

## KONSERVE PUDİNG ÜRETİMİ VE (F) DEĞERİNİN HESAPLANMASI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

### AN INVESTIGATION ON THE PUDDING CAN PRODUCTION AND DETERMINATION OF THE SUFFICIENT STERILIZATION (F) VALUE

Ünal YURDAGEL, Şehnaz HELVACI, Saadet ESENLIK  
Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü -İZMİR

**ÖZET:** Bu çalışmada, bir seferde tüketilebilecek boyuttaki, cam kavanozda puding üretimi ve ısıtılma işlemi olarak (F) değerinin bulgulanması konusunda araştırma yapılmıştır.

Araştırmada, % 3 yağlı süt, şeker, vanilya, kakao ve nişasta kullanılarak pudingler önceden 65°C'ye kadar ısıtıldıktan sonra hafif jelleşme noktasında 180 cl kavanozlara doldurulup ısıtılma işlemi yapılmıştır. Örnekler +4°C'de depolanmışlardır.

Yapılan araştırmada (Fo) değeri bulgulanmış, kimi kimyasal analizler yapılmış ve duyuşsal testlerden elde edilen bulgulara göre örneklerden biri beğeni almıştır.

**SUMMARY:** Pudding production in small glass jars has been investigated which consumed by babies mostly. Heat treatment conditions and sterilization value (f) have been also applied.

Composition of pudding is % 3 fatted milk, sugar, vanillin cacao and starch. The mixture of pudding was heated in 65°C. Afterjell form has been obtained, pudding was filled in 180 cl glass jars and sterilized in autoclave. Sterilized pudding have been stored +4°C.

In this investigation, (F) value has been calculated. Chemical analysis and sensory properties of pudding have also been obtained.

## GİRİŞ

Sütlü mamullerin, aseptikdolum tekniğinin çok daha pahalı olması nedeniyle klasik kutu konserve yöntemi ile dayanıklı hale getirilmesi hususunda yapılan araştırma yoktur ve en önemli hususta sütlü mamullerin nişasta ile jelleşmesi aşamasının ne şekilde ve üretimin hangi aşamasında yapılacağını bilinmemesidir.

Bugün pudinglerin pastacılık sektöründen ev hayatına ve toplu beslenme yerlerine girmesi bu besinlerin dayanıklı hale getirilmesi ile mümkündür.

Bu hususta, süte katılan katkı maddelerinin mamulde oluşturacağı fiziksel ve kimyasal değişikliklerin önceden bulgulanmasında üretimde bir dezavantaj gibi görünmektedir.

Sütlü mamullerin beslenmemizdeki etkinliği yadsınamayacak kadar önemlidir. Süt olarak tüketildiği gibi yoğurt, ayran, peynir ve tereyağı gibi temel gıdaların tüketiminde hammaddedir. Süt temel maddeli şekerli mamullerin temel ikinci katkısı nişastadır ve dolgu olarak şeker, kakao, vanilin kullanılmakta ve bu tip tatlılar doğrudan pastahanelerde taze tüketilmektedirler.

Son yıllarda poşet içinde üretilen süt bazı tatlılar aseptik sistemlerle ambalajlanmaktadır. Bu sistemlerin yatırım maliyetinin yüksekliği kadar bu sistemle diğer sütlü ürünlerin doldurulması olası olduğundan bunlar süt fabrikalarında monte edilmektedirler.

Klasik anlamda kutu konservesi üreten fabrikaların bünyesinde üretilen konservele ilaveten sütlü mamüllerin üretilmelerinde teneke kutular kadar cam kavanozlarda elverişlidir.

Isıl işlemlerde camın ısı transferinde karşılaşılan güçlük yanında cam inert bir ambalaj olması nedeniyle bebek gıdalarında ambalaj malzemesi olarak kullanılmasının daha uygun olduğu düşünülerek paketlemede cam ambalaj seçilerek uygun süre ve güvenilir ısıtılma işlemi kriteri olan (F) değeri bulgulanmış ve mikrobiyal bozulma etkinliği ortadan kaldırılmıştır.

## KAYNAKÇA ÖZETLERİ

Puding üretimi ile ilgili yapılan araştırmalar yeterli sayıda olmasına karşılık ısıl işlemleri hakkında hiçbir çalışmaya rastlanamamıştır.

