

Dondurma Miksini Farklı Sıcaklıklarda Pastörize Etmenin Miksin Viskozitesi, Mikrobiyolojik Kalitesi ve Protein Stabilitesi Üzerine Etkileri¹⁾

Yrd. Doç. Dr. Abdi KARACABEY, Dr. Asuman GÜRSEL, Arş. Gör. Erkan ERGÜL,
Arş. Gör. Ayşe GÜRSOY, Arş. Gör. N. Gül ERDOĞDU
A. Ü. Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü — ANKARA

ÖZET

Dondurma miksinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerine ısı işleminin etkisini ortaya koymak amacıyla (i) 68°C de 30 dakika süreli (ii) 80°C de 25 saniye süreli ve (iii) 90°C ye kadar ısıtılıp soğutma olmak üzere üç farklı normda uygulanan ısı işlemleri miks örneklerinin titrasyon asitliği ve viskozitesi üzerinde etkili olmamış, genel, koliform grubu, patojen ve patojen olmayan stafilocok bakterilerinin imhasında en iyi sonucu 90°C ye kadar ısıtılıp soğutulan örnekler vermiştir.

GİRİŞ

Dondurma; krema, süt, tereyağ, yağsız süt gibi süt ve süt ürünlerinden oluşan temel karışıma, belirlenen bileşime göre şeker, tat-ko ku maddeleri, stabilizör, emülgatör eklenip dondurucu sistemlerde işlenmesiyle elde edilen bir üründür.

Isı işlemi uygulaması, dondurma miksinin hem mikrobiyel florasını hem de fizikokimyasal yapısını etkilemektedir. Yararlanılan hammaddelerin kalitesi, miksin nitelikleri ve dondurmanın yapı özellikleri gibi faktörler uygun sıcaklık ve sürenin seçiminde rol oynamaktadır (14, 17, 19).

SOMMER (14) e göre, bakteri içeriğinin belirli bir sınıra düşürülmesi amaçlandığında, kullanılan hammaddelerin kalitesine ve izin verilen en yüksek bakteri sayısına göre, 66-69°C de 30 dakikalık bir pastörizasyona gerek duyulmaktadır.

TURNBOW ve ark. (17) dondurma miksinin 66°C de 30 dakika süreyle pastörize edilmesinin, ABD yasalarının miks için kabul ettiği 100 000 adet/gr bakteri sayısını sağlayabildiğini ifade etmektedir.

Öte yandan FABIAN ve COULTER ile MYERS ve SORENSON, *E. coli*'nin bazı suşlarının ancak 68°C de 30 dakikalık pastörizasyon işlemiyle öldüğünü, BEAVENS ve FAY de

dondurma miksinin bileşimine giren şekerin *E. coli*'ye karşı koruyucu bir unsur olabileceğini bildirmektedir (17).

SPECK ve ark. (15)'na göre, mikrobiyel açıdan, miksin 80°C de 25 saniye süreyle pastörizasyonu, 68°C de 30 dakikalık işlemden daha etkili bir sonuç elde edilmesini sağlamaktadır.

Micrococcus sp. (MS 102) mikroorganizminden yararlanarak, dondurma miksine HTST düzeninde pastörizasyon işlemi uygulayan TOBIAS ve ark. (16), 82.1°C ve 86.2°C lerde en etkili bekletme sürelerinin sırasıyla 0,8 ve 3,8 saniye olduğunu belirtmektedir.

Dondurma yapımı sırasında mikrobiyel popülasyonda meydana gelen değişimleri inceleyen VERMA (18), başlangıçta 996.000 adet/gram olan toplam bakteri sayısının, miksin pastörizasyonu ile 3700 adet/gram'a düştüğünü ve ısı işlemi öncesi 151.3 adet/gram olan koliform bakterilerin tamamen imha olduğunu açıklamaktadır.

Dondurma miksine ısı işlemi uygulaması, acılaşmaya yol açan lipaz enzimini inaktif hale getirmekte, miksin dövülebilme niteliğini artırmakta ve bir dereceye kadar da dondurmanın yapısını iyileştirmektedir (17).

Dondurma miksinin bazı nitelikleri üzerine ısı işleminin etkisini araştıran ARBUCKLE ve NISONER (9), 76.2°C, 81.4°C, 86.9°C ve 92.4°C de uygulanan ısı işlemlerinin, dondurma miksinin titrasyon asitliği ya da pH değerleri üzerinde etkili olmadığını, yüzey gerilimini ise çok az etkilendiğini bildirmektedir. Araştırmacılara göre, uygulanan ısı işleminin derecesindeki artışa bağlı olarak miksin viskozitesi azalma yönünde bir eğilim göstermekte, 76.2°C ve 81.4°C de 15 saniye süreyle pastörize edilen

1) Bu çalışmayı Ankara Üniversitesi Araştırma Fon Müdürlüğü desteklemiştir (87 11 0802)

mikslerde depolama sırasında tat bozukluğu meydana gelmektedir.

Dondurma miksinin viskozitesi ile dövülebilme niteliği arasında olumlu bir ilişki bulunduğunu vurgulayan YÖNEY (19), yüksek derecede kısa süreli pastörizasyon işleminin bu nitelik bakımından dondurmada iyi sonuç vermediğini bildirmektedir. Aynı araştırmacıya göre süt proteininin ayrılmaya karşı gösterdiği direnç ya da diğer bir deyişle stabilite üzerine homojenizasyon, miksin asitliği, yağ ve yağsız kurumadde ile toplam kurumadde arasındaki denge gibi faktörlerin yanısıra ısıtma şekli de etkili olmaktadır.

Dondurma miksinde uygulanacak ısı işlemi normlarının 69-70°C de 30 dakika ya da 80-85°C de 15-25 saniye olduğunu belirten KOÇAK (13) bu işlem ile süt proteinlerinin en yüksek düzeyde su bağlamalarının sağlandığını ifade etmektedir.

ARBUCKLE (10)'a göre, yüksek sıcaklık derecelerinde yürütülen ısı işlemi, zaman, işgücü ve alandan tasarruf edilmesine, daha iyi bir yapı ve tat oluşumu yaratacak sıcaklık ve süre kombinasyonlarının düzenlenebilmesine, daha az stabilizör kullanılabilmesine ve daha yüksek sayıda bakteri öldürülebilmesine olanak sağlamaktadır. Dondurma miksinde uygulanacak ısı işlemi normlarının 68°C de 30 dakika, 79°C de 25 saniye ve 90°C de 1-3 saniye süreli olduğunu ifade eden araştırmacı, ısı işleminden beklenen en yüksek etkinin elde edilebilmesi bakımından miksin 98-103.4°C de ısıtılması gerektiğini bildirmektedir.

Gıda Maddeleri Tüzüğüümüzde miksin pastörizasyonuna ilişkin herhangi bir değer verilmemekte, ancak değişiklik tasarısında pastörizasyon normlarının 70°C de en az 20 dakika
75°C de en az 10 dakika
80°C de en az 15 saniye
86°C de en az 10 saniye olması önerilmektedir.

Bu araştırmada, hijyenik kalitenin yanısıra, bazı teknolojik nitelikler kriter alınarak, literatür bilgi doğrultusunda uygulanan ısı işlemlerinin etkilerini ortaya koymak ve buha bağlı olarak uygun normları belirleyebilmek amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bileşiminde % 8 yağ, % 12 süt yağsız kurumaddesi, % 15 şeker ve % 0.3 stabilizör bulunan dondurma miksi (7, 10) araştırma materyalini oluşturmuştur. Miksin hazırlanışında hammadde olarak yararlanılan çiğ süt ve krema Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Eğitim Araştırma ve Uygulama İşletmesinden, yağsız süttozu Pınar Süt Mamülleri Sanayii A.Ş. firmasından, sakkaroz ve ticari jelatin piyasadan temin edilmiştir.

Metot

1. Dondurma Miksinin Hazırlanması

Bu amaçla yararlanılan hammaddelerin bileşimleri önceden saptanarak, reçeteye göre, mikse girecek miktarları hesaplanmıştır. Bu maddelerin belirli bir sırayla (10) katılması sonucu elde edilen dondurma miksi 60°C de 150 kg/cm² basınç altında (18) homojenize edilmiş ve üç ayrı sıcaklık derecesinde ısı işlemi uygulanmak üzere 6 eşit kısma bölünmüştür. Laboratuvar koşullarında, ikili gruplar halinde, sırasıyla, 68°C de 30 dakika süreli (A), 80°C de 25 saniye süreli (B) ve 90°C ye kadar ısıtma (C) olmak üzere üç farklı normda ısı işlemi uygulanan miksler 5±1°C ye soğutulup, bu sıcaklık derecesinde bir gece süreyle olgunlaşmaya bırakılmıştır. Olgunlaşma süresinin sonunda örneklerde fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.

2. Örnek Alımı ve Analize Hazırlama

Miksi oluşturan hammaddelerden ve ısı işlemi uygulanmış dondurma mikslerinden örnek alımı TS 2530 sayılı standarda göre yürütülmüştür (4). Dondurma mikslerinden, önce aseptik koşullarda, mikrobiyolojik ekimler için daha sonra da diğer analizler için örnek alınmıştır.

Mikrobiyolojik analiz için alınan örneklerden bekletmeksizin ekim yapılmış, diğer örnekler analizlerinin yürütülmesine kadar 5±1°C de buzdolabında bekletilmiştir.

3. Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Analizler

Dondurma miksinin hazırlanmasında yararlanılan hammaddelerden çiğ sütün yağ, toplam

kurumadde ve süt yağsız kurumadde içerikleri TS 1018 sayılı standartta belirtildiği şekilde (6); kremada yağ Gerber yöntemiyle (5), toplam kurumadde ve süt yağsız kurumadde, TS 1018 sayılı standarda göre (6); yağsız süttünün toplam kurumadde içeriği TS 1329'da belirtilen yöntemle (3) saptanmıştır. Ticari jelatin ve sakkaroz için ARBUCKLE (10) tarafından belirtilen bileşim değerleri dikkate alınmıştır.

Isı işlemi uygulanmamış dondurma miksinde toplam kurumadde TS 1330 sayılı standarda göre (8) ve yağ modifiye Gerber yöntemiyle (5), titrasyon asitliği ARBUCKLE (10) tarafından belirtildiği şekilde saptanmıştır. Mutlak viskozite, ısı işlemi uygulanmış mikselde 15°C de 20 saniye süreyle karıştırma işleminden sonra Haake VT 181 viskozimetresinin MV II tipi başlığı kullanılarak belirlenmiş, sonuçlar sıcaklık düzeltme faktörü yardımıyla 20°C ye göre düzeltilmiştir (1). Protein stabilitesi ARBUCKLE (10) tarafından belirtilen yöntemle saptanmıştır.

Isı işlemi uygulanmamış ve uygulanmış miks örneklerinde genel bakteri sayısı Plate

Count Agar (12) ve kolliform bakteri sayısı Violet Red Bile Agar (12) besiyerleri kullanılarak belirlenmiştir. Stafilocok bakteri sayısının saptanmasında Mannitol Salt Agar besiyerinden yararlanılmış, besiyerinde gelişen sarı renkli koloniler patojen, pembe renkli koloniler de patojen olmayan stafilocok bakteriler olarak sayıma alınmıştır (2).

4. İstatistik Analizler

Araştırma iki tekerrürlü olarak yürütülmüş ve elde edilen sonuçlar DÜZGÜNEŞ ve ark. (11)'na göre değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırma materyalini oluşturan, ısı işlemi uygulanmamış dondurma miksinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 1'de toplu halde verilmiştir. Miksin hazırlanmasından sonra yapılan analizlerde, toplam kurumadde içeriği, reçeteğe göre % 0.65 daha düşük bulunmuştur. Ancak araştırılan nitelikler bakımından önemli bir etkisi olmadığı için tekrar standardize edilmiştir.

Çizelge 1. Isı İşlemi Uygulanmamış Dondurma Miksinin Bazı Nitelikleri (n=2)

Nitelik	Dondurma Miksi
Toplam kurumadde, %	34.65 ± 0.16
Yağ, %	8.00
Titrasyon asitliği, % laktik asit	0.40 ± 0.01
Protein stabilitesi ¹⁾	4.00
Viskozite, cp	10.50
Genel bakteri, adet/gr	134 ± 2 X 10 ⁶
Koliform bakteri, adet/gr	26 ± 3 X 10 ⁵
Stafilocok bakteri	
Patojen, adet/gr	4.5 ± 0.5 X 10 ⁴
Patojen olmayan, adet/gr	30.5 ± 1.5 X 10 ⁴

1) Toplam 10 birim hacim su: alkol karışımında (m : 10- m, 1 ≤ m < 10) yalnızca alkol miktarına (ml) göre pıhtı verme durumu.

İki tekerrürlü olarak yürütülen denemede farklı ısı işlemleri uygulanan dondurma mikselrinin bazı niteliklerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur.

Araştırma konusu olan miks örneklerinde titrasyon asitliği ortalama % 0.35 - % 0.36 arasında değişmiştir. Bu değişimin önemli olmadığı yapılan istatistik kontrollerle ortaya ko-

ulmuştur. Diğer bir ifadeyle mikse uygulanan farklı ısı işlemleri titrasyon asitliğini etkilememiştir. Aynı şekilde ARBUCKLE ve NISON-GER (9) da, yüksek sıcaklık derecesinde (76.2-92.4°C) pastörizasyon işleminin dondurma miksinin titrasyon asitliği üzerinde bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir.

Bilindiği gibi, süt ve ürünlerinde asitlik ve protein stabilitesi arasında yakın bir ilişki bu-

Çizelge 2. Farklı Isı İşlemi Uygulanan Dondurma Mikslerinin Bazı Nitelikleri

Nitelik	Ö r n e k ¹⁾		
	A	B	C
Titrasyon asitliği,	0.365 ± 0.005	0.355 ± 0.005	0.365 ± 0.005
% laktik asit			
Protein stabilitesi	5.00	4.00	4.0
Viskozite, cp	9.75 ± 0.75	9.00	11.30 ± 0.75
Genel bakteri, adet/gr	33 ± 1 X 10 ³	50 X 10 ³	12 ± 2 X 10 ³
Koliform bakteri, adetCgr	—	—	—
Stafilokok bakterisi			
Patojen, adet/gr	3.5 ± 0.5 X 10 ²	2.5 ± 0.5 X 10 ²	—
Patojen olmayan, adet/gr	113 ± 1 X 10 ²	75.5 ± 15.5 X 10 ²	37.5 ± 0.5 X 10 ²

- 1) A : 68°C de 30 dakika süreyle pastörize edilmiş miks
 B : 80°C de 25 saniye süreyle pastörize edilmiş miks
 C : 90°C ye kadar ısıtılmış miks

lunmaktadır. Örneğin, yüksek asitlikteki bir süt, normal sıcaklık derecelerine ısıtıldığında, kazein tamamen pıhtılaşabilmektedir. Protein stabilitesinin bozulmasında ürüne uygulanan ısı işlemi, basınç, ürünün tuz dengesi gibi faktörler etkili olabilmektedir (10). Söz konusu stabilitenin bozulması mikserde dövülebilme niteliğinin azalmasına, dondurmada yağın ayrılmasına, hızlı bir şekilde erimeye ve kitlede küçülmeye yol açabilmektedir (17).

Dondurma miksinin protein stabilitesinin belirlenmesinde, kolay bir yöntem olması nedeniyle geniş ölçüde kullanılan alkol testinde, karışım örnekleri 4-5 ml alkolle pıhtı vermiş ve titrasyon asitliği ile karşılaştırıldığında, karışımların uygulanacak ısı işlemine dayanabileceği ortaya çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar birbirine yakınlık gösterdiğinden, bu nitelik yönünden istatistik değerlendirme yapılmamıştır.

Viskozite ya da akmaya karşı gösterilen direnç, iyi bir yapı ve dövülebilme niteliği sağlanmasına yardımcı olan bir özellik olarak kabul edilmektedir. Ancak viskozite arttığında, erimeye karşı bir direnç oluşmasına ve pürüzsüz bir yapı elde edilmesine karşın dövülebilme niteliği azalmaktadır.

Farklı ısı işlemlerinin uygulandığı miks örneklerinde viskozite ortalama 9-11.30 cp arasında değişim göstermiştir. Titrasyon asitliğinde olduğu gibi, uygulanan ısı işlemleri viskoziteyi etkilememiştir.

Dondurma mikslarına uygulanan ısı işlemleri sonucunda, çığ örnekte $134 \pm 2 \times 10^6$ adet/gr olan genel bakteri sayısı A, B ve C örneklerinde sırasıyla $33 \pm 1 \times 10^3$, 50×10^3 ve $12 \pm 2 \times 10^3$ adet/gr'e düşmüştür (Çizelge 2). Elde edilen bu sonuçlara göre en yüksek bakteri redüksiyonu (% 99.99) 90°C ye ısıtılan C örneklerinde sağlanmıştır. Nitekim, uygulanan ısı işlemleri arasındaki farklılığın istatistik olarak önemini belirlemek üzere yapılan test sonuçları, en etkili ($P < 0.01$) ısı işleminin 90°C ye ısıtma olduğunu göstermiştir. Öte yandan mikslere 68°C de 30 dakika ya da 80°C de 25 saniye süreyle ısı işlemi uygulanması genel bakterilerin yok edilmesinde önemli bir farklılık yaratmamıştır. ARBUCKLE (10), ısı işleminden beklenen en yüksek etkinin sağlanabilmesi açısından, miksin 98-103.4°C de ısıtılması gerektiğini ve bu derecelerin daha yüksek oranda bakteri redüksiyonuna neden olacağını bildirmektedir.

Uygulanan ısı işlemleri, koliform grubu bakterilerin tamamen imha olmasını sağlamıştır. Dondurma yapımı sırasında mikrobiyel popülasyonda meydana gelen değişimleri inceleyen VERMA (18) da, ısı işleminden önce 151.3 adet/gr olan koliform grubu bakterilerin, miksin pastörizasyonu ile tamamen imha olduklarını saptamıştır.

Denemede uygulanan ısı işlemleri, dondurma mikslarında patojen olan stafilokok bak-

terileri bakımından, ısı işlemi uygulanmamış dondurma miksine göre saptanan sayının 2 logaritma birimi (100 kez) daha düşük olmasını sağlamıştır. A ve B örnekleri arasında gözlenen farklılık, yapılan istatistik kontrol sonucunda önemli bulunmamıştır. C örneklerinde ise, bu bakteriler uygulanan ısı işlemi ile tamamen imha olmuştur.

Patojen olmayan stafilocok bakteri içeriği bakımından da artan sıcaklık derecesine bağımlı olarak bir azalma ile karşılaşılmış ve ısı işlemi uygulanmamış örnekte $30.5 \pm 1.5 \times 10^4$ adet/gr olan bakteri içeriği, C örneğinde $37.5 \pm 0.5 \times 10^2$ adet/gr'e kadar bir düşme göstermiştir. İstatistik değerlendirmeler, patojen olmayan stafilocok bakterilerin yok edilmesinde en etkili ($P < 0.05$) ısı işleminin 90°C ye ısıtma olduğunu, uygulanan diğer ısı işlemleri arasındaki farklılığın önemli olmadığını ortaya koymuştur.

SONUÇ

Değişik pastörizasyon normlarının dondurma miksini bazı nitelikleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada 68°C de 30 dakika (A), 80°C de 25 saniye (B) süreli ve 90°C ye kadar ısıtıp, bekletmeden soğutma (C) olmak üzere üç farklı normda ısı işlemi uygulanmıştır.

Bu işlemler, miks örneklerinin titrasyon asitliği, protein stabilitesi ve viskozitesini et-

kilememiştir. Buna karşın, ısı işlemleri mikslerde % 99.96 - % 99.99 oranında genel bakteri redüksiyonu sağlamış ve en fazla etki 90°C ye ısıtılan C örneklerinde görülmüştür ($P < 0.01$). Patojen olan stafilocok bakteri içeriği A ve B örneklerinde birbirine yakın değerler göstermiş ve her iki ısı işlemi, söz konusu bakterilerin imhasında önemli bir farklılık yaratmamıştır. Oysa en yüksek sıcaklık derecesinde tutulan C örneklerinde bu bakterilerin tamamen imha olduğu saptanmıştır. Patojen olmayan stafilocok bakteri içeriğinde de en etkili ısı işleminin ($P < 0.05$) 90°C ye kadar ısıtma şeklinde uygulanan işlem olduğu ortaya çıkmıştır. A, B ve C örneklerinin hiçbirisinde koliform grubu bakterilere rastlanmamıştır.

SUMMARY

«Effect of Heat Treatment on the Viscosity, Microbiological Quality and Protein Stability of Ice Cream Mix»

In this study, effect of various heat treatments, i.e. holding at (i) 68°C for 30 minutes or (ii) 85°C for 25 seconds, and (iii) heating up to 90°C on some properties of ice cream mix had been investigated.

Titrateable acidity and viscosity of the samples had not been significantly affected by the heat treatment. Heating the samples up to 90°C , had gave the best results from the pointview of the destruction of total and coliform bacteria, as well as staphylococci.

KAYNAKLAR

1. ANONYMOUS, tarihsiz, Instruction Manual, Haake Viskocometers. VT 181/VT 24.
2. ANONYMOUS, 1953. Difco Manual of Dehydrated Culture Media and Reagents for Microbiological and Clinical Laboratory Procedures, Ninth Edition, Difco Laboratories, Detroit, Michigan, 48201, USA.
3. ANONYMOUS, 1974. Süttozu, TS 1329, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
4. ANONYMOUS, 1977. Süt ve Süt Ürünleri Numune Alma, TS 2530, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
5. ANONYMOUS, 1977. Laboratory Manual: The FAO Regional Dairy Development and Training Centre for the Near East.
6. ANONYMOUS, 1981. Çiğ süt, TS 1018, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
7. ANONYMOUS, 1984. Dondurma, TS, 4265, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
8. ANONYMOUS, 1984. Yoğurt, TS, 1330, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
9. ARBUCKLE, W.S., J.W. NISONGER, 1951. The Effect on Mix of High Temperature Pasteurization, Dairy Sci. Abstr. 14 (6) 419.
10. ARBUCKLE W.C., 1984. Ice Cream, AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut, 517, S.

11. DÜZGÜNEŞ, O., T. KESİCİ, F., F. GÜRBÜZ, 1983. İstatistik Metotları -1-, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No. 861. Ankara, 218 S.
12. HARRIGAN, W.F., M.E. Mc CANCE, 1966. Laboratory Methods in Microbiology, Academic Press Inc. Ltd., London and New York, 362 S.
13. KOÇAK, C. 1982. Dondurma Teknolojisi. Alınmıştır: Süt ve Mamulleri Teknolojisi, SEGEM Sınai Eğitim ve Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü Yayın No. 103, Ankara - Çankırı, 224-238.
14. SOMMEER, H.H., 1947. Theory and Practise of Ice Cream Making, Fifth Edition, Madison, Wisconsin, 679 S.
15. SPECK, M.L., C.A. GROSCHE, H.L. LUCAS, L. HANKIN, 1954. Bacteriological studies on High - Temperature Short - Time Pasteurizer, J. Dairy Sci., 37 (1) 37-44.
16. TOBIAS, J., O.W. KAUFMAN, P.H. TRACY, 1955. Pasteurization Equivalents of High Temperature Short - Time Heating With Ice Cream Mix, J. Dairy Sci, 38 (9) 959 - 968.
17. TURNBOW, G.D., P.H. TRACY, L.A. RAFFETTO, 1956. The Ice Cream Industry. Second Edition, John Wiley and Sons Inc., New York, 654 S.
18. VERMA, G.S., 1974. Changes in Microbiological Population During Manufacture of Ice Cream, Dairy Sci. Abstr., 38 (11) 778.
19. YÖNEY, Z., 1968. Dondurma Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No. 360, Ankara, 111 S.