samples have taken higher values than the average value while the highest taste value was 5.0, the average taste value was 4.3. Differences between the yoghurt samples were found significant statistically ($p < 0.01$)

2. Seventy-two percentage of the samples placed over the average apperence point of 4.4. The maximum apperance value was 5.0. According to the correlation coefficient very important differences were found between yoghurt samples.

3. Sixty-three percentage of the samples have taken values above the average point of 4.5 in terms of consistency and differences between the samples were significant at the $p < 0.01$ level.

4. In view of odour characteristics sixth-three percentage of the samples placed above the average point of 3.9. The total point was 5.0. Differences between the samples were significant statistically ($p < 0.01$)

5. In the results of sensorial analysis, eight-teen percentage of the samples were stuadied under the average point of 4. The evaluation value of the samples were based on the total point of 5.

6. Whereas the dry-matter content of sixthy-eight percentage of the samples were between 15-20 %; the others were beyond that limit. There was a negative correlation between the dry-matter content, the moisture content and also pH degree. On the other hand positive correlation was found between dry-matter content and other characteristics statistically.

7. The moisture content were determined between 77-85 % for seventy-seven percentage of the samples. There was a positive and significant relationship between moisture content and pH degree, but a negative relationship was found between the others and moisture content.

8. The fat contents were found above 5.5 % for seventy-seven percentage of the samples. There was a negative correlation between fat content and moisture content, but a positive relationship was determined between other factors. According to these values, only the correlation coefficient value belongs to fat and moisture, dry-matter and non-fat dry-matter content were significant statistically ($p < 0.01$).

9. Sixty-eight percentage of the yoghurt samples non-fat dry-matter contents were above 10 %. It was found out that there were a significant relationship at the ($p < 0.05$) level between the non-fat dry-matter contents and moisture content.

10. Only one dry-matter fat content of the samples was found under 30 %. The relationship between this value and the other contents were not significant statistically except fat content.

11. Thirty-six percentage of the yoghurt sample's ash contents were found above 1 %. There was a significant relationship between this component and non fat dry-matter content, titratable acidity and SH acidity degree at ($p < 0.05$) level.

12. Protein content was found above 5.5 % for about eighty-one percentage of yogurt samples. There were a negative and insignificant relationship between protein-water and protein content-titratable acidity, protein content-SH acidity degree.

13. From the stand point of titratable acidity all of the samples value were found above 1.5 % except one only. There was a significant relationship between this value and pH and SH acidity degree at $p < 0.01$ level.

14. pH value was found above 3.5 for eighty-six percentage of samples. There was a positive relationship between pH value-water content, pH value-protein content. Negative relationship was found between pH value and other contents.

15. SH acidity degree was found above 80 SH for about seventy-two percentage of samples. According to the statistically analyses there were insignificant relationship between this component and fat, fat dry-matter and protein content.

16. In view of peroxidase test, none of the samples has positive results.

17. The average plate count number of total microorganism of yoghurt samples was 3.88 log/g. The important relationship was found between plate count number psychrophilic bacteria ($p < 0.01$) and plate count number-coliform bacteria ($p < 0.05$)

18. Coliform bacteria average number was found as 0.56 log/g. Coliform organisms test of eighty-one percentage of samples were negative (< 1 log/g).

19. The average psychrotrophic bacteria count was 3.51 log/g. This value was found below 3 log/g for eighteen of the samples. Differences between psychrotrophic bacteria counts and other counts were found significantly important except coliform bacteria number.

20. Mould and yeast number of 23 percentage of yoghurt samples was found below 4.00 log/g with on average of 4.00 log/g. The relationship between this number and plate count and psychrotrophic bacteria count were found significant at the levels of ($p < 0.05$) and ($p < 0.01$) respectively.



ÖNSÖZ

Hızla artan dünya nüfusunun hayvansal gıda maddeleri ihtiyacını karşılamada, süt mamüllerinin büyük payı bulunmaktadır. Gıda endüstrisinin en önemli kollarından biri olan süt teknolojisinin önemli görevlerinden biri de şüphesiz sütün hiçbir unsurunu israf etmeden değerlendirmektir.

Doğal halde çeşitli mikroorganizmaların faaliyetleri sonucu doğal özelliğini koruyamayan süttten, yine süt asidi mikroorganizmalarından yararlanılarak dayanıklı mamüller elde edilmektedir. Bu ürünlerden biri olan yoğurt, yurdumuzun her yerinde, her çeşit süttten veya bunların karışımından yapılmaktadır. Sütü tam ve eksiksiz ürün haline getiren bütün maddeler biraz daha yoğun biçimde yoğurt içerisinde bulunur. Hâlâ süt içme alışkanlığını kazanamayan toplumumuz sütün tüm unsurlarından, yani yağ, protein, mineral maddeler, süt şekeri, çeşitli vitamin, enzim ve bağışıklık maddelerinden yoğurt tüketerek yararlanmaktadır.

Diğer süt ürünlerinde olduğu gibi yoğurdun da raf ömrü sınırlıdır. Yoğurdu dayanıklı hale getirmek amacıyla özellikle Türk toplulukları tuzlama, pişirme, suyunu ayırıp kurumaddeyi artırma, ısıtma ve muhafaza sırasında hava ile temas önleme gibi çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir.

Kış yoğurdu özellikle ülkemizin Van, Hatay, Sivas illeri ile Akdeniz Bölgesinin bazı illerinde yapıлып tüketilen konsantre bir yoğurt çeşididir. Yoğurdun bez torbalarda süzülerek suyunun ayrılması ve kurumadde miktarının artırılması ile elde edilir. Daha sonra kaymak tabakası kaldırılarak yoğurdun hava ile temasını kesmek için üzerine eritilmiş parafin, sade yağ, iç yağı veya zeytinyağı dökülerek kışa kadar saklanması mümkündür.

Bu çalışma ile Van ve yöresinde üretilip tüketilen kış yoğurtlarının duyuşal, mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu ve benzeri çalışmalarda, daha kapsamlı ve derinliğine yürütülecek olan fizikokimyasal ve mikrobiyolojik incelemelerle, kış yoğurdunun yeni yeni özellikleri ortaya konulacak, daha kaliteli, besin değeri yüksek, herkes tarafından bilinen ve beğenilip tüketilen kış yoğurdu üretiminin sağlanması mümkün olacaktır.

TEŐEKKÖR

Bu araŐtırmaya beni yönlendiren ve araŐtırmam boyunca değerli öneri ve her türlü yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Nurhan AKYÜZ'e teŐekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Bu araştırmada yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm değerli arkadaşım ArŐ. Gör. Zermine MENGEL'e, diğer mesai arkadaşlarıma, aileme ve TÜBİTAK Alt-Yapı Destekleme Başkanlığına, ayrıca çalışmanın istatistiksel analizlerinin yapılmasında gösterdiği yakın ilgiden dolayı da Yrd. Doç. Dr. Hayrettin OKUT'a teŐekkürlerimi sunarım.

Elvan OCAK
VAN-1996

İÇİNDEKİLER

*Konu**Sayfa No:*

ÖZET.....	I
SUMMARY.....	IV
ÖNSÖZ.....	VII
TEŞEKKÜR.....	VIII
İÇİNDEKİLER.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
3. MATERYAL ve METOD.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.2. Metod.....	9
3.2.1. Duyusal Analizler.....	9
3.2.2. Mikrobiyolojik Analizler.....	9
3.2.2.1. Total Bakteri Sayımı.....	9
3.2.2.2. Koliform Bakteri Sayımı.....	9
3.2.2.3. Maya-Küf Sayımı.....	10
3.2.2.4. Psikrotrofik Bakteri sayımı.....	10
3.2.3. Kimyasal Analizler.....	10
3.2.3.1. Kurumadde Oranı.....	10
3.2.3.2. Su Oranı.....	10
3.2.3.3. Yağ Oranı.....	10
3.2.3.4. Yağsız Kurumadde Oranı.....	11
3.2.3.5. Kurumaddede Yağ.....	11
3.2.3.6. Titre Edilebilir Asitlik Tayini.....	11
3.2.3.7. Kül Tayini.....	11
3.2.3.8. pH Tayini.....	12
3.2.3.9. Protein Tayini.....	12

3.2.3.10. Peroksidaz Tayini	12
3.2.4. İstatistiksel Analizler	13
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	14
4.1. Duyusal Özellikler	14
4.1.1. Görünüm	14
4.1.2. Tad	15
4.1.3. Koku	15
4.1.4. Kıvam	16
4.1.5. Toplam Puan	17
4.2. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler	18
4.2.1. Kurumadde Oranı	18
4.2.2. Su Oranı	19
4.2.3. Yağ Oranı	20
4.2.4. Yağsız Kurumadde Oranı	21
4.2.5. Kurumaddede Yağ Oranı	22
4.2.6. Kül Oranı	23
4.2.7. Titre Edilebilir Asitlik	24
4.2.8. SH Derecesi	25
4.2.9. pH Değeri	25
4.2.10. Protein Oranı	26
4.2.11. Peroksidaz Testi	27
4.3. Mikrobiyolojik Özellikler	28
4.3.1. Toplam Bakteri Sayısı	28
4.3.2. Koliform Mikroorganizma Sayısı	29
4.3.3. Psikrotrofik Bakteri Sayısı	30
4.3.4. Maya-Küf Sayısı	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	38
6. KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1. Kış yoğurdu örneklerinde görünüm değerleri değişimi.....	14
Şekil 2. Kış yoğurdu örneklerinde tad değerleri değişimi.....	15
Şekil 3. Kış yoğurdu örneklerinde koku değerleri değişimi.....	16
Şekil 4. Kış yoğurdu örneklerinde kıvam değerleri değişimi.....	17
Şekil 5. Kış yoğurdu örneklerinde toplam puan değerleri değişimi.....	18
Şekil 6. Kış yoğurdu örneklerinde kurummadde değerleri değişimi.....	19
Şekil 7. Kış yoğurdu örneklerinde su değerleri değişimi.....	20
Şekil 8. Kış yoğurdu örneklerinde yağ değerleri değişimi.....	21
Şekil 9. Kış yoğurdu örneklerinde yağsız kurumadde değerleri değişimi.....	22
Şekil 10. Kış yoğurdu örneklerinde kurumadde yağ değerleri değişimi.....	22
Şekil 11. Kış yoğurdu örneklerinde kül değerleri değişimi.....	23
Şekil 12. Kış yoğurdu örneklerinde titre edilebilir asitlik değerleri değişimi.....	24
Şekil 13. Kış yoğurdu örneklerinde SH derecesi değerleri değişimi.....	25
Şekil 14. Kış yoğurdu örneklerinde pH değerleri değişimi.....	26
Şekil 15. Kış yoğurdu örneklerinde protein değerleri değişimi.....	27
Şekil 16. Kış yoğurdu örneklerinde toplam bakteri sayısı değerleri değişimi.....	28
Şekil 17. Kış yoğurdu örneklerinde koliform bakteri sayısı değerleri değişimi.....	29
Şekil 18. Kış yoğurdu örneklerinde psikrofilik bakteri sayısı değerleri değişimi.....	30
Şekil 19. Kış yoğurdu örneklerinde maya-küf sayısı değerleri değişimi.....	31

ÇİZELGELER DİZİNİ*Sayfa No:*

Çizelge 1. Kış yoğurdu örneklerinin duyusal değerlendirme ve derecelendirmesinde kullanılan skala	13
Çizelge 2. Kış yoğurdu örneklerinin duyusal analiz sonuçları ve bunlara ait minimum, maksimum ve ortalama değerleri.....	33
Çizelge 3. Kış yoğurdu örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ve bunlara ait minimum, maksimum ve ortalama değerler	34
Çizelge 4. Kış yoğurtlarına ait mikroorganizma sayıları ve bunların minimum, maksimum ve ortalama değerleri	36
Çizelge 5. Kış yoğurdu örnekleri duyusal niteliklerine ait korelasyon değerleri	37
Çizelge 6. Kış yoğurdu örneklerinin fiziksel ve kimyasal niteliklerine ait korelasyon değerleri.....	37
Çizelge 7. Kış yoğurdu örneklerinin mikrobiyolojik niteliklerine ait korelasyon değerleri.....	37

1. GİRİŞ

Süt, yeni doğan canlının gereksinimi olan besin maddelerinin tümünü yapısında dengeli biçimde bulunduran tek gıda maddesidir. Ayrıca süt içerisinde proteinlerin, yağların, mineral maddelerin, yağda ve suda çözünen vitaminlerin, enzimlerin en basitinden, en kompleksine kadar her çeşidi bulunmaktadır (Yöney 1978).

Doğal halde ve çevre şartlarında dışardan bulaşan çeşitli mikroorganizmaların faaliyetleri sonunda, süt tabii özelliğini ve tazeliğini muhafaza edemeyerek kısa zamanda bozulur. Bu nedenle mevcut şartlar insanları süttten dayanıklı mamüller elde etmeye zorlamıştır (Gönç ve Oktar 1973).

Dayanıklı süt ürünlerinden biri olan yoğurt; koyun, inek, manda ve keçi sütü ile bu sütlerin karışımlarından, *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* bakterileri kullanılarak elde edilen katı kıvamlı, hafif ekşi ve hoşça giden aroması olan bir süt ürünüdür.

4000 yıl önce yoğurt ilk defa Türkler tarafından yapılmıştır. Avrupa' da 20. asrın başlarından itibaren, Amerika' da da yaklaşık 70 yıldır tanınmaya ve yapılmaya başlanmıştır. Bugün ise bütün dünya ülkelerinde üretilip tüketilmektedir (Gönç 1989).

Yoğurt, zengin bir karbonhidrat (laktoz), protein, yağ, vitamin, kalsiyum ve fosfor kaynağıdır. Fermentasyon sırasında sütün protein, yağ ve laktozunda meydana gelen kısmi hidrolizasyon nedeniyle sindirimi kolaydır. Ayrıca, laktoz intolerans kişilerin tüketimine elverişli, antitümör ve antikolesterolemik özellikleri bulunmaktadır. Laktik asit bakterilerinin ürettiği antibiyotikler ve antimikrobiyal maddeler insanları patojen mikroorganizmalara karşı korumaktadır. Bu nedenlerle yoğurt, her yaş grubundaki insanın günlük beslenmesinde bol ve ucuz bir şekilde yararlanabileceği fermente bir süt ürünüdür (Çağlar 1995).

Bütün bu özelliklerine karşın, yoğurdun dayanma süresi sınırlıdır. Bazı hallerde birkaç gün içerisinde niteliği bozularak, yenilemeyecek duruma gelir. Bu da içerdiği yaklaşık % 85 oranındaki sudan kaynaklanmaktadır. Bu durumu dikkate alan ve özellikle sıcak iklimin hüküm sürdüğü yerlerde yaşayan toplumlar, daha uzun süre niteliği bozulmadan saklanabilen yoğurt çeşitlerini üretme yoluna gitmişlerdir. Yoğurdu ilk bulan Türkler, aynı zamanda en fazla dayanıklı yoğurt çeşidi üreten toplumlardan birisidir. Bugün ülkemizin birçok yerinde, özellikle kırsal kesimde ve diğer ülkelerde sayısı tam olarak bilinmeyen çeşitli dayanıklı yoğurtlar yapılmaktadır. Yurdumuzda dayanıklı yoğurtlar çeşitli yollarla normal yoğurdun suyunun bir miktar azaltılmasıyla elde edilmektedir. Bugün hala toplumumuzun beslenmesinde önemli yer tutan dayanıklı yoğurt çeşitlerinden en önemlileri; torba yoğurdu, kış yoğurdu, kurut, tulum yoğurdu ve Silivri yoğurdudur (Yöney 1967; Yaygın 1970; Gönç ve Oktar 1973).

Kış yoğurdu özellikle memleketimizin, Van, Hatay, Sivas illeri ile Akdeniz Bölgesinin bazı illerinde yapıp tüketilen konsantre bir yoğurt çeşididir (Gökelpay 1965; Gönç ve Oktar 1973; Kaptan 1986; İnal 1990). Bu tip yoğurt yapımında uygulanan usul ve metodlar, o bölgenin yaşama , gelenek ve göreneklerine göre bazı değişiklikler gösterir. Hatay ve Sivas illerinde yapılan kış yoğurdunda hammadde olarak daha çok keçi sütü kullanılmaktadır. Süzülerek yabancı maddelerinden ayrılan, arındırılan süt iyice pişirilir. Bunu mayalama sıcaklığına kadar soğutma ve daha sonra da mayalanarak inkübasyona terk etme işlemleri izler. Elde edilen taze yoğurtlar temiz torbalar içerisine konularak gölgede yüksekçe bir yere asılır. En az 2, en çok 5 saat yoğurdun suyunun süzülmesi temin edilir. Ertesi gün, suyu süzülen yoğurtlara, kaybolan su kadar temiz soğuk su ilave edilerek pişirilir. Pişirme 1-1.5 saat kadar devam eder. Daha sonra yoğurda % 1-3.5 oranında tuz ilave edilerek 10-15 dakika kadar daha pişirilir. Pişirilen yoğurtlar, temiz, yayvan, kalaylı kaplara boşaltılarak soğutulur ve teneke, kavanoz veya içi sırlı çömleklere hava kalmayacak şekilde yerleştirilir. Üzerine eritilmiş parafin, sade yağ, iç yağ veya zeytin yağı dökülerek kışa kadar saklanır ve tüketilir (Gönç ve Oktar 1973).

Van ve yöresinde yapılan kış yoğurdunda ise pişirme ve tuzlama işlemleri yoktur. Hammadde olarak daha çok koyun sütü tercih edilir. Pişirilip mayalama derecesine kadar soğutulan süt mayalanarak inkübasyona terk edilir. Oluşan yoğurt üzerine, bez serilerek suyunun alınması sağlanır. Daha sonra kaymak tabakası kaldırılarak, yoğurdun hava ile temasını kesmek için üzerine eritilmiş tereyağ veya sade yağ dökülür. Bu şekilde sütün ucuz ve bol olduğu zamanlarda yapılan kış yoğurdu, sütün az ve pahalı olduğu dönemlerde tüketilebilir.

Ülkemiz dışında da, özellikle Ortadoğu ülkelerinde kış yoğurdu veya konsantre yoğurt yapılmaktadır. Konsantre yoğurt Mısır' da "Leben zeer", Lübnan ve bazı Arap ülkelerinde "Labneh" veya "Lebneh" adlarıyla anılmaktadır (Rosenthal et al1980; Tamime and Robinson 1985).

1991 yılında DPT verilerine göre ülkemizde yaklaşık 8 milyon ton civarında süt üretilmektedir. Kişi başına süt ve mamülleri tüketimimiz de bir yılda en yüksek tahminle yaklaşık 150 kg süt hesaplanmaktadır ki, bu değer gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen 400-600 kg/yıl değerlerine göre çok düşük düzeyde kalmaktadır (Gönç ve ark. 1993). Türkiye' de sütün doğrudan doğruya tüketimi çok düşük bir seviyededir. Halkımızın henüz bu alışkanlığı kazanmamış olması, süt üretimimizin büyük bir çoğunlukla süt ürünlerine işlenmesini zorunlu kılmaktadır. Süt ürünleri arasında da yoğurdun tüketimi ilk sırayı almaktadır. Türkiye' de yıllık süt üretiminin % 23' ü yoğurda işlenmektedir. Bu da 1.68 milyon ton süt demektir (Konar ve ark. 1993). Ayrıca daha ziyade sütçülük

artıklarından yağsız yoğurt yapıldığı ve bunların önemli bir bölümünün torba yoğurdu, kurut ve kış yoğurduna çevrilerek tüketildiği bildirilmektedir (Sezgin 1979).

Ülkemizde il bazında küçükbaş hayvan sayısı bakımından ilk sıralarda yer alan Van il merkezinde üretilen sütün yaklaşık % 32' si yoğurda işlenmektedir ki, bu oran Türkiye ortalamasının üzerindedir (Tunçtürk 1991). Mevcut durum dikkate alınarak planlanan araştırma, Van ili ve yöresinde üretilen kış yoğurtlarının hijyenik ve kalite niteliklerinin ortaya konulması, elde edilen değerlerin standartlarla karşılaştırılması, alınması gereken önlemlerin belirlenmesi, modern imalat tekniğine sahip, sağlıklı, üstün kaliteli, orjinal aromalı ve besin değeri yüksek bir kış yoğurdu üretiminin gerçekleşmesine katkıda bulunabilmesi açısından önemlidir.



2.LİTERATÜR ÖZETİ

2.1.Duyusal Özellikler

Vedamuthu (1991) iyi bir yoğurdun özelliklerini şöyle belirtmiştir; renk yönünden uygun olmalı, yapısında gaz teşekkülü, küf, yapışkanlık, yarık ve çatlak olmamalı, hoş ve dengeli bir aromaya sahip olmalıdır.

Yöney (1959), kıvamın yoğurt için oldukça önemli bir kriter olduğunu ve kıvamdaki bozuklukların kötü bir çalışmanın işaretleri olduklarını belirtmiştir. Ayrıca kurumaddenin düşük olması, ısıtma yetersizliği, fazla asitlik, inkübasyon süresinin uzunluğu gibi etkenlerin kıvamı bozduğunu tesbit etmiştir.

Gönç ve Oktar (1973), Hatay bölgesinde yapılan kış yoğurdu incelemelerinde, kış yoğurdunun kendine has tadı, kokusu, kıvamı olduğunu belirlemişlerdir. Kış yoğurdunun tat bakımından ekşi olduğunu ve yenildikten sonra alışılmamış bir aroma bıraktığını, ayrıca yapım aşamalarından olan süzme işleminin yoğurdun rengini beyazlaştırdığını ortaya koymuşlardır.

Gökcalpay (1965), Antakya' daki konserve yoğurtçuluk üzerine yaptığı çalışmada, keçi ve koyun sütünden yapılan konserve yoğurtların normal kıvamda ve yapısının homojen olduğunu, inek sütünden yapılan konserve yoğurtların ise pütürlü olduğunu belirlemiştir.

Gönç (1985), yoğurtlarda başlıca tat ve aroma hatalarını acı, ekşi, yemimsi, mayamsı, peynirimsi ve yavan tatlar olarak sıralamıştır.

Samragy et al (1988), labneh örneklerini farklı depolama süreleri sonucunda duyusal değerlendirmeye tabi tutarak aralarındaki farkı incelemişlerdir. Buna göre 2 ve 4 haftalık depolanmalar sonucunda labnehlerde görünüş ve ekşilik yönünden önemli farklar bulunmadığı sonucuna varmışlardır.

İnal (1990), yoğurtlarda görülen kıvam bozukluğunun, sütte bulunan antibiyotiklerden, inhibitörlerden, bakteriyofajların mevcudiyetinden ve sütün proteolize uğramasından kaynaklandığını bildirmektedir.

Hefnawy et al (1992), inek sütü, manda sütü ve rekombine süttten labneh üretip üzerine mısır yağı, soya yağı ve ayçiçek yağı dökerek muhafaza yollarını araştırmışlardır. Labnehlerin başlangıçta ve 3 hafta 6 °C' de depolanmaları sonucundaki duyusal değerlerini şu şekilde bulmuşlardır. İnek sütünden yapılan labneh 88.0-90.5 , manda sütünden yapılan labneh 91.0-94.5, mısır yağı eklenen labneh 89.0-91.0 , soya yağı eklenen labneh 82.9-86.7 ve ayçiçek yağı eklenen labneh 88.5-90.7 dir.

Al-Kanhal (1993), yaptığı çalışmada geleneksel metodla taze ve rekombine süttten labneh üretmiştir. Rekombine süttten yapılan labnehin taze süttten yapılandan daha yüksek asitlik ve daha fazla proteoliz gösterdiğini bildirmektedir. Ayrıca taze süttten

yapılan labnehin dış görünüş, koku ve tat yönünden diğerlerinden daha yüksek puan aldığını da belirtmektedir.

Uysal (1993), koyun sütünden klasik yöntemle ürettiği torba yoğurtlarının 3 puan üzerinden görünüm puanını ortalama 2.95 , koku puanını 2.97 olarak bildirmektedir. Kıvam ve tat puanı ise 10 puan üzerinden sırasıyla 9.80 ve 9.60 değerlerini almıştır.

Şimşek ve ark. (1995), yoğurdun kalitesini etkileyen en önemli özelliğin onun tat ve aroması olduğunu, imalat esnasındaki hataların hoş olmayan bazı tat ve aromaların oluşmasına sebebiyet verdiğini tesbit etmişlerdir.

Abou-Donia et al (1992), labneh örneklerini 5 °C’ de depolamışlar ve depolamanın 0, 10 ve 20. günlerinde örnekleri kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal yönden incelemişlerdir. İnceleme sonuçlarına göre taze labnehin duyuşal özellikler yönünden en yüksek puanı (98) aldığını ortaya koymuşlardır.

2.2. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Yaygın (1970) tulum yoğurtları üzerine yaptığı araştırmada, Denizli ve Burdur’ un bazı kaza ve köylerinde yapılan bu yoğurt çeşidinin, kılları yolunarak veya ustura ile kazınarak gereği şekilde hazırlanan koyun ve keçi tulumlarına doldurulan sütün, kendiliğinden pıhtılaşması ile elde edildiğini, içine tuz katıldığında tadının ekşimsi ve tuzlu olduğunu belirlemiştir. Bu yoğurdu torba ve pişmiş yoğurttan protein ve yağ bakımından daha zengin bir besin maddesi olarak tanımlayan araştırmacı, bunların ortalama % 35.67 kurumadde, % 10.06 protein, %22.55 yağ, % 5.22 kül, % 3.1 tuz içerdiklerini ve asitliklerinin 94.5 SH olduğunu saptamıştır.

Gönç ve Oktar (1973) Hatay ili ve çevresinde kış yoğurtlarının, taze yoğurdun pişirilerek suyunun uçurulması ve tuzlanarak dayanıklı hale getirilmesiyle elde edildiğini saptamışlardır. Hatay bölgesinde yapılan kış yoğurtları üzerinde yaptıkları incelemede ise bu yoğurtlarda % 32.18 kurumadde, % 11.21 protein, % 9.65 yağ, % 5.69 laktoz, % 1.38 kül, % 4.24 tuz olduğunu ve asitlik derecelerinin ise ortalama 143 SH olduğunu bildirmektedirler.

Yöney (1965), yaptığı araştırmada, süzölmüş yoğurtların % 17.88 kurumadde, % 7.31 protein, % 6.00 yağ içerdiklerini, asitliklerinin de 62.4 SH olduğunu açıklamaktadır. Araştırmacı yine aynı çalışmada pişirilmiş ve süzölmüş yoğurtları da incelemiştir. Pişirilmiş yoğurtlarda kurumaddenin % 22.22 , proteinin % 9.67 , yağın % 6.60 , külün % 1.31 , asitlik derecesinin 73.00 SH olduğunu, süzölmüş ve aynı zamanda pişirilmiş yoğurtların ise % 24.45 kurumadde, % 10.54 protein, % 8.00 yağ, % 1.65 kül içerdiklerini, asitliklerinin de 86.4 SH olduğunu saptamıştır.

Tınavi (1962), Suriye' de üretilen zeytinyağlı konserve yoğurtların % 38.3 kurumadde, % 15.3 protein içerdiğini, asitlik derecesinin ise 121 SH olduğunu bildirmektedir. Araştırıcı pişirilmiş konserve yoğurtların ise % 47.0 kurumadde, % 16.8 yağ oranına sahip olduğunu, asitlik derecesinin de 118 SH olarak saptandığını belirtmektedir.

Tamime (1978), labneh üzerinde yaptığı çalışmada, labnehin kompozisyonunu % 23.7 kurumadde, % 10.26 yağ, % 9.00 protein, % 3.77 karbonhidrat şeklinde belirlemiştir.

Tamime and Robinson (1978), yaptıkları araştırmada, % 12 , % 14 , % 16 , % 18 , % 20 kurumadde yoğurtlardan elde ettikleri labnehlerin sırasıyla % 17.66 , % 20.88 , % 23.44 , % 25.13 , % 28.29 kurumadde içerdiğini saptamışlardır. Titre edilebilir asitlik değerleri ise sırasıyla % 14.4 , % 1.64 , % 1.76 , % 1.98 , % 2.09 olmuştur.

Rosenthal et al (1980), İsrail' de değişik yerlerden aldıkları labnehlerin ortalama % 46.48 kurumadde, % 17.67 protein, % 20.00 yağ, % 4.83 tuz içerdiklerini, pH larının da 3.59 olduğunu belirlemiştir.

Hamad and Al-Sheikh (1989), Ortadoğu ülkelerinde popüler bir ürün olan labneh (konsantre yoğurt) üzerinde yaptıkları bir araştırmada pH değerini 4.0 ve titre edilebilir asitlik değerini ise % 1.40 olarak saptamışlardır. Araştırmanın kontrol grubunu oluşturan yoğurda ait örnekler ise pH 4.20 ve titre edilebilir asitlik % 1.05 değerlerini almıştır.

Salji et al (1983), Suudi Arabistan' da yaptıkları araştırmada topladıkları labneh örnekleri üzerinde çalışmışlar ve labnehlerin % 8.14 yağ, % 24.61 kurumadde ve % 1.05 titre edilebilir asit içerdiklerini tesbit etmişlerdir.

Akyüz ve ark. (1993), Van yöresinde üretilen kurutlar üzerinde yaptıkları bir araştırmada topladıkları 20 kurut örneğinin kimyasal kompozisyonunu şöyle vermektedirler: Kurumadde % 85.51 ; su % 14.48 ; yağ % 8.52 ; protein % 54.64 ; kül % 14.89 ; tuz % 12.18 ve laktik asit cinsinden titrasyon asitliği % 1.18. dir.

Al-Kanhal (1993), Suudi Arabistan' da beş farklı süt fabrikasında yapılmış ve dağıtım günlerinde marketlerden toplatılmış labneh örneklerini incelemiştir. Yaptığı çalışmalar sonucunda % 25 kurumadde yoğurtdan hazırlanan labnehden % 9.85 yağ, % 9.85 protein ve % 5.78 laktoz içerdiğini açıklamaktadır.

Tamime et al (1991 a), geleneksel ve ultrafiltrasyon yöntemleriyle ürettikleri labneh örneklerinde; % 21.3-26.4 kurumadde (mineraller ve metabolize olmayan laktoz dahil), % 6.6-9.3 protein ve % 9.8-12.6 yağ bulmuşlardır.

Tamime et al (1991 b), labneh örneklerini (a) yoğurdu bez torbalar içinde 7 ° C' de süzerek geleneksel metotla, (b) 35, 40, 45, 50 ve 55 ° C' de ultrafiltrasyon yöntemiyle üretmişlerdir. Ultrafiltrasyon yöntemiyle ürettikleri labnehlerde % 22.7-23.9

kurumadde, % 7.8-8.3 protein ve % 10.6-11.3 yağ tesbit etmişlerdir. Geleneksel metotla ürettikleri labnehlerde ise sırasıyla kurumadde % 25.3 protein % 9.1 ve yağ % 11.9 olmuştur.

Tamime et al (1991 c), aynı yıl içinde yaptıkları bu üçüncü çalışmada ise yine hem geleneksel metodu hem de ultrafiltrasyon metodunu kullanmışlardır. Fakat labneh örneklerini ayrı ayrı keçi ve koyun sütü kullanarak tekstür yönünden de incelemişlerdir. Kimyasal analiz sonucunda (orijinlerine bakmaksızın) labnehlerin % 20.5-22.5 kurumadde, % 6.7-8.2 protein ve % 7.8-8.9 yağ içerdiklerini saptamışlardır.

Renyard and Whitehead (1992), Ortadoğu' da yapılan bir yoğurt çeşidi olan labnehde % 22-26 kurumadde tesbit etmişlerdir.

Uysal (1993), vakum ve ultrafiltrasyonla koyulaştırılan süttten yapılan torba yoğurtlarının bazı özelliklerini klasik yöntemle elde edilen örneklerle kıyaslayarak incelemiştir. Buna göre klasik yöntemle koyun sütünden üretilen torba yoğurtları; % 29.61 kurumadde, % 10.4 yağ, % 11.24 protein, % 1.63 kül, 3.56 pH, 105.51 SH içermektedir.

Coşkun ve Şimşek (1994), konserve yoğurt yapımında kullanılan pastörizasyon normu ve depolama sıcaklığının yoğurdun dayanma süresine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada, yoğurdu daha dayanıklı hale getirmek amacıyla yoğurt örneklerini 65 °C' de 5 dakika, 65 °C ' de 15 dakika ve 65 °C' de 30 dakika pastörize edip, oda sıcaklığında ve buzdolabında bekleterek belirli sürede örneklerin duyusal, fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Buna göre buzdolabında depolanan yoğurtlar B1 (65 °C' de 5 dk.), B2 (65 °C' de 15 dk.), B3 (65 °C' de 30 dk.) sırasıyla 65.78 , 64.90 , 63.33 SH ve 4.07 , 4.10 ve 4.16 pH göstermişlerdir. Oda sıcaklığında depolanan yoğurtlar ise A1 (65 °C' de 5dk.), A2 (65 °C ' de 15 dk.) ve A3 (65 °C' de 30 dk.) sırasıyla 65.22, 64.28 , 63.77 SH ve 4.13 , 4.11 , 4.19 pH değerlerini vermişlerdir.

Konar (1995), farklı sıcaklık ve süre uygulanan inek, koyun, keçi ve manda sütlerinden yapılan yoğurtların değişik özelliklerini incelemiştir. Koyun sütü yoğurtlarının titrasyon asitliği % 1.20 ila % 1.40 arasında değişmiş ve koyun sütü yoğurtlarının bu asitlik değerleri, diğer inek, keçi ve manda sütü yoğurtlarının asitlik ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur. 80 °C' de 10-20 dak. işlenen yoğurt örneklerinde pH değeride 4.30 ve 4.35 değerlerini almıştır.

Tamime et al (1989), Ortadoğu' da popüler olan konsantre yoğurt "labneh" (leben) üzerinde yaptıkları çalışmada geleneksel metotla yani bez torbalarda süzme metodunu kullandıkları örneklerde şu sonuçları bulmuşlardır; kurumadde % 23.50-24.96, protein % 8.07-8.38, yağ % 10.53-11.55 ve titre edilebilir asitlik % 1.44-1.47

2.3. Mikrobiyolojik Özellikler

Rao et al (1987), keçi ve inek sütlerinden yapılan labneh örneklerini 6 ay boyunca duysal, kimyasal ve mikrobiyolojik yönden incelemişlerdir. 6 ay depolama boyunca labnehlerin kimyasal kompozisyonlarında önemli değişiklikler olmamıştır. Toplam aerobik bakteri sayısı (çoğunlukla laktik asit bakterileri) 107 c.f.u./g'dan 104 c.f.u./g'a düşmüştür.

Rosenthal et al (1980), İsrail' in değişik bölgelerinden topladıkları labneh örnekleri üzerinde yaptıkları mikrobiyolojik çalışmalarda, 2 hafta ve 6 ay sonunda örneklerin düşük mikrobiyolojik populasyon gösterdiğini bildirmektedirler. Buna göre toplam aerobik bakteri sayısını $4.2 \times 10^3/g$, toplam anaerobik bakteri sayısını $4.2 \times 10^3/g$ ve maya-küf sayısını da $4.2 \times 10^3/g$ olmuştur.

Dayısoylu (1992), Van piyasasında üretilen ve satışa sunulan yoğurtlar üzerinde yaptığı bir çalışmada, il merkezini temsil edebilecek şekilde 20 ayrı kesimden topladığı yoğurt örneklerinde mikrobiyolojik araştırma da yapmıştır. Buna göre yoğurt örneklerinin toplam mikroorganizma içeriği 7.54×10^4 adet/g, koliform içeriği $5 \times 10^2/g$, maya-küf içeriği ise $2.22 \times 10^5/g$ olarak tesbit edilmiştir.

Uysal (1993), torba yoğurtları üzerine yaptığı bir çalışmada, koyun sütünden üretilen torba yoğurtlarında toplam bakteri sayısını 5.73×10^6 adet/g , maya-küf sayısını 5.23×10^1 adet/g şeklinde tesbit etmiştir.

Akyüz ve ark. (1993) , Van ve yöresinde üretilen kurutlar üzerinde yaptıkları araştırmada, kurut örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçlarını şu şekilde belirlemişlerdir; toplam mikroorganizma sayısı 1.40×10^4 adet/g ve maya-küf sayısı 1.40×10^3 adet/g.

Akyüz ve Coşkun (1990), Van piyasasından satın alınan yoğurt örneklerine mikrobiyolojik ve kimyasal analizler uygulamışlar ve elde edilen sonuçları standartlarla karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Yoğurt örneklerinde ortalama koliform bakteri sayısı ve maya küf sayılarını sıra ile 3.55×10^3 adet/g, 2.84×10^5 adet/g değerlerini almıştır.

Topal (1995), araştırmasında mikrobiyolojik kaliteleri incelenmek üzere, çeşitli markalarla pazarlanan 10 ayrı yoğurt örneğini Gebze ve İstanbul piyasalarından toplayarak incelemeye tabi tutmuştur. İnceleme sonucunda örneklerde ortalama 4.1×10^4 koloni/g maya - küf ve 3.9×10^2 koloni/g koliform bakterileri tesbit etmiştir.

Jordano (1989), iki farklı imalat yerinden (Y1 ve Y2) aldığı 80 yoğurt örneğinin % 26.25'de psikrotrofik bakteri tesbit etmiştir. Başlangıçta bu yoğurtların yalnızca % 10'unda 10/g' in üzerinde psikrotrof bulunduğunu, fakat bunun 7 °C' de 30 gün sonunda arttığını belirtmiştir. Bu süre sonunda Y1 imalathanesinden aldığı yoğurtların % 20' sinde ve Y2 imalathanesinden aldığı yoğurtların % 30' unda psikrotrof bakterileri bulunmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmamızın materyalini oluşturan kış yoğurdu örnekleri Van il merkezi ve çevre ilçe ve köyleri (Gürpınar, Çatak, Özalp, Erciş) temsil edebilecek şekilde 22 ayrı kesimden alınmıştır. Örnekler yapıldığı kaplardan tekniğine uygun bir şekilde steril kavanozlar içerisine alınarak süratle Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarına getirilmiş ve derhal 4 °C' deki buzdolabına konmuştur. Analizler sonuçlanıncaya kadar bu şartlarda muhafaza edilmiştir.

Örnekler sırasıyla mikrobiyolojik, duyuşal, fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Fiziksel ve kimyasal analizlerde öncelik sırasına göre asitlik derecesine ve pH değerine bakılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Duyusal Analizler

Duyusal muayeneler; bakılarak, tadılarak ve koklanarak tekniğine uygun biçimde bu konuda tecrübeli 5 kişi tarafından puanlanarak gerçekleştirilmiş ve verilen puanların ortalaması alınmak suretiyle, değerlendirmeler yapılmıştır. Kış yoğurdu örneklerinin duyuşal değerlendirme ve derecelendirilmesinde kullanılan skala, Çizelge 1'de sunulmuştur (Metin 1977).

3.2.2. Mikrobiyolojik Analizler

3.2.2.1. Total Bakteri Sayımı

Tekniğine uygun biçimde hazırlanan ve 10⁴e kadar seyreltilen dilüsyonlardan 2' şer paralelli steril petri plaklarına steril pipetlerle 1'er ml alınmış ve önceden hazırlanarak steril edilmiş ve sıcaklığı 40-45 °C' ye ayarlanmış Plate Count Agar'dan 15 ml ilave edilerek, dökme plak yöntemine göre ekim yapılmıştır. Katılaşıncaya kadar kendi haline bırakıldıktan sonra plaklar ters çevrilerek 30 °C'de 48 saat inkübasyona terk edilmiş ve inkübasyon sonunda 30-300 koloni veren plaklar dikkate alınarak sayım yapılmıştır (Kurt 1993).

3.2.2.2. Koliform Bakteri Sayımı

Bu sayımda Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanılarak dökme plak yöntemine göre ekim yapılmıştır. Aynı şekilde hazırlanan dilüsyonlardan 1'er ml yine iki paralelli steril petri plağına alındıktan sonra üzerlerine 40-45 °C'deki VRBA'dan 15 ml kadar dökülmüş ve besiyeri ile örnek karışımı katılaştıktan sonra plaklar ters çevrilerek 37 °C' de 24 ± 2 saat inkübasyona terk edilmiştir. Süre sonunda inkübatörden çıkarılan plaklardan kırmızı koloni oluşturanların sayımı yapılmıştır (Kurt 1993).

3.2.2.3. Maya-küf Sayımı

Bu sayım için hazırlanan ve steril edilen Potato Dextrose Agar (PDA) steril % 10' luk tartarik asitle pH= 3.5 oluncaya kadar asitlendirilmiş ve 45-50 °C' ye kadar soğutulmuştur. Önceden hazırlanmış ve homojen hale getirilmiş dilüsyonlardan steril pipetle 1' er ml alınıp, 2 paralelli olarak steril petri kutularına inoküle edilmiştir. Üzerine 45-50 °C' deki PDA ' dan 10-15 ml dökülerek, iki taraflı rotasyon hareketiyle örneğin tamamen dağılması temin edilmiş, daha sonra besiyerinin donması sağlanmıştır. $21 \pm 2^{\circ}$ C' de 7 gün inkübasyondan sonra oluşan koloniler sayılmıştır (Kurt 1993).

3.2.2.4. Psikrotrofik Bakteri Sayımı

Bu sayımda da Plate Count Agar (PCA) kullanılarak ekim yapılmıştır. Aynı şekilde hazırlanan dilüsyonlardan 1' er ml yine iki paralelli petri plağına alındıktan sonra üzerine 40-45 derecedeki PCA'dan 15 ml dökülmüş ve agar katılaştıktan sonra petriler ters çevrilerek $7 \pm 1^{\circ}$ C' de 10 gün inkübasyona terkedilmiştir. 10 gün sonunda oluşan kolonilerin sayımı yapılmıştır (Özdemir ve Sert 1991).

3.2.3. Kimyasal Analizler

3.2.3.1. Kurumadde Oranı

Önce örnek alınacak yoğurtlar iyice karıştırılarak homojen hale getirildi. Daha sonra tekniğine uygun biçimde hazırlanmış kurutma kaplarına yaklaşık 5 g örnek tartılarak 100-105 °C' deki kurutma dolabında sabit ağırlık sağlanıncaya kadar kurutuldu, eksikatörde soğutulup tartıldıktan sonra % kurumadde aşağıdaki formülle hesaplandı (Kurt 1993);

$$\text{Kurumadde (\%)} = \frac{\text{Yoğurt Kurumaddesinin ağırlığı (g)}}{\text{Yoğurt Numunesinin ağırlığı (g)}} \times 100$$

3.2.3.2. Su Oranı

Kurumadde olarak bulunan değer 100' den çıkarılarak su oranı bulunmuştur (Kurt 1993).

3.2.3.3. Yağ Oranı

Gerber metodu ile tayin edilmiştir Yağ oranı tesbitinde 10 g yoğurt tartılmış ve üzerine 10 ml saf su katılarak iyice karıştırılmıştır. Yarıyarıya sulandırılmış olan (1/1) bu örnekten süt pipeti ile 11 ml alınıp süt bütirometresine konulmuştur. Bunun üzerine 10 ml sülfirik asit ve 1 ml amil alkol konulmuş, sonra üst tıpa kapatılıp karıştırılmıştır. Daha

sonra 5 dakika santrifüjde döndürülmüş ve bütirometreden okunan değer 2 ile çarpılarak % yağ oranı tesbit edilmiştir (Kurt 1993).

3.2.3.4. Yağsız Kurumadde Oranı

Bulunan yağ oranı, kurumaddeden çıkarılarak bulunmuştur (Kurt 1993).

3.2.3.5. Kurumaddede Yağ

Hesap yolu ile bulunmuştur.

3.2.3.6. Titre Edilebilir Asitlik Tayini

Hazırlanmış yoğurt örneğinden 100 ml' lik bir erlen içerisine 10 g kadar tartılmış, üzerine kaynatılarak 40 °C' ye kadar soğutulmuş destile sudan 10 ml ilave edilmiş ve bir cam baget ile ezilip karıştırılmıştır. Fenolftalein çözeltisinden 0.5 ml katıldıktan sonra 0.1 N' lik NaOH çözeltisi ile 30 sn. kaybolmayan pembe renk meydana gelinceye kadar titre edilmiştir. Yoğurttaki titre edilebilir asitlik kütlece % süt asidi cinsinden şu formülle hesaplanmıştır (Anon 1989);

$$A = (s \times f \times 0.009 / m) \times 100$$

A= Titre edilebilir asitlik, kütlece % süt asidi cinsinden

s = Titrasyonda harcanan 0.1 N NaOH çözeltisi, ml

m= Titrasyona katılan deney örneği miktarı, g .

f = NaOH çözeltisi faktörü

Buradan elde edilen değer 44.4 katsayısı ile çarpılarak asitlik derecesi SH değerlerine çevrilmiştir (Yöney 1973).

3.2.3.7. Kül Tayini

100 °C' de bir saat tutulup eksikatörde soğutulmuş porselen kapsül alınmış ve tartılmıştır. Kap içerisine 3-4 g kadar yoğurt konulmuştur. Önce kurutma fırınında (100-105 °C' de) kurutulmuş, sonra 550 °C' lik kül fırınında beyazımsı bir kül meydana gelinceye kadar yakılmıştır. Kapsül çıkarılıp, eksikatöre konularak soğutulmuş ve tartılmıştır. Daha sonra % kül miktarları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Kurt 1993);

$$\% \text{ Kül} = \frac{\text{Yoğurt külünün ağırlığı}}{\text{Yoğurt numunesinin ağırlığı}} \times 100$$

3.2.3.8. pH Tayini

Bu test pH metre (Hanna Inst. 8521) yardımıyla yapılmıştır. Alet kullanımdan yarım saat önce çalıştırılarak dengelenmesi sağlanmıştır. Yoğurdun pH'sına yakın buffer solüsyonu (4.01) ile pH metre standardize edilmiş, sonra elektrot örneğiçerisine daldırılarak pH değerleri saptanmıştır. Okuma işlemi, pH metredeki değer sabitleştikten sonra yapılmıştır. Ölçümler aynı örneğin farklı 3-5 yerinde tekrar edilerek kaydedilmiştir (Kosikowski 1982, Case et al 1985).

3.2.3.9. Protein Tayini

Kış yoğurdundaki protein miktarının tayini, Kjeldahl yöntemi esas alınarak geliştirilmiş, Kjeltac azot tayin düzeninden yararlanılarak yapılmıştır. İyice karıştırılmış yoğurt örneğinden yaklaşık 1 g tartılarak Kjeltac yakma tüpüne alındıktan sonra, üzerine yoğunluğu 1.84 g/cm^3 olan % 93-98'lik azotsuz sülfirik asitten (H_2SO_4) 12 ml ve 2 g $\text{K}_2\text{SO}_4 + 0.2 \text{ g CuSO}_4$ (veya 2 adet yakma tableti) konularak, yakma düzeneğine yerleştirilmiştir. Yakma düzeneğinin sıcaklığı yavaş yavaş 420°C 'ye kadar çıkarılmıştır. Yakma işlemi, bu karışımın rengi berraklaştıktan sonra, yarım saat daha sürdürülmüştür. Tüp içeriği soğuduktan sonra, üzerine 75 ml saf su ve 40-60 ml % 33'lük NaOH ilave edilerek destilasyon işlemi geçilmiştir. Destilasyon aletinin destilat toplama kısmı, içinde 2 damla (Metilen mavisi + metil kırmızısı) karışık indikatörü damlatılmış; 25 ml, % 4'lük borik asit bulunan erlenmayere bağlanmıştır. Destilasyon işlemine, sistemden amonyak gelmeyinceye kadar (yaklaşık 5-6 dakika) devam edilmiştir. Toplanan destilat 0.1 N HCl ile titre edilmiştir. Aynı yol izlenerek bir tanık deneme de yapılmıştır. % azot miktarı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Kurt 1993);

$$\% \text{ Azot} = \frac{(a - b) \times 0.0014}{\text{örnek miktarı (g)}} \times 100$$

a= örneğin titrasyonunda harcanan 0.1 N HCl miktarı (ml).

b= tanık denemenin titrasyonunda harcanan 0.1 N HCl miktarı (ml)

Bulunan % azot miktarı 6.38 faktörü ile çarpılarak protein miktarı hesaplanmıştır.

3.2.3.10. Peroksidaz Tayini

Yoğurt örneklerinden yaklaşık 10 g bir beher içinde tartılmış, hidrojen peroksit çözeltilisinden 2 damla ilave edilerek karıştırılmıştır. 2 damla da

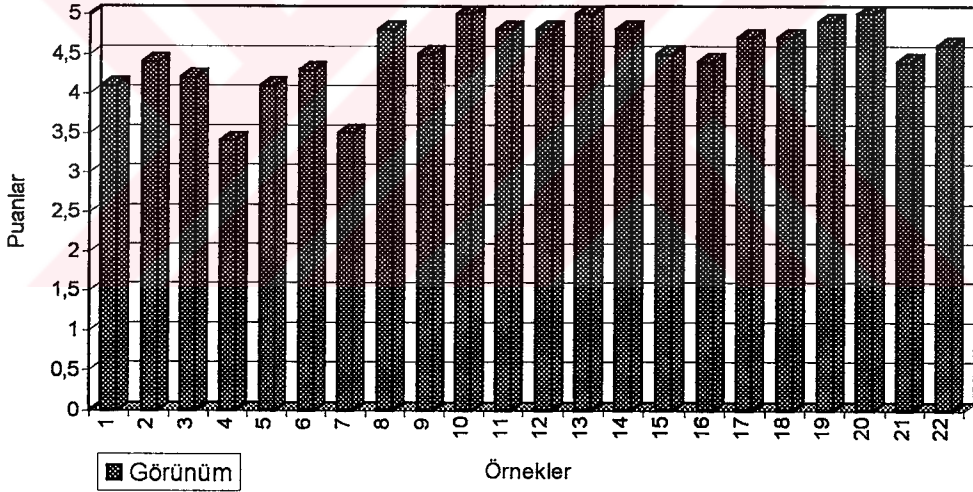
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 DUYUSAL ÖZELLİKLER

4.1.1 Görünüm

Kış yoğurdu örneklerinin duyuşsal niteliklerinin belirlenmesinde önemli kriterlerden birisi görünümdür. Kış yoğurdu yapımındaki süzme işlemleri, süt şekerinin büyük bir kısmının su ile akıp gitmesini sağladığından dolayı yoğurdun rengini beyazlaştırmaktadır (Gönç ve Oktar 1973). İyi bir yoğurt renk yönünden uygun olmalı, yapısında gaz teşekkülü, küf, yapışkanlık, yarık ve çatlak olmamalıdır (Vedamuthu 1991).

Örneklere ait görünüm değerlendirme puanları Çizelge 2’de, örnekler arası farklılık ise şekil 1’de verilmiştir. Panelistler tarafından incelenen kış yoğurdu örnekleri, toplam 5 puan üzerinden ortalama 4.50 ± 0.0936 değerini almıştır. Görünüme ait minimum ve maksimum değerler ise 3.4 ve 5.0 arasında değişmektedir. Bulduğumuz sonuçlar Uysal’ın (1993) bulduğu sonuçlara benzerlik göstermektedir.



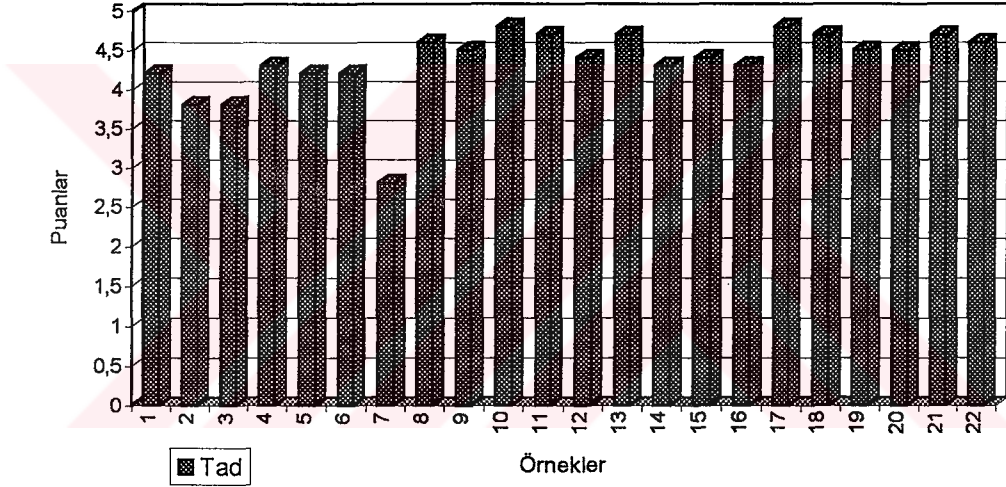
Şekil 1. Kış yoğurdu örneklerinde görünüm değerleri değişimi.

Çizelge 5’te de görülebileceği gibi, ikili ilişkilerin incelendiği korelasyon analizi sonucuna göre, görünüm ile diğer değerler arasında pozitif bir ilişki vardır. Görünüm ile tad ve kıvam arasındaki ilişki $p < 0.01$ seviyesine göre önemli, görünüm ile koku arasındaki ilişki ise $p < 0.05$ seviyesine göre önemli bulunmuştur. Hammadde sütlerin ve mayaların çeşit ve kalite bakımından farklı olması, muhafaza şartlarına gerekli önemim verilmemesi örnekler arasındaki farklılığa neden olmaktadır.

4.1.2. Tad

Yoğurdun kalitesini etkileyen en önemli özellik onun tad ve aromasıdır. İmalat ve muhafaza esnasındaki hatalar hoş olmayan bazı tad ve aromaların oluşmasına sebep olmaktadır (Şimşek ve ark. 1995). Başlıca tad ve aroma hataları acı, ekşi, yemimsi, mayamsı, peynirimsi ve yavan tadlar olarak sıralanabilir (Gönç 1985). İyi bir yoğurt hoş ve dengeli bir aromaya sahip olmalıdır. Yoğurdun karakteristik aroması laktik asitten dolaydır ve bunu sırasıyla asetaldehit, diasetil ve asetik asit izler (Vedamuthu 1991).

Örneklerin aldığı değerler ve aralarındaki değişim, çizelge 2 ve şekil 2’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi örneklerimizin panelistler tarafından değerlendirilen ortalama tad puanı 4.35 ± 0.0951 , minimum ve maksimum değerleri ise sırasıyla 2.8 ve 4.8’dir. Bulduğumuz sonuçlar, Uysal’ın (1993) elde ettiği değerlerle benzerlik göstermektedir



Şekil 2. Kış yoğurdu örneklerine ait tad değerleri değişimi.

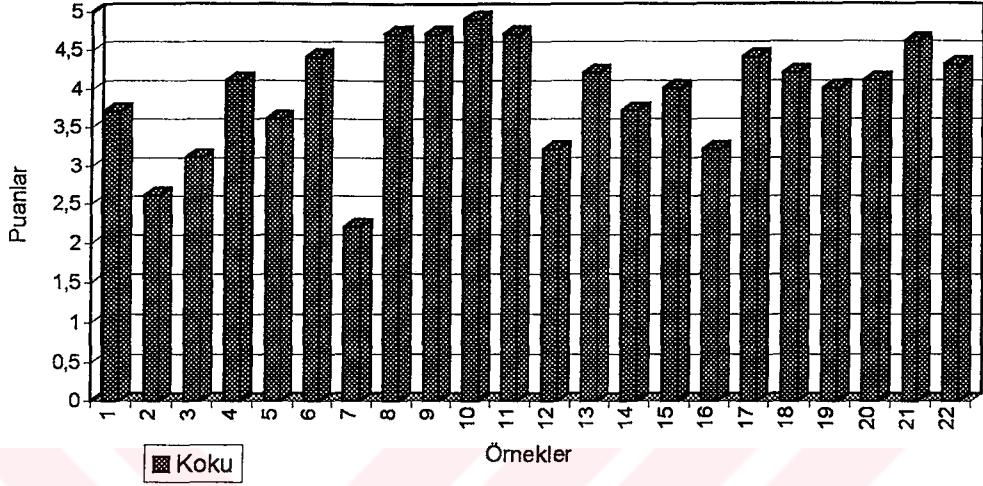
Şekil 2 gözden geçirildiğinde tad değerleri yönünden örnekler arasında farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır. Örnekler arasındaki farklılık; kullanılan maya farklılığı, yoğurdun saklandığı değişik metallere yapılmış kapların farklılığı, sütü ısıtırken iyi karıştırılmaması nedeniyle dip tutup yanması ve alkali bileşikli kaplarda ısıtılması gibi faktörlerin etkisiyle izah edilebilir.

Çizelge 5’de sunulan korelasyon analizi sonucuna göre ise tad değeri ile diğer tüm değerler arasındaki ilişki pozitif ve $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

4.1.3.Koku

Kış yoğurdu kendine has kokuya sahiptir (Gönç ve Oktar 1973). Yabancı kokudan uzak olması önemli bir kriter olarak panelistlerin değerlendirilmesine

sunulmuştur. Elde edilen minimum ve maksimum değerler sırasıyla 2.2 ve 4.9 olup, ortalaması ise 3.93 ± 0.152 ' dir. Çizelge 2 ve Şekil 3 örneklere ait koku puanlarını ve örnekler arası değişimi göstermektedir. Elde ettiğimiz değerler, Uysal ' ın (1993) koyun sütünden elde ettiği torba yoğurtlarının koku değerleri ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 3. Kış yoğurdu örneklerine ait koku değerleri değişimi.

Koku değerlendirmesinde örnekler arasındaki farklılık, büyük ölçüde yoğurt yapımı esnasındaki ısıtma işleminden kaynaklanmaktadır. Isıtma işleminin hatalı uygulanması sonucu yanık koku meydana gelebilmektedir. Diğer bir neden ise süt bileşenlerinden kokuya oldukça hassas olan süt yağının, ortamdaki herhangi bir yabancı kokudan etkilenmesidir.

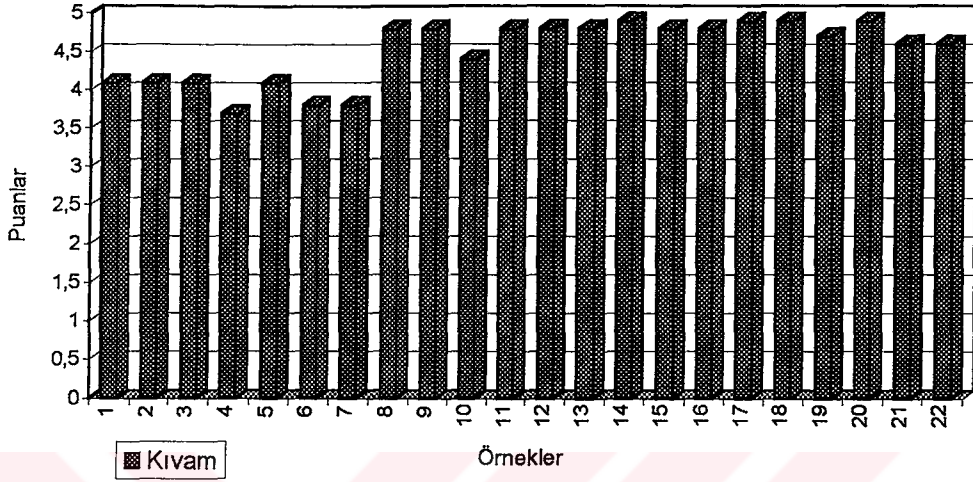
Kriterler arası ilişkinin önemli olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan istatistik analiz sonucunda koku ile diğer tüm değerler arasındaki ilişki pozitif bulunmuş ve koku ile tad arasındaki ilişki $p < 0.01$ seviyesinde, koku ile görünüm arasındaki ilişki $p < 0.05$ seviyesinde önemli, koku ile kıvam arasındaki ilişki ise önemsiz bulunmuştur.

4.1.4. Kıvam

Kıvam yoğurt için oldukça önemli bir kriterdir. İyi bir kıvam, yoğurdun maksada uygun şekilde imal edildiğini tam olarak göstermese bile kıvamdaki bozukluklar kötü bir çalışmanın işaretleridir. İyi bir kıvamdan; homojen, yarı ve çatlakları ihtiva etmeyen, parçalı ve su salmış bir hal göstermeyen bünye anlaşılır (Yöney 1959).

Kış yoğurdunun kendine has bir kıvamı vardır (Gönç ve Oktar 1973). Keçi ve koyun sütünden yapılanlar normal kıvamda ve yapı homojendir. İnek sütünden yapılan kış yoğurtları ise pütürlü bir yapı göstermektedir (Gökaltay 1965). Kıvam yönünden değerlendirmeye alınan kış yoğurdu örnekleri toplam 5 puan üzerinden ortalama $4.51 \pm$

0.0883 puan almıştır. En düşük ve en yüksek değerler ise 3.7 ile 4.9 arasındadır. Panelistler tarafından verilen puanlar Çizelge 2' de, örnekler arası değişim ise Şekil 4' de gösterilmiştir. Elde ettiğimiz değerler Uysal ' ın (1993) elde ettiği değerlerden biraz düşük çıkmıştır.



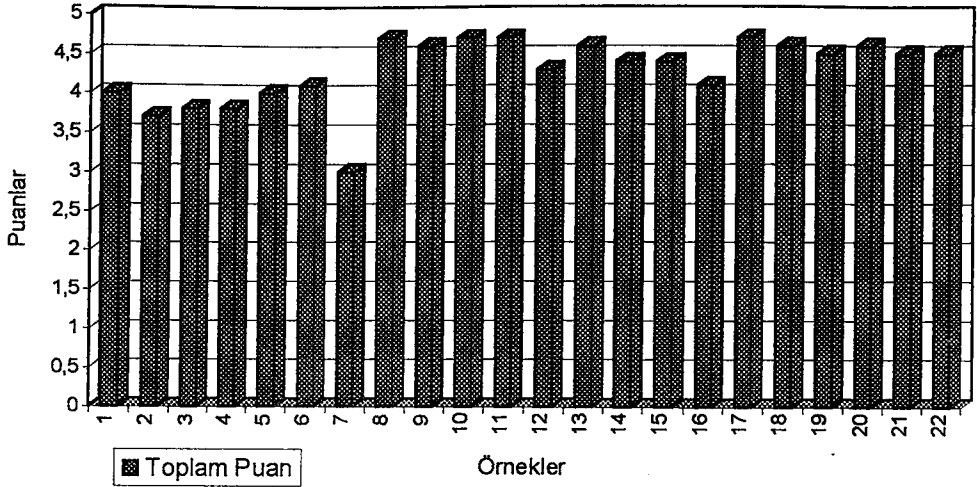
Şekil 4. Kış yoğurdu örneklerine ait kıvam değerleri değişimi.

Çizelge 5'de verilen korelasyon analizi sonucunda kıvam ile koku arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur. Fakat kıvam ile görünüm ve tad arasındaki ilişki $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Kıvam bozukluğu; sütteki kurumaddenin düşük oluşundan, ısıtmanın yetersizliğinden, sütte antibiyotiklerin, inhibitörlerin, bakteriyofajların bulunması ve sütün proteolize uğramasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca fazla asitlik, inkübasyon süresinin uzunluğu, yeterli soğutmanın yapılmayışı, inkübasyonda ve soğutma esnasında yapılan sarsıntılar ve yoğurt muhafaza ortamının sıcak tutulması, yoğurdun su salmasına ve dolayısıyla kıvam bozukluğuna sebebiyet vermektedir (Yöneş 1959; Gönç 1985; İnal 1990). Örneklerin kıvam yönünden aldıkları değerlere göre aralarındaki farklılık bahsedilen sebeplerden kaynaklanmaktadır.

4.1.5. Toplam puan

Kış yoğurdu örnekleri, görünüm, kıvam, tad ve koku kriterleri yönünden değerlendirilmiş ve her örnek için bir toplam puan belirlenerek çizelge 2' de verilmiştir. Buna göre, kış yoğurdu örnekleri toplam puan olarak 5 puan üzerinden ortalama 4.2 puan almıştır. Minimum ve maksimum değerler ise 3.0 ve 4.7'dir. Örnekler arası değişim Şekil 5'de gösterilmiştir. Çizelge 2' den de görülebileceği gibi toplam 22 tane kış yoğurdu örneğinden sadece 4 tanesi 4 puanın altında değerler almıştır.



Şekil 5. Kış yoğurdu örneklerine ait toplam puan değerleri değişimi.

Elde ettiğimiz sonuçlar Hefnawy et al' un (1992) yaptıkları çalışmadaki değerlere benzer ve Abou-Donia et al'un (1992) buldukları değerlerden de düşüktür.

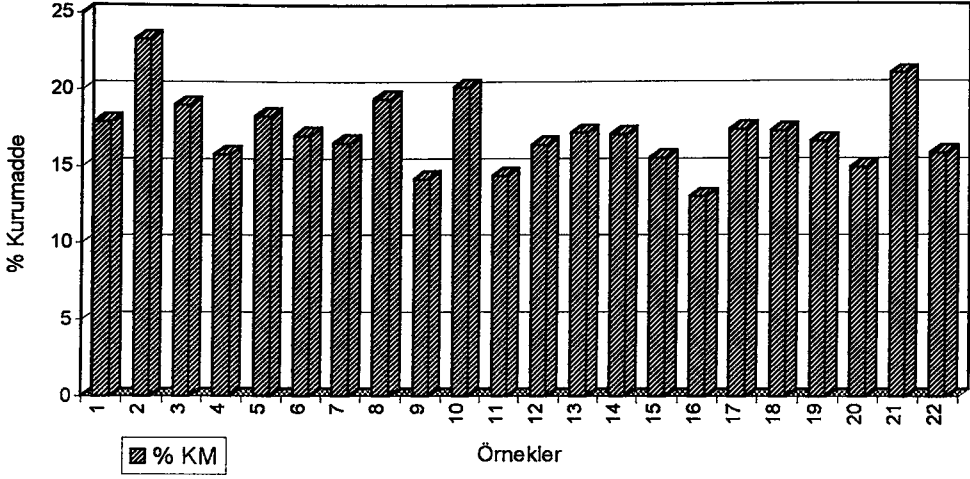
4.2. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

4.2.1. Kurumadde oranı

Kurumadde; su haricindeki bütün bileşenleri bünyesinde bulundurmakla, besin değeri bakımından önemlilik arzeder. Yoğurt yapılacak sütte en fazla gözetilecek nokta onun kurumadde oranıdır. Sütün kurumaddesi arttıkça yoğurdun tadı ve kıvamı artar. Kış yoğurdu için kurumadde miktarı çok olan koyun sütleri en uygundur (Adam 1960).

Araştırmamızın konusunu oluşturan kış yoğurdu örneklerinde yapılan analizler sonucu belirlenen kurumadde oranları Çizelge 3'te, örnekler arası değişim ise Şekil 5 'de verilmiştir. Buna göre, örneklerde minimum ve maksimum değerler % 13.00 ila % 23.30 olup, ortalama değer ise % 17.16 ± 0.507 olmuştur.

Bulduğumuz kurumadde değerleri dayanıklı yoğurt çeşidinden olan tulum yoğurdunun (Yaygın 1970), kış yoğurdunun (Gönç ve Oktar 1973, Tamime and Robinson 1978, Tamime et al 1991a, Renyard and Whitehead 1992 ve Al-Kanhal 1993) ve kurutun (Akyüz ve ark. 1993) kurumadde oranlarından düşüktür. Buna neden, tulum yoğurtlarının Van yöresinde üretilen kış yoğurtlarına göre daha uzun süre tulumda süzölmeye bırakılması, literatürlerde belirtilen kış yoğurtlarında ayrıca uygulanan pişirme ve tuzlama işlemi ve kurut yapımında uygulanan kurutma işlemiyle suyunun azaltılmasıdır.

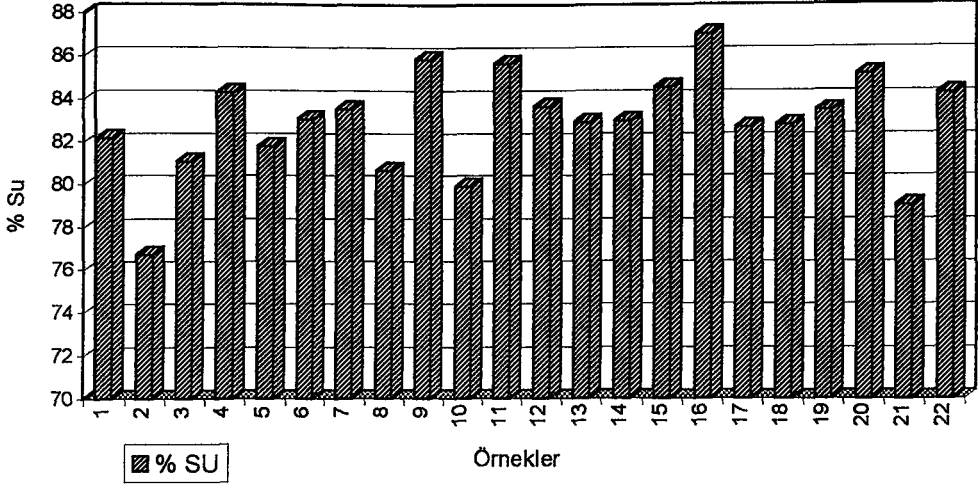


Şekil 6. Kış yoğurdu örneklerinde kuru madde değerleri değişimi.

Örneklerdeki kurumadde değerleri ile diğer bileşenler arasındaki ilişkinin önem düzeyini belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmış ve korelasyon katsayıları incelenerek istatistiksel önem düzeyi ortaya konmuştur (Çizelge 6). Buna göre, kurumadde ile su değerleri arasında negatif ve ($p < 0.01$) düzeyinde önemli bir ilişki gözlenmiştir. Kurumadde ile yağ ve yağsız kurumadde değerleri arasındaki ilişki ($p < 0.01$) seviyesine göre önemli bulunmuştur. Ayrıca kurumadde ile titre edilebilir asitlik ve SH cinsinden asitlik değerleri arasındaki ilişki de ($p < 0.05$) seviyesine göre önemli çıkmıştır. Bunun haricinde kurumadde ile kül, kurumaddede yağ, protein ve pH arasındaki değerler önemsiz bulunmuştur.

4.2.2. Su oranı

Yoğurt içerisindeki oranının artması, besin değeri bakımından bir dezavantajdır. Örneklerle ait su oranının ortalama değeri $\% 82.83 \pm 0.507$ olup, en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla $\% 76.69$ ve $\% 86.89$ 'dur. Örneklerin su oranı Çizelge 3'de, örneklerle ait su oranının değişimi ise Şekil 7'de gösterilmiştir. Bulduğumuz değerler, Tamime et al (1991 b), Salji et al (1983) ve Tamime (1978) 'nin bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır.



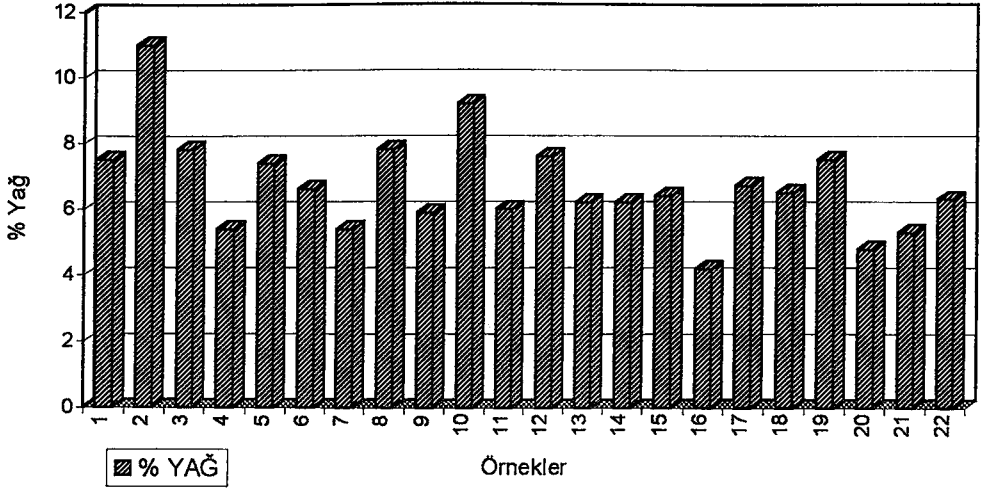
Şekil 7. Kış yoğurdu örneklerinde su değerleri değişimi.

Su ile pH değeri arasında pozitif bir ilişki mevcut olup, bu da istatistiksel bakımdan önemsizdir. Fakat su ile titre edilebilir asitlik ve SH (Soxhlet-Henkel) cinsinden asitlik arasında negatif bir ilişki vardır ve bu da istatistiksel bakımdan ($p < 0.05$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Şekil 7, örneklere ait su oranının değişimini göstermektedir. Su oranının yüksek çıkması pişirme ve tuzlama işleminin uygulanmaması ve süzme işleminin yeterli yapılmamasından kaynaklanmaktadır.

4.2.3. Yağ oranı

Yağ, yoğurdun kurumaddesini meydana getiren en önemli bileşenlerdendir. Kalite, lezzet ve besin değeri bakımından yoğurda bir başka önem kazandırır. Kış yoğurdunun ihtiva ettiği yağ miktarı; kullanılan sütün cinsine, imalattaki işlemlere ve verilen fireye bağlı olarak değişmektedir.

Örneklere ait yağ oranları % 4.2 ila % 11.0 arasında değişmekte olup, ortalama değer % 6.71 ± 0.318 'dir. Gıda Maddeleri Tüzüğü 56. maddesine göre toplam 22 örnekten 20'si yağlı, 2'si de yarım yağlı yoğurt sınıfına girmektedir. Şekil 8, örnekler arası yağ miktarının değişimini göstermektedir. Çizelge 3'te ise örneklere ait yağ oranları verilmiştir. Elde ettiğimiz değerler, Tamime et al (1991 c), Tamime et al (1989) ve Uysal (1993)'ün buldukları değerlerden düşük çıkmıştır. Bunda en önemli neden; Van yöresinde üretilen kış yoğurtlarında, oluşan kaymak tabakasının alınmasıdır. Örnekler arası farklılık ise, kullanılan hammadde sütlerin farklı bileşimlerinden ileri gelebilir.



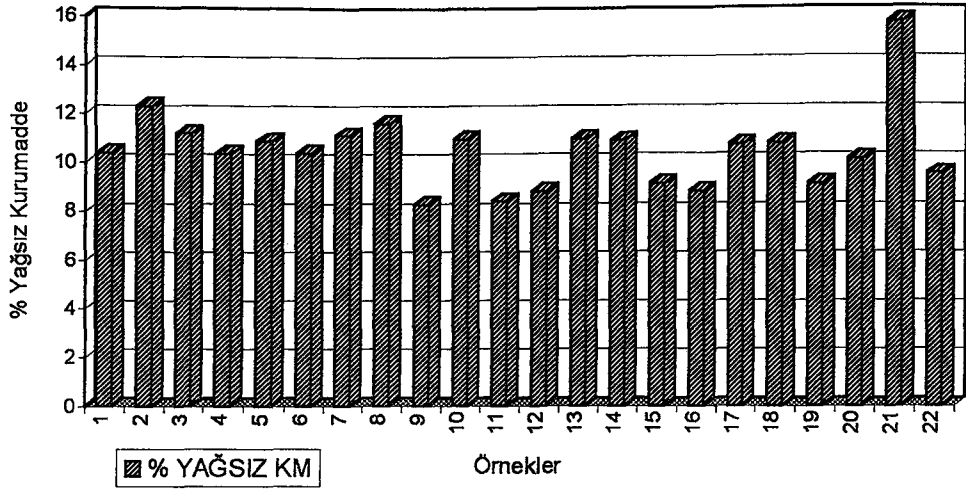
Şekil 8. Kış yoğurdu örneklerine ait yağ oranları değişimi.

Bileşenler arası ilişkinin önemli olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan istatistik analiz sonucunda; yağ ile pH ve su arasında negatif, diğer değerler arasında pozitif bir ilişki olduğu tesbit edilmiştir. Yağ ile kurumaddede yağ arasında bulunan korelasyon katsayısı ($r = 0.78$), yağ ile su ve kurumadde arasındaki korelasyon katsayısı ise ($r = 0.75$) olup, bunlar ($p < 0.01$) seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

4.2.4. Yağsız kurumadde oranı

Örneklerimize ait değerler minimum % 8.26, maksimum % 15.71 olup, ortalaması % 10.45 ± 0.340 'dır. Örneklerin yağsız kurumadde değişimi Şekil 9'da, oranları ise Çizelge 3'de gösterilmektedir. Bulunan değerler, Tamime et al (1991 a) ' un buldukları değerlere benzerlik göstermektedir. Fakat Tamime (1978), Rosenthal et al (1980) ve Al-Kanhal (1993) ' in buldukları değerlerden düşük çıkmıştır. Bu durumun yoğurt yapımında kullanılan hammadde sütlerin bileşiminin, yoğurt işleme ve muhafazasında uygulanan işlemlerin farklı oluşundan kaynaklandığı söylemek mümkündür.

Çizelge 5'te de görülebileceği gibi, değerler arası ilişkinin önem düzeyini ortaya koymak amacıyla ikili ilişkilerin incelendiği korelasyon analizi sonucu, yağsız kurumadde ile; kurumaddede yağ, pH ve su arasında negatif, diğer bileşenler arasında pozitif bir korelasyon mevcuttur.

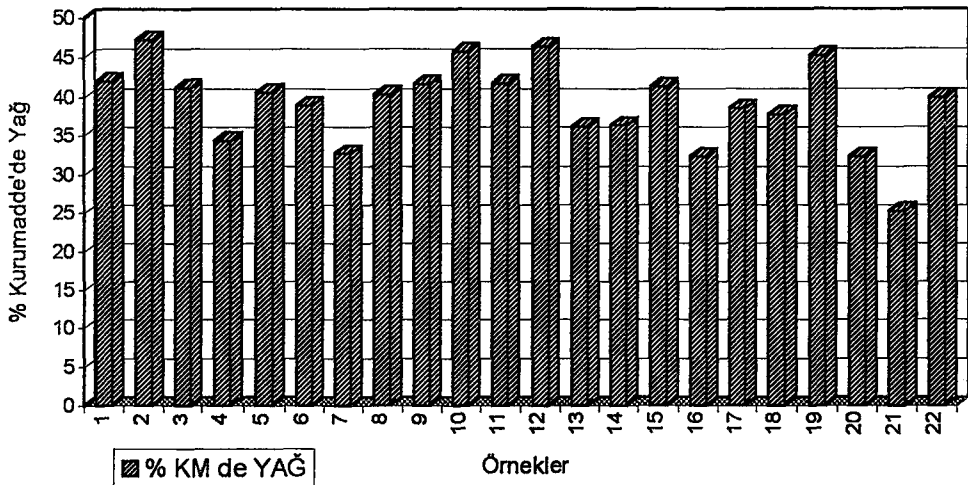


Şekil 9. Kış yoğurdu örneklerine ait yağsız kurumadde değerlerinin değişimi.

İstatistiksel bakımdan yağsız kurumadde ile yağ, protein ve pH arasındaki ilişki önemsiz, SH cinsinden asitlik ve pH, kurumadde ve su arasındaki ilişki ($p < 0.01$) düzeyine göre önemli ve kurumadde yağ, kül arasındaki ilişki ise ($p < 0.05$) seviyesine göre önemli bulunmuştur.

4.2.5. Kurumadde yağ

Örneklere ait değerler, minimum % 25.21, maksimum % 47.20 olup, ortalamaları $\% 38.96 \pm 1.14$ olarak bulunmuştur. Şekil 10 ve Çizelge 3, örnekler arası değişimi ve oranlarını göstermektedir. Bulduğumuz değerler, Salji et al (1983), Al-Kanhal (1993) ve Uysal (1993)'in buldukları değerlerden yüksek çıkmıştır.

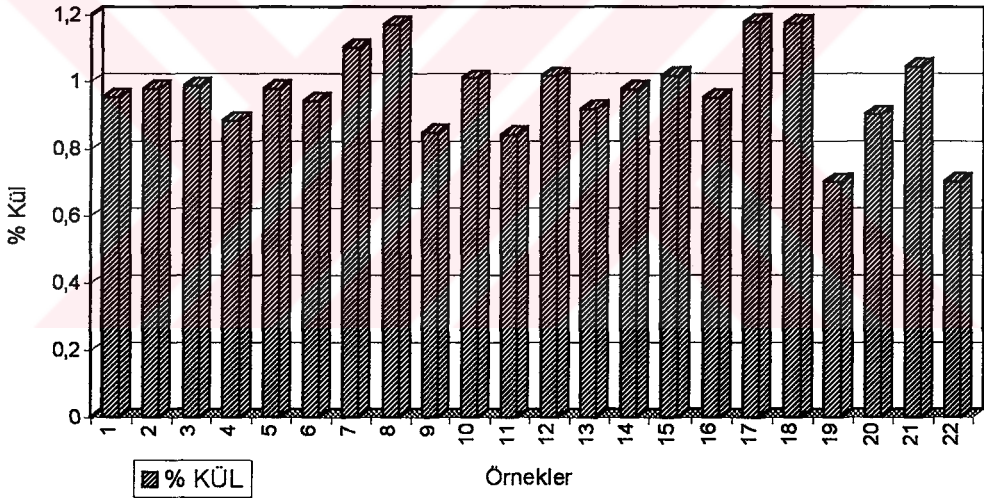


Şekil 10. Kış yoğurdu örneklerine ait kurumadde yağ değerleri değişimi.

Bileşenler arası ikili ilişkilerin incelendiği korelasyon analizinde ise; kurumadde deyağ ile protein, yağ ve kurumadde arasında pozitif, diğer değerler ile negatif bir ilişki mevcuttur. Ayrıca kurumadde de yağ ile yağ kriteri arasındaki ilişki ($p < 0.01$) seviyesine göre, yağsız kurumadde arasındaki ilişki de ($p < 0.05$) seviyesine göre önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

4.2.6. Kül

Kış yoğurdu örneklerinde yapılan analizler sonucu belirlenen kül oranları Çizelge 3'de, örnekler arası değişim ise Şekil 11'de verilmiştir. Buna göre, örneklerde minimum ve maksimum değerler % 0.70 ile % 1.17 arasında olup, ortalama 0.96 ± 0.0273 değerini almıştır. Bulduğumuz değerler, Gönç ve Oktar (1973)'ün buldukları değerlerden düşük çıkmıştır. Bunun da, Hatay yöresinde üretilen kış yoğurtlarındaki tuzlama işleminden kaynaklandığı sanılmaktadır.



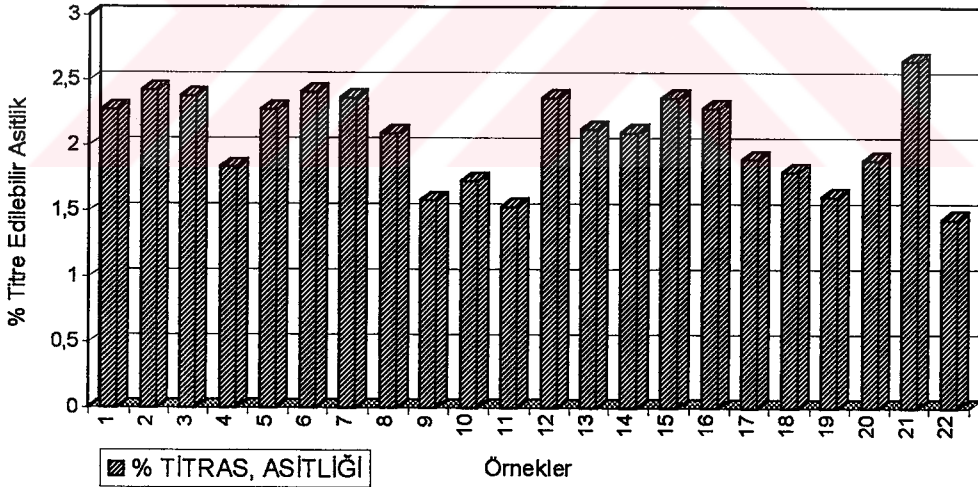
Şekil 11. Kış yoğurdu örneklerine ait kül değerleri değişimi.

Korelasyon analizi sonucunda ise, kül ile titre edilebilir asitlik ve SH (Soxhlet Henkel) cinsinden asitlik ve yağsız kurumadde arasında pozitif bir ilişki söz konusu olup, bu da ($p < 0.05$) seviyesine göre önemli kabul edilmiştir. Diğer kriterler ile arasındaki ilişki ise önemsizdir (Çizelge 6).

4.2.7. Titre edilebilir asitlik

Bu kriter, yoğurdun tad ve aromasıyla ilgili bir kalite kriteridir. Gıda maddeleri mevzuatı, süzme yoğurtların süt asidi hesabıyla asitlik derecesini en fazla % 2.25 olarak uygun görmektedir (Ercoşkun 1987).

Kış yoğurdu örneklerimize ait değerler Çizelge 3'te sunulmuştur. Titre edilebilir asitlik değerleri minimum % 1.43 ve maksimum % 2.64 olup, ortalama % 2.06 ± 0.0737 olarak tesbit edilmiştir. Bu duruma göre 22 örnekten sadece 2'si Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde verilen sınırı aşmıştır. Şekil 12, örnekler arası titre edilebilir asitlik miktarının değişimini göstermektedir. Elde ettiğimiz değerler, Salji et al (1983), Hamad and Sheikh (1989), Tamime et al (1989) 'un buldukları değerlerden yüksek, Rosenthal et al (1980)'un buldukları değerlerden düşük ve Tamime and Robinson (1978)'un elde ettiği değerlere benzer çıkmıştır. Araştırmamıza konu olan örneklere ait asitlik değerlerinin düşük çıkması; katılan mayada asitliği oluşturan basillerin oran bakımından koklara nazaran az olması ya da inkübasyon sıcaklığının kokların daha iyi gelişimini sağlayacak derecede olması ile açıklanabilir. Asitliğin yüksek çıkması ise; saydığımız bu etkenlerin tersi ile izah edilebileceği gibi, yoğurdun sıcakta bekletilmesinden de ileri gelebilir.

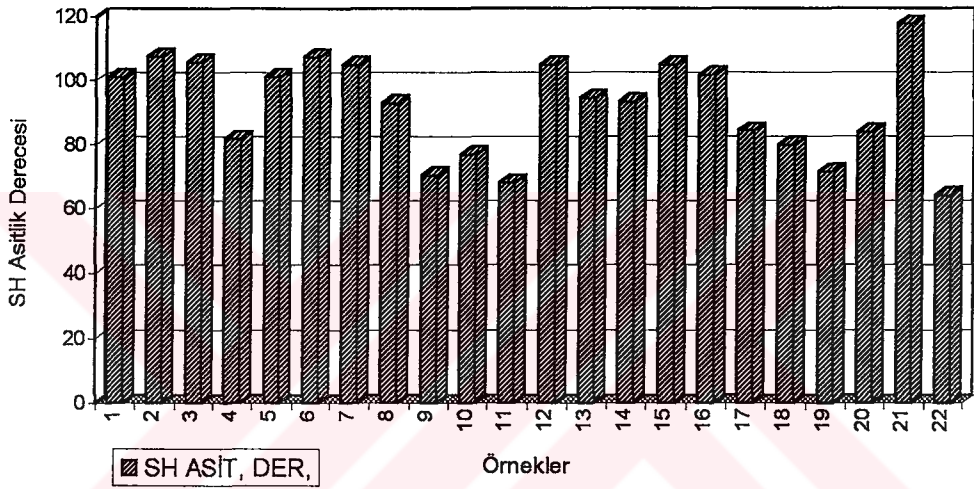


Şekil 12. Kış yoğurdu örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri değişimi.

Çizelge 6'da da görüldüğü gibi, değerler arası incelenen ikili ilişkiler sonucu titre edilebilir asitlik ile yağ, kurumadde de yağ ve protein arasındaki ilişki önemsizdir. Fakat titre edilebilir asitlik ile pH ve SH cinsinden asitlik arasındaki ilişki ($p < 0.01$) seviyesine göre, diğer bileşenler ile arasındaki ilişki ise ($p < 0.05$) seviyesine göre önemlidir.

4.2.8. SH derecesi

Örneklerimize ait SH asitlik derecesini gösteren Çizelge 3'den de izlenebileceği gibi, SH derecesinin minimum ve maksimum değerleri sırayla 63.84 ve 117.52 olup, ortalama değeri 91.57 ± 3.27 'dir. Şekil 13'de ise örneklerin SH değerlerinin değişimi görülmektedir. Bulduğumuz değerler, Tinnavi (1962) 'nin, Gönç ve Oktar (1973) 'in ve Uysal (1993) 'in elde ettiği değerlerden düşük, Yöney (1965) 'in bulduğu değerlerden yüksek ve Yaygın (1970) 'in bulduğu değerlere yakın çıkmıştır.



Şekil 13. Kış yağurdu örneklerine ait SH asitlik derecesi değerleri değişimi.

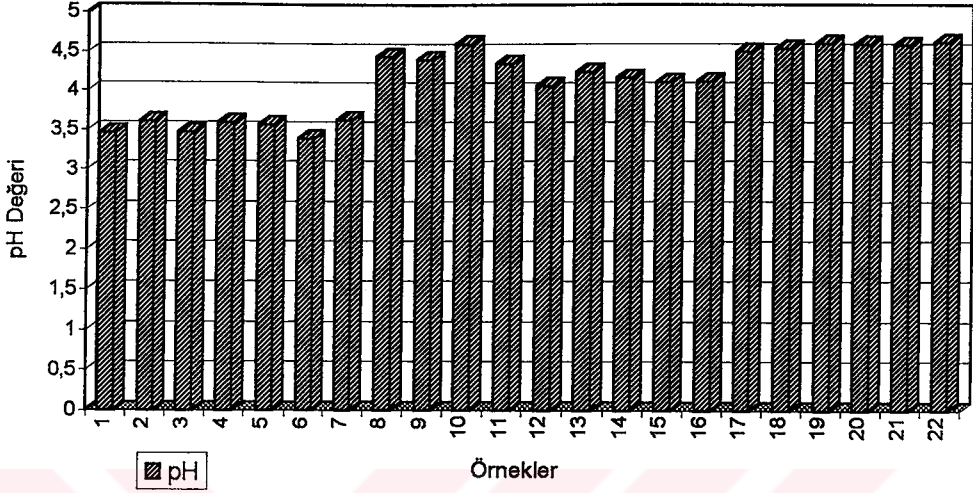
Bileşenler arası ilişkinin incelendiği korelasyon analizi aynen titre edilebilir asitlikde olduğu gibidir (Çizelge 6).

SH derecesinin düşük veya yüksek çıkması, asitlik için yaptığımız tartışmayla tamamen benzerlik gösterir. Çünkü titre edilebilir asitliğin artmasıyla SH artacak, düşmesiyle de SH düşecektir. Nitekim hesaplanan korelasyon sayısı bu iki asitlik değeri arasında pozitif ($p < 0.01$) düzeyinde önemli ilgi olduğunu göstermektedir.

4.2.9. pH değeri

Örneklerin pH değerleri, Çizelge 3'de gösterilmiştir. Örneklerimize ait pH değerleri; minimum 3.38, maksimum 4.62, ortalama ise 4.12 ± 0.0955 olarak çıkmıştır. Şekil 14 bu değer bakımından örnekler arası değişimi göstermektedir.

Elde edilen pH değerleri; Rosenthal et al (1980)'un ve Uysal (1993)'in buldukları değerlerden yüksek çıkmıştır. Coşkun ve Şimşek (1994)'in, Konar (1995)'in çalışmalarındaki değerlere benzerlik göstermiştir.



Şekil 14. Kış yoğurdu örneklerine ait pH değerleri değişimi.

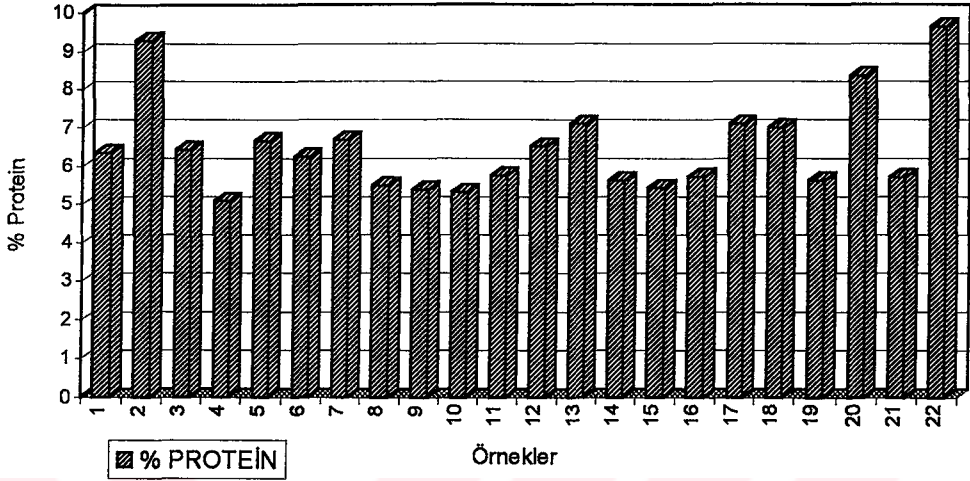
İkili ilişkilerin incelendiği örnekler arası korelasyon analizinde; pH ile su ve protein arasında pozitif, diğer değerler arasında negatif bir ilişki mevcut olup, sadece pH ile titre edilebilir asitlik ve SH cinsinden asitlik arasındaki ilişki ($p < 0.01$) seviyesine göre önemli bulunmuştur (Çizelge 6). pH değeri ile asitlik arasında ters bir orantı söz konusudur. Çünkü, pH değeri yükseldikçe asitlik düşmektedir. Yoğurdun yavaş soğutulması, yüksek ısı derecelerinde muhafaza edilmesi veya soğuk zincirde oluşan aksama ve ayrıca *L. bulgaricus*'un aşırı üreme yapması gibi asitliği artırıcı etkenler, pH değerini düşürücü etki göstermektedirler.

4.2.10. Protein oranı

Protein oranına ait değerler çizelge 3'de verilmiştir. Şekil 15'te de, protein oranı bakımından örnekler arası değişim görülmektedir. Örneklerimize ait protein oranının ortalama değeri $\% 6.48 \pm 0.264$ olup, en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla $\% 5.09$ ve $\% 9.64$ 'dür.

Bulduğumuz değerler; Gönç ve Oktar (1973) ' in, Uysal (1993) ' in, Al-Kanhal (1993)'in elde ettikleri değerlerden düşük çıkmıştır. Fakat Tamime et al (1991 a),

(1991c)'un buldukları değerlere benzerdir. Protein, kurumaddeyi oluşturan en önemli bileşenlerden biri olduğundan değer in düşüklüğünü kurumaddenin düşüklüğüyle açıklamak mümkündür.



Şekil 15. Kış yoğurdu örneklerine ait protein değerleri değişimi.

Çizelge 6'da sunulan korelasyon analizi sonucunda protein ile su, kül, titre edilebilir asitlik ve SH cinsinden asitlik arasındaki ilişki negatif, diğer faktörler arasındaki ilişki ise pozitif çıkmıştır. Fakat protein ile diğer tüm faktörler arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur.

4.2.11. Peroksidaz testi

Yoğurdun hammaddesi olan süt, peroksidaz yönünden önemli bir kaynaktır. Kaynama sıcaklığında tutulduğu zaman peroksidaz enzimi inaktif hale geçer. Bazı araştırmacılar peroksidaz enziminin inaktif hale geldiği sıcaklık ve süre hakkında; 80 °C' de 2.5 sn. ' den, 68.9 °C' de 420 dakikaya kadar değişen aralıklarda rakamlar vermişlerdir.

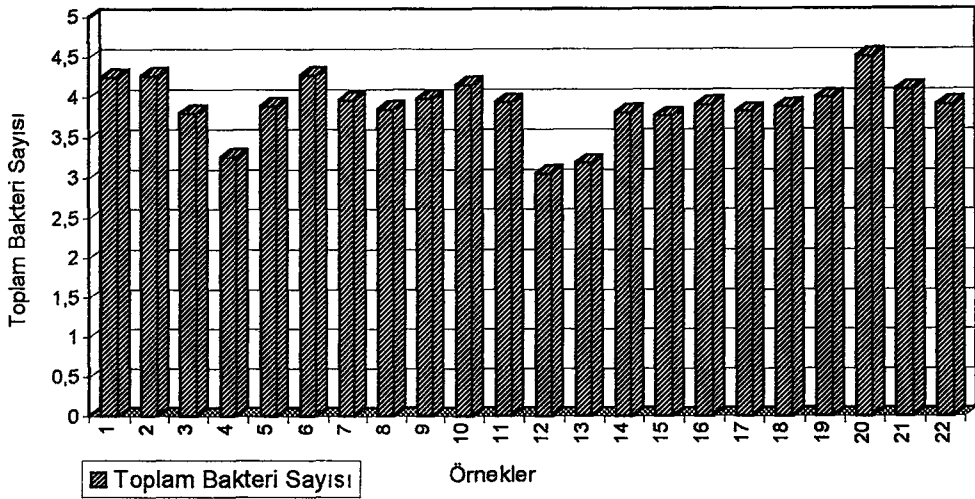
Çizelge 3'den izlenebileceği gibi örneklerimizin hiçbirinde, peroksidaz testi pozitif sonuç vermemiştir. TS 1330 yoğurt standardında öngörülen hüküm; yoğurtta peroksidaz testinin negatif sonuç vermesidir. Bu da yoğurda işlenen sütün, peroksidaz enziminin inaktif olduğu sıcaklık ve süreye maruz bırakıldığını gösterir.

4.3. Mikrobiyolojik Özellikler

4.3.1. Toplam bakteri sayısı

Çizelge 4’de örneklerin toplam bakteri sayıları verilmiştir. Yoğurt örneklerine ait toplam bakteri içeriğinin minimum ve maksimum değerleri, 3.04 log/g ile 4.50 log/g arasında değişmekte, ortalama 3.88 log/g olarak bulunmaktadır. Toplam bakteri sayılarına ait ortalama değer ise 3.88 ± 0.0749 log/g’dır. Şekil 16, örnekler arasındaki toplam bakteri içeriğinin değişimini göstermektedir. Şeklin incelenmesinden, sayılar arasında azda olsa, farklılığın olduğu dikkati çekmektedir. Benzer durumlar diğer niteliklere ait şekillerde de görülmektedir. Farklılıklar yoğurtların yapımında standart bir imal metodunun ortaya konmadığını, gerek hammadde bileşiminde, gerekse yoğurt işleme şekillerinde, kullanılan malzemelerde çeşitli derecelerde değişikliklerin olduğunu, çalışmalarda hijyenik koşullara yeterli ölçüde riayet edilmediğini açık bir şekilde göstermektedir.

Yaptığımız çalışmada bulduğumuz toplam bakteri sayısı Rao et al (1978) ve Rosenthal et al (1980)’un buldukları sonuçlardan yüksek, Dayısoylu (1992), Uysal (1993) ve Akyüz ve ark. (1993)’in elde ettikleri sonuçlardan düşük çıkmıştır. Bulduğumuz değerlerin belirtilen araştırmacıların çalışmalarındaki değerlerden yüksek çıkmasının en önemli nedeni; yoğurt yapımı sırasında aseptik şartların sağlanmaması sonucu oluşan kontaminasyondur. İyi ısıtılmamış süt, saf olmayan maya, süzülme sırasında kullanılan kirli süzme bezleri ve yoğurt yapan şahısların temizliğe dikkat etmemeleri ve uygunsuz çevre koşulları sayılabilecek birkaç etkidir.



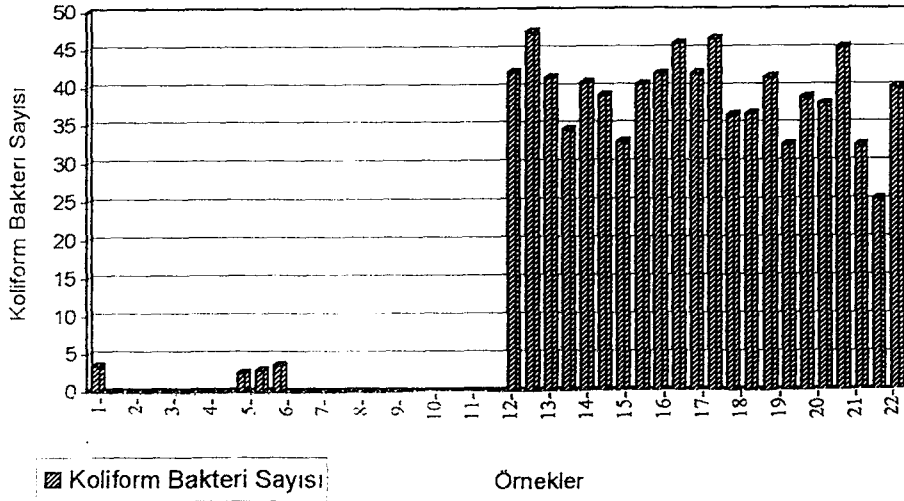
Şekil 16. Kış yoğurdu örneklerine ait toplam bakteri sayısı değerleri değişimi.

Çizelge 7'de de görülebileceği gibi toplam bakteri sayısı ile koliform bakterileri, psikrotrof bakteriler ve maya-küf arasında pozitif bir ilişki söz konusudur. İkili ilişkilerin incelendiği korelasyon analizi sonucunda toplam bakteriler ile psikrotrof bakteriler arasındaki ilişki ($p < 0.01$) seviyesine göre önemli ve maya-küf ile arasındaki ilişki ise ($p < 0.05$) seviyesine göre önemli bulunmuştur.

4.3.2. Koliform mikroorganizma sayısı

Koliform bakteriler, yoğurtların soğukta saklanması sırasında, düşük pH değerine bağlı olarak yok olurlar. Ancak, yoğurtlarda üretimden 48 saat sonra rastlanılan koliform mikroorganizmaların, yoğurt yapımından sonra piyasa şartlarında meydana gelen kontaminasyonlardan kaynaklandıkları kabul edilir (İnal 1990).

Koliform bakteri sayıları Çizelge 4'de verilmiştir. Örneklere ait maksimum değer, 3.55 log/g, minimum değer <1 log/g olup, ortalama 0.57 ± 0.266 log/g olarak tesbit edilmiştir. Ekim yapılan bazı petrilere koliform bakterisine rastlanmamıştır. Bu yüzden bu gruba ait bakteri sayıları sıfır kabul edilerek istatistiksel analizlerde kullanılmıştır. Fakat metin içerisinde <1 log/g olarak yer almıştır. Örneklerin koliform içeriğinin değişimi Şekil 17'de görülmektedir. Elde ettiğimiz değerler, Akyüz ve Coşkun (1990), Dayısoylu (1992) ve Topal (1995) 'in elde ettikleri değerlerden düşük çıkmıştır.



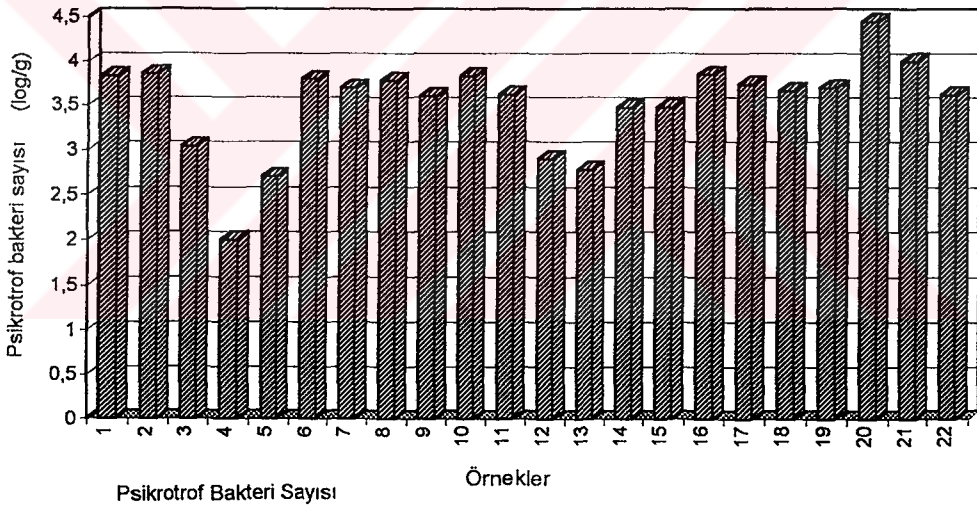
Şekil 17. Kış yoğurdu örneklerine ait koliform bakteri sayısı değerleri değişimi.

Yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre koliform bakterileri ile toplam, psikrotrof bakteriler ve maya-küf arasında pozitif ve önemsiz bir korelasyon mevcuttur.

4.3.3. Psikrotrofik bakteri sayısı

Psikrotrof mikroorganizmalar yoğurtlarda 10^4 - 10^5 /g potansiyelinde buldukları zaman kalite bozukluklarına yol açabilirler. Bunların metabolizma ürünleri yoğurtta çabuk asitleşmeye, ekşimsi ve acı lezzetin oluşumuna yol açar (İnal 1990).

Örnekleri psikrotrof bakteri sayıları Çizelge 4'de sunulmuştur. Örneklerimize ait psikrotrof bakteri sayısı maksimum 4.44 log/g, minimum 2.00 log/g olup, ortalama değer ise 3.52 ± 0.113 log/g'dır. Örnekler arası psikrotrof bakteri sayısının değişimi Şekil 18'den izlenebilir. Bulduğumuz sonuçlar Jordano (1989)'nun bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır.

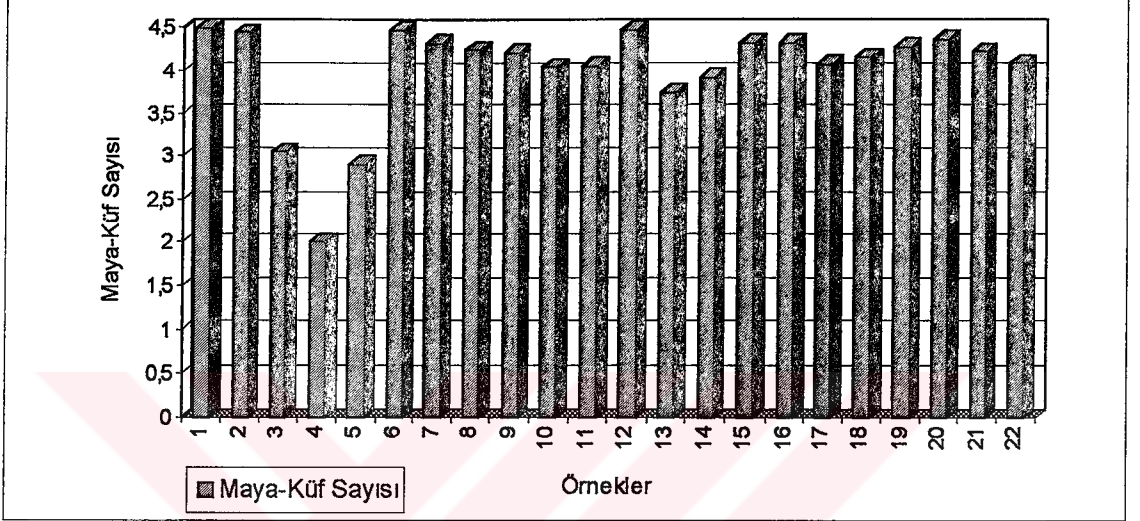


Şekil 18. Kış yoğurdu örneklerine ait psikrotrof bakteri sayısı değerleri değişimi.

İkili ilişkilerin incelendiği korelasyon analizi sonucuna göre Çizelge 7'den de görülebileceği gibi psikrotrof bakteriler ile analizi yapılan diğer mikroorganizma grupları arasında pozitif bir korelasyon mevcuttur. Psikrotrof bakteriler ile toplam bakteri ve maya-küf arasındaki ilişki ($p < 0.01$) seviyesine göre önemli, koliform bakteriler ile arasındaki ilişki ise önemsiz bulunmuştur.

4.3.4. Maya-Küf sayısı

Çizelge 4'de örneklerin maya-küf sayılarının verilmiştir. İncelediğimiz kış yoğurdu örneklerinde maya-küf sayısının ortalama değeri 4.00 ± 0.130 log/g'dır. Buna göre maksimum ve minimum değerler sırasıyla 4.49 log /g ve 2.00 log/g olarak tesbit edilmiştir. Örneklere ait maya-küf sayısı arasındaki değişim Şekil 19'dan izlenebilir.



Şekil 19. Kış yoğurdu örneklerine ait maya-küf sayısı değerleri değişimi.

Elde ettiğimiz değerler, bu konuda çalışma yapan Akyüz ve Coşkun (1990) ve Dayısoylu (1992)'nin buldukları sonuçlardan düşük çıkmıştır. Bununla beraber Rosenthal et al (1980), Rao et al (1987), Akyüz ve ark. (1993), Uysal (1993) ve Topal (1995)'in elde ettikleri değerlerden yüksek çıkmıştır.

Maya yükünün >10 koloni/g düzeyinde saptanmasının da kısa raf ömrünün göstergesi olduğu bildirilmektedir. Buna göre yoğurtta ortam ve ambalajdan kaynaklanan maya kontaminasyonlarına sık rastlanmaktadır (Topal 1995). Ayrıca düşük pH'sı sebebiyle yoğurt, küf ve mayaların gelişmesi için uygun bir ortamdır. Bilindiği üzere oda sıcaklığında bile çok rahat gelişebilmektedirler.

İncelediğimiz kış yoğurdu örneklerinde maya-küf sayılarının yüksek çıkmasını uygun olmayan muhafaza şartlarına ve temizliğe özen gösterilmemesine bağlamak mümkündür. Yoğurt standardında küf ve mayalar için getirilen hüküm; g'da 100'den çok olmamasıdır. Bu duruma göre 22 örnekten sadece 1 tanesi 100'den düşük çıkmıştır.

Maya ve küflerin yoğurtta bulunması hem proteolitik, hem de lipolitik bozulmaya sebep olmakta ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir (Akyüz ve Coşkun 1990).

Korelasyon analizi sonucuna göre maya-küf ile toplam bakteriler arasındaki ilişki ($p < 0.05$) seviyesine göre önemli, psikrotrof bakteriler arasındaki ilişki ($p < 0.01$) seviyesine göre önemli ve koliform bakteriler arasındaki ilişki ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7).



Çizelge 2. Kış yoğurdu örneklerinin duyu analizi sonuçları ve bunlara ait minimum, maksimum ve ortalama değerler.

Örnek No	TAD	GÖRÜNÜM	KIVAM	KOKU	TOPLAM PUAN
1	4.2	4.1	4.1	3.7	4.0
2	3.8	4.4	4.1	2.6	3.7
3	3.8	4.2	4.1	3.1	3.8
4	4.3	3.4	3.7	4.1	3.8
5	4.2	4.1	4.1	3.6	4.0
6	4.2	4.3	3.8	4.4	4.1
7	2.8	3.5	3.8	2.2	3.0
8	4.6	4.8	4.8	4.7	4.7
9	4.5	4.5	4.8	4.7	4.6
10	4.8	5.0	4.4	4.9	4.7
11	4.7	4.8	4.8	4.7	4.7
12	4.4	4.8	4.8	3.2	4.3
13	4.7	5.0	4.8	4.2	4.6
14	4.3	4.8	4.9	3.7	4.4
15	4.4	4.5	4.8	4.0	4.4
16	4.3	4.4	4.8	3.2	4.1
17	4.8	4.7	4.9	4.4	4.7
18	4.7	4.7	4.9	4.2	4.6
19	4.5	4.9	4.7	4.0	4.5
20	4.5	5.0	4.9	4.1	4.6
21	4.7	4.4	4.6	4.6	4.5
22	4.6	4.6	4.6	4.3	4.5

Minimum	2.8	3.4	3.7	2.2	3.0
Maksimum	4.8	5.0	4.9	4.9	4.7
Ortalama	4.3	4.4	4.5	3.9	4.2
$\bar{X} \pm S_x$	4.3545±0.0951	4.495±0.0936	4.5091±0.0883	3.936±0.152	

Çizelge 3. Kış yoğurdu örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ve bunlara ait minimum, maximum ve ortalama değerler.

Örnek no	Kurumadde %	Su %	Yağ %	Yağsız Kurumadde %	Kurumadede Yağ %	Kül %	Protein %	Titre dileyebilir		Asitlik Derecesi S.H.	Peroksidadz (+), (-)
								Asitlik (%)	süt (%)		
1	17.87	82.13	7.5	10.37	41.96	0.952	6.34	2.275	3.46	101.01	-
2	23.30	76.69	11.0	12.30	47.20	0.979	9.28	2.419	3.60	107.40	-
3	18.96	81.03	7.8	11.16	41.13	0.986	6.43	2.377	3.47	105.53	-
4	15.73	84.26	5.4	10.33	34.32	0.883	5.09	1.835	3.59	81.47	-
5	18.25	81.74	7.4	10.85	40.53	0.979	6.65	2.275	3.56	101.01	-
6	16.98	83.01	6.6	10.38	38.85	0.942	6.25	2.411	3.38	107.04	-
7	16.50	83.49	5.4	11.10	32.71	1.100	6.69	2.360	3.62	104.78	-
8	19.38	80.61	7.8	11.58	40.24	1.169	5.49	2.089	4.43	92.75	-
9	14.16	85.84	5.9	8.26	41.66	0.847	5.40	1.582	4.39	70.24	-
10	20.13	79.86	9.2	10.93	45.70	1.009	5.32	1.725	4.59	76.59	-
11	14.37	85.62	6.0	8.37	41.74	0.841	5.76	1.531	4.35	67.97	-
12	16.40	83.59	7.6	8.80	46.34	1.016	6.52	2.360	4.06	104.78	-
13	17.14	82.85	6.2	10.94	36.15	0.919	7.10	2.123	4.24	94.26	-
14	17.05	82.93	6.2	10.85	36.36	0.976	5.62	2.098	4.16	93.15	-
15	15.51	84.48	6.4	9.11	41.24	1.018	5.44	2.360	4.11	104.78	-
16	13.00	86.99	4.2	8.80	32.29	0.950	5.72	2.284	4.12	101.40	-
17	17.38	82.61	6.7	10.68	38.54	1.177	7.10	1.894	4.50	84.09	-

18	17.24	82.75	6.5	10.74	37.68	1.173	7.01	1.797	4.54	79.78	-
19	16.58	83.41	7.5	9.08	45.21	0.701	5.62	1.607	4.60	71.35	-
20	14.89	85.11	4.8	10.09	32.23	0.901	8.35	1.886	4.59	83.73	-
21	21.01	78.98	5.3	15.71	25.21	1.045	5.71	2.647	4.58	117.52	-
22	15.79	84.20	6.3	9.49	39.89	0.702	9.64	1.438	4.62	63.84	-

Min.	13.00	76.69	4.2	8.26	25.21	0.701	5.09	1.438	3.38	63.84	-
Max.	23.30	86.99	11.00	15.71	47.20	1.177	9.64	2.647	4.62	117.52	-
Ort.	17.16	82.82	6.71	10.45	38.96	0.966	6.48	2.062	4.11	91.57	-
X ± Sx	17.165±0.507	82.826±0.507	6.714±0.318	10.451±0.340	38.96±1.14	2.0624±0.073	91.57±3.27	4.1164±0.0955	6.482±0.26	91.57±0.027	-

Çizelge 4. Kış yoğurtlarına ait mikroorganizma sayıları ve bunların minimum, maksimum ve ortalama değerleri (log/g).

Örnek No	Toplam Bakteri Sayısı (log/g)	Koliform Bakteri Sayısı (log/g)	Psikrotrofik Bakteri Sayısı (log/g)	Maya-Küf Sayısı (log/g)
1	4.247	3.505	3.832	4.492
2	4.264	0.000	3.857	4.437
3	3.799	0.000	3.041	3.041
4	3.255	0.000	2.000	2.000
5	3.886	0.000	2.698	2.903
6	4.269	0.000	3.799	4.472
7	3.963	0.000	3.698	4.313
8	3.845	0.000	3.778	4.245
9	3.977	2.602	3.602	4.204
10	4.149	2.845	3.832	4.045
11	3.929	3.556	3.623	4.049
12	3.041	0.000	2.903	4.471
13	3.176	0.000	2.778	3.740
14	3.806	0.000	3.477	3.919
15	3.763	0.000	3.477	4.315
16	3.903	0.000	3.845	4.313
17	3.819	0.000	3.740	4.075
18	3.880	0.000	3.662	4.149
19	3.991	0.000	3.698	4.271
20	4.505	0.000	4.442	4.357
21	4.093	0.000	4.000	4.209
22	3.908	0.000	3.623	4.079

Minimum	3.041	0.000	2.000	2.000
Maksimum	4.505	3.556	4.442	4.492
Ortalama	3.884	0.569	3.518	4.004
$X \pm Sx$	3.8849±0.0749	0.569±0.266	3.518±0.113	4.004±0.130

Çizelge 5. Yoğurt örnekleri duyuşal niteliklerine ait korelasyon değerleri.

	Tat	Görünüm	Kıvam
GÖRÜNÜM	0.692**		
KIVAM	0.655**	0.812**	
KOKU	0.848**	0.479*	0.400

*: (p < 0.05)

**: (p < 0.01)

Çizelge 6. Yoğurt örneklerinin fiziksel ve kimyasal niteliklerine ait korelasyon değerleri.

	KM	Su	Yağ	YaęKm	Kmyaę	Kül	Prot	% As'lik	pH
Su	-1.000								
Yağ	0.750	-0.750							
YaęKm	0.786	-0.786	0.181						
Kmyaę	0.195	-0.195	0.785	-0.445					
Kül	0.377	-0.377	0.119	0.450	-0.184				
Prot	0.207	-0.207	0.226	0.097	0.087	-0.141			
% As'lik	0.421*	-0.421*	0.097	0.536**	-0.257	0.487	-0.056		
pH	-0.164	0.164	-0.205	-0.053	-0.111	-0.079	0.023	-0.575	
SH	0.421*	-0.421*	0.097	0.536**	-0.257	0.487	-0.057	1.000	-0.574

*: (p < 0.05)

**: (p < 0.01)

Çizelge 7. Yoğurt örneklerinin mikrobiyolojik niteliklerine ait korelasyon değerleri.

	Toplam bakteri	Koliform bakteri	Psikrotrof bakteri
Koliform bakteri	0.262		
Psikrotrof bakteri	0.810**	0.185	
Maya-küf	0.438*	0.157	0.811**

*: (p < 0.05)

**: (p < 0.01)

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Van ve yöresinde üretilen kış yoğurtları üzerinde yaptığımız çalışmada örneklerimiz; duyuusal, mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal yönden incelenmiş ve elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Kış yoğurtları duyuusal analizlerde 5 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir. Buna göre değerlendirmeye aldığımız 22 örnekten sadece 4 tanesi görünüm, koku, tad ve kıvam yönünden 4 puanın altında almıştır. Bu da toplam örneklerin yaklaşık % 18' i demektir.

Fiziksel ve kimyasal analizler yönünden ise; örneklerin özellikle kurumaddesi düşük çıkmış, diğer besin elementlerinden olan proteinin de düşük çıkması beraberinde gelmiştir. Ancak kurumaddedeki yağ oranları literatürlere göre yüksek, diğer bir kısım besin elementleri ise benzer çıkmıştır.

İncelenen örnekler, mikrobiyolojik analizler sonucunda da birçok literatüre göre düşük değerler göstermiştir. Fakat tabii ki en iyi ürünün üretilebilmesi için gerekli tedbirlerin alınması şarttır.

Araştırmamızın sonuçlarına dayanarak önerilerimize gelince;

Kış yoğurdu çoğu yörelerimizde tanınmamakta ve tanınan yörelerimizde ise gün geçtikçe güncelliğini yitirmekte, üretimi ve tüketimi azalmaktadır. Dolayısıyla üretimi yapılan yörelerde de halen ilkelikten kurtulamamıştır. Üretim daha çok köylerde ve sağlıksız koşullarda yapılmaktadır. Kaliteli ve dayanıklı bir kış yoğurdu üretimi için ürünün gelişen teknolojiye uydurulması zorunludur. Bugün süt teknolojisinin önemli amaçlarından biri de süt ürünlerine olan talebin artırılmasıdır.Önemli bir besin kaynağı olan kış yoğurdunun tekniğine uygun bir şekilde üretilerek piyasaya sunulması ile toplumun her kesiminde tüketimi artacak ve toplum sağlığı olumlu yönde etkilenecektir.

Öncelikle kaliteli hammadde eksikliğinin giderilmesi gerekmektedir. Çiğ süt ne kadar kaliteli ve hilesiz olur ise, ondan elde edilen ürünler de o kadar kaliteli ve randımanlı olmaktadır.Ne kadar dikkatli, hassas ve teknik çalışılırsa çalışılınsın kalitesiz bir sütten kaliteli ve dayanıklı bir yoğurt yapmak mümkün değildir.

Kaliteli ve saf maya kullanmak da kaliteli bir yoğurt için gerekli olan şartlardan birisidir. Saf maya kullanılmadığı takdirde, başarı tesadüflere bağlı olacaktır.

Kış yoğurdu dayanıklı bir yoğurt çeşidi olduğundan ve uzun süre muhafaza edildiğinden, soğutma ve soğukta bekletmenin tekniği yerine getirilmeli, muhafaza süresinin uzatılabilmesi için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

Ambalaj da yoğurdun kalitesini ve muhafaza süresini etkileyen önemli etkenlerdendir. Bu nedenle yoğurdun yapıldığı ve muhafaza edildiği kaplar teknolojik açıdan ve sağlık açısından uygun olmalıdır.

Kış yoğurdu üretimi ile ilgili bu ve daha önceki çalışmalar dikkate alınarak bu konuda daha detaylı çalışmalar yapılmalı, Gıda Maddeleri Tüzüğü ' nde yer verilmeli ve ihtiyaca cevap verebilecek nitelikte standartlar oluşturulmalıdır.



6. KAYNAKLAR

- ABOU-DONIA, S.A., ATTIA, I.A., KHATTAB, A.A., EL-KHADRAGY, S.M., 1992. Characteristics of labneh manufactured using different lactic starter cultures. *Egyptian Journal of Food Science*. 20:1, 1-12.
- ADAM, R.C., 1960. Yoğurt. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 45, 1-41, İzmir.
- AKYÜZ, N., COŞKUN, H., 1990. Van piyasasında satışa sunulan yoğurtların kimyasal, hijyenik ve mikrobiyolojik özellikleri ve bunların standartlara uygunluğu üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Dergisi* 1/1 (71-79). Van.
- AKYÜZ, N., COŞKUN, H., BAKIRCI, I., ÇON, A.H., 1993. Van ve yöresinde imal edilen kurutlar üzerinde bir araştırma. *Gıda Dergisi*, Cilt: 18, Sayı: 4, 247-253.
- AL-KANHAL, H.A., 1993. Manufacturing methods and quality of labneh. *Egyptian-Journal of Dairy Science*, 21:1 123-131.
- ANON, 1989. Çiğ Süt Stantardı. T.S.1330 TSE yayınları
- ÇAĞLAR, A., ÇAKMAKÇI, S., 1995. Yoğurdun insan sağlığı ve beslenmesindeki rolü ve önemi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu "Yoğurt" MPM Yayınları No: 548, s. 205-220.
- CASE, R. A., BRADLEY, R.L. and WILLIAMS, R.R., 1985. Chemical and physical methods. In: G.H. Richardson (Editor). *Standart Methods for The Examinations of Dairy Products*. 15 th edn, American Public Health Association, p. 327-402 Washington D.C.
- COŞKUN, H.M., ŞİMŞEK, O., 1994. Konserve yoğurt yapımında uygulanan pastörizasyon normu ve depolama sıcaklığının yoğurdun dayanma süresine etkisi üzerine bir araştırma. *T.Ün. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi* 3 (1-2): 74-81, Tekirdağ.
- DAYISOYLU, K.S., 1992. Van piyasasında üretilen ve satışa sunulan yoğurtların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi. Van.
- ERCOŞKUN, A., 1987. Halk sağlığı, Çevre sağlığı ve Gıda maddeleri mevzuatı. Sayfa:214., Ankara.
- GÖKALPAY, S., 1965. Antakya'da konserve yoğurtçuluk üzerinde incelemeler. Ankara Üniv. Zir. Fak. (Basılmamış Mezuniyet Tezi), Ankara.

- GÖNÇ, S., 1985. Yoğurt teknolojisinde temel etmenler. Süt Ürünleri Semineri. İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 7, s. 27-52, İstanbul.
- GÖNÇ, S., 1989. Yoğurt teknolojisi ve kalite kontrolü, ekşime hatası ve alınacak önlemler. Ulusal Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, MPM Yayınları, No: 394, s. 191-208, Ankara.
- GÖNÇ, S., OKTAR, E., 1973. Hatay bölgesinde yapılan kış yoğurdunun teknolojisi ve kimyasal bileşimi üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Mecmuası. 10 (1) 97-110, İzmir.
- GÖNÇ, S., OYSUN, G., ERGÜLLÜ, E., 1993. Süt üretiminde sorunlar ve destekleme politikaları. 5. Türkiye Sütçülük Kongresi, s. 33-39, Ankara.
- HAMAD, A.M., AL-SHEIKH, S., 1989. Effect of milk solids concentration and draining temperature on the yield and quality of labneh (concentrated yoghurt). Cultured-Dairy Products Journal, 24: 1, 25-26.
- HEFNAWY, S.A., İBRAHİM, S.A., ABDEL-KADER, S., 1992. A study on composition and properties of concentrated yoghurt (labneh) manufactured from recombined milk with different vegetable oils. Egyptian Journal of Dairy Science. 20:2, 351-358.
- İNAL, T., 1990. Süt ve süt ürünleri hijyen ve teknolojisi. Sayfa: 523-559, İstanbul.
- JORDANO, R., 1989. Psychrotrophic bacteria in commercial yoghurt: presence and growth during storage at low temperature, Quaderni-dell'Istituto-Lattiero-Casseario- di- Thiene. No. 18, 193-197.
- KAPTAN, N., 1986. Süt teknolojisi kitabı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 969 Ofset Basım Ders Notu: 18, Ankara.
- KONAR, A., 1995. Yoğurda işlenecek sütün ısıtılması ve kaliteli yoğurt üretiminde uygulanabilecek sıcaklık ve sürenin belirlenmesi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu " Yoğurt " MPM Yayınları No:548, 51-63.
- KONAR, A., YAĞMUR, C., GÜVEN, M., 1993. Süt ürünleri yönünden tüketici eğilimleri. 5. Türkiye Sütçülük Kongresi, s. 149-162, Ankara.
- KOSIKOWSKI, F.V., 1982. Cheese and Fermented Milk Foods. Published by F.V. Kosikowski and Associates, p. 1-711, New York.
- KURT, A., ÇAKMAKÇI, S., ÇAĞLAR, A., 1993. Süt ve mamülleri muayene ve analiz metodları rehberi. Atatürk Ün. Zir. Fak. Gıda Müh. Böl. Erzurum.

- METİN, M., 1977. Süt ve mamüllerinde kalite kontrolü. Ankara ticaret Borsası Yayın No: 1, s. 1-352, Ankara.
- ÖZDEMİR, S., SERT, S., 1991. Gıda mikrobiyolojisi tatbikat notları. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 128. Erzurum.
- RAO, D.R., ALHAJALİ, A., CHAWAN, C.B., 1987. Nutritional sensory and microbiological qualities of labneh made from goat milk and cow milk. *Journal of Food Science*. 52:5, 1228-1230.
- RENYARD, S.J., WHITEHEAD, P.D., 1992. Milk concentrates the technology of dairy products seditated by early, R.Ö., 146-176.
- ROSENTHAL, I., JUVEN, B.J., GORDIN, S. JUBRAN, N., 1980. Characteristics of concentrated yogurt (Labneh) produced in Israel, *Journal of Dairy Science*, 63:11, 1826-1828.
- SALJI, J.P., SAWAYA, W.N., AYAZ, M., 1983. The yoghurt industry in the Central province of Saudi Arabia. *Cultured dairy products journal*, 18: 4, 14-18.
- SAMRAGY, Y.A., EL-ZALL, R.R., EL-SAMRAGY, Y.A., 1988. Organoleptic properties of the yoghurt-cheese labneh manufactured using ultrafiltration. *Dairy-Industries-International*, 53:3, 27-28.
- SEZGİN, E., 1979. Ankara'da tüketilen yoğurtların yapımında kullanılan mayaların bazı teknik ve biyolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 772. Bilimsel araştırmalar: 418, Ankara.
- ŞİMŞEK, O., KURULTAY, Ş., BİLGİN, B., ÖKSÜZ, Ö., 1995. Yourt hataları. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. MPY: 548, s. 278-284.
- TAMIME, A.Y., 1978. Concentrated yogurt "Labneh" a potential new dairy spread. *Milk industry*, 80:3, 4-5.
- TAMIME, A.Y., DAVIES, G., CHEHADE, A.S., MAHDI, H.A., 1991 a. The effect of processing temperatures on the quality of labneh made by ultrafiltration. *Journal of the Society of Dairy Technology*. 44-4, 99-103.
- TAMIME, A.Y., DAVIES, G., CHEHADE, A.S., MAHDI, H.A., 1989. The production of Labneh by ultrafiltration. *Journal of the society of dairy technology*. 42:2, 35-39.
- TAMIME, A.Y., KALAB, M., DAVIES, G., MAHDI, H.A., 1991 c. Microstructure and firmness of labneh (high solids yoghurt) made from cow's, goat's and

- sheep's milks by a traditional method or by ultrafiltration. Food-Structure, 10:1, 37-44.
- TAMIME, A.Y., KALAB, M., DAVIES, G., 1991 b. The effect of processing temperatures on the microstructure and firmness of labneh made from cow's milk by the traditional method or by ultrafiltration Food-Structure, 10: 4, 345-352.
- TAMIME, A.Y., ROBINSON, R.K., 1978. Some Aspects of the production of a concentrated yoghurt (Labneh) Popular in the Middle East. Milchwissenschaft 33 (4) 209-212.
- TAMIME, A.Y., ROBINSON, R.K., 1985. Yoghurt science and technology. 243-250.
- TINNAVI, A., 1962. Suriye ' de konserve yoğurtçuluk. Mezuniyet tezi. A.Ü. Zir. Fak. , Ankara.
- TOPAL, Ş., 1995. Yoğurdun mikrobiyolojik kontrollerinde karşılaşılan yanlışlar ve sorunlar. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu " Yoğurt ", MPM Yayınları No: 548, 294-303, Ankara.
- TUNÇTÜRK, Y., 1991. Van ilinin genel sütçülük durumu üzerinde bir araştırma. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enst. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Van.
- UYSAL, H.R., 1993. Vakum ve ultrafiltrasyonla koyulaştırılan sütlerden torba yoğurdu yapımı ve klasik yöntemle karşılaştırılması üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. İzmir.
- VEDAMUTHU, E.R., 1991. The yogurt story- past, present and future reprinted from dairy, food and environmental sanitation No.12: 729-733, vol. 11.
- YAYGIN, H., 1970. Tulum yoğurdu. Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 7 (1) 25-34, İzmir.
- YÖNEY, Z., 1965. Konserve yoğurtların işlenişi ve dayanıklılığı üzerinde teknolojik araştırmalar. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, Ankara.
- YÖNEY, Z., 1967. Türkiye sütçülüğü ve sorunları. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 452, Yardımcı ders kitabı:154, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- YÖNEY, Z., 1973. Süt ve mamülleri muayene ve analiz metodları. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları:491, Ankara.
- YÖNEY, Z., 1978. İçme sütü teknolojisi. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 674, Ders Kitabı: 206, A.Ü. Basımevi, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Van'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Van'da tamamladı. 1988 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü'nden 1992 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. 1994 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı ve halen aynı Enstitüde yüksek lisans eğitimini devam ettirmektedir.