Puding üretiminde son yıllarda jelenize edilmiş un ve nişasta önerilmekte ve bunlara mono ve digliseridlerin karıştırılması önerilmektedir. Bu gliseridlerin nişastayı bağlayıcı etki ettiği bulgulanmıştır. Bu çalışmada normal şeker yerine pudra şekeri ve alkali pyrofosfat tuzları önerilmiştir (SHWARTZ, 1974).

Pirinç katkılı pudinglerle (sütlaç) pirince önceden pudra şekeri kaplandıktan sonra nişasta ile örtülmektedir. Bu şekilde üretilen pudinglerde jelleşme daha çabuk ve koyu olabilmektedir (SHWARTZ, 1974).

Kimi ülkelerde pişirilmemiş formüller hazırlanarak evlerde pişirme şekli ve katkı maddeleri verilmektedir. Bu tip pudingler ülkemizde de üretilmekte, kakao, meyve aromaları ilave edilmektedir. Bu tip pudinglere ayrıca karragenan, pektin, alginat ve selüloz türevleri de önerilmektedir (SHWARTZ, 1974).

Bazı pudinglere yağsız süt tozu ve enerji vermeyen şekerler ilavesi önerilmektedir. Bu tip pudinglerin pişirilmesinde yağsız süt katılmaktadır. Genelde meyve aromalı pudinglere su ve şeker yerine sorbitol önerilmektedir (FURIA, 1975).

Karragenan katkılı pudinglerde, bu madde mısır nişastasının jelenizasyonuna olumlu etki yaptığı, bunun yanında diğer sakızlar, pektin, alginat ve selüloz türevlerinin bu amaç için kullanılacağı belirlenmiştir (FURIA, 1975).

Bugün üretilen pudinglerde kakao, jelenize edilmiş nişasta ve fosfat tuzları kullanılır olmuştur. Süt proteinleri ile kompleks oluşturan tetrasodyum pyrofosfat tavsiye edilmektedir (FURIA, 1975).

Yapılan bir çalışmada da hazırlandıktan sonra soğutulmuş ve dondurulmuş pudinglere trisodyum pyrofosfat ve bazen de disodyum fosfat önerilmiştir. Bu maddelerin uygun jel formasyonunu sağlamak için kullanıldığı belirtilmiştir (McGOWAN, 1975).

Bugün süt jeli oluşturmak için ortofosfatların konsantrasyonunun etkili olduğu bilinmektedir (FAX ve Ark., 1975).

Yapılan diğer bir araştırmada da, kazein (+) ile pyrofosfat (-) iyonları arasındaki iç etkileşim üzerine IEN (İzoelektrik nokta) etkisi olduğu bulgulanmıştır (Ziftle, 1975).

Nişastasız soğuk süt jelleri üzerinde yapılan çalışmalarda trisodyum pyrofosfat, monokalsiyumfosfat (H<sub>2</sub>O), alginat ve süten yararlanılmıştır (LAUCH ve TUCHER, 1975).

## ÖZDEK ve YÖNTEMLER

## Özdek

Bu araştırmada pastörize süt, nişasta olarak piyasada belli bir markanın mısır ve pirinç nişastası ve diğer bir marka kakao, paket vanilin ve ticari toz şeker kullanılmıştır.

## Puding Hazırlama

pudingler pirinç nişastalı + vanilinli (Örnek A), pirinç nişastalı-vanilin ile kakaolu (B) ve mısır nişastası-kakao ile vanilinli (C) olarak hazırlanmışlardır. Pudinglere uygun nicelikte şeker ve süt karıştırılmıştır.

Pudingler buhar ceketli 16 d/dak karıştırma düzenli paslanmaz çelik kazanlarda önce 65°C (5 dak) ısıtılıp 180 cl. cam kavanozlara doldurulmuştur. Kapaklar elle kapatılmış ve yatay otoklavda 118°C'de sterilizasyon yapılmış, ortam ve tavanöz iç sıcaklıkları Ellab marka ısıl ölçerle gözlenmiştir.

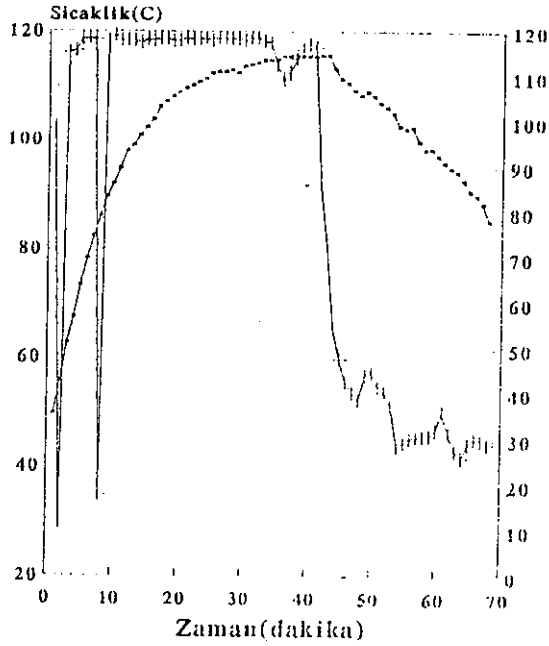
Otoklav içi soğutma sonrası kavanozlar +4°C'de depolanmışlardır.

Fo değeri, T-121.1 / z

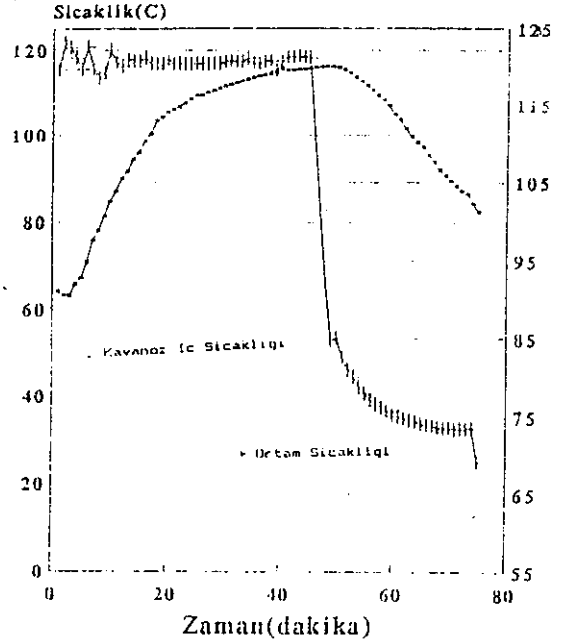
Fo = t \* 10

z = 14 (CEMEROĞLU, 1986)

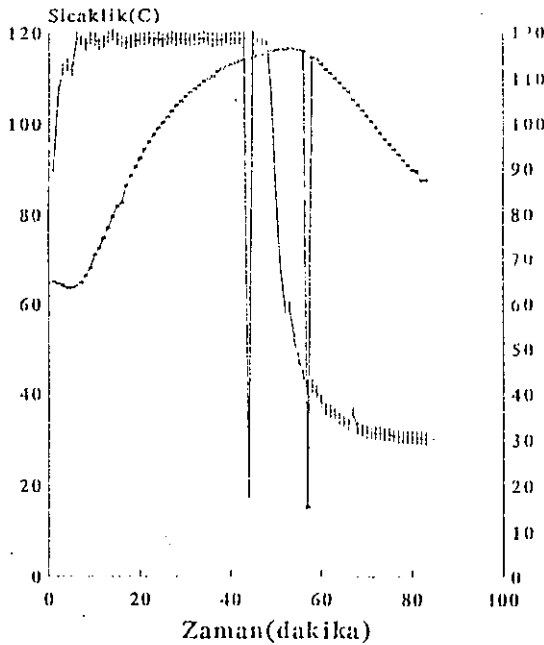
eşitliğinden hesaplanmıştır. Şekil 1, 2 ve 3'de ısıl işlem süresince ölçülen sıcaklık değerleri gösterilmiştir.



Şekil 1. Puding A'nın 118°C'de 75 dk ısıtılması



Şekil 2. Puding B'nin 118°C'de 68 dk ısıtılması



Şekil 3. Puding C'nin 118°C'de 83 dk ısıtılması

### Analiz ve Yöntemler

Araştırmada elde edilen pudinglere kurumadde (METİN, 1990), asitlik (METİN 1990), nişasta analizi (KESKİN, 1981), sertlik (METİN, 1990), şekerler (ALTUĞ, 1990) ve duyu analizler (KRAMER ve Ark., 1970) göre yapılmıştır. (Fo) değerinin hesaplanmasında ise hazırlanan IBM paket programına göre yapılmıştır (GÜLLÜKAYA, 1992).

### ARAŞTIRMA ve SONUÇLAR

#### Sterilizasyon ve Letalite Bulguları

Araştırmada, pudinglere uygulanan sterilizasyon süresi ve sıcaklığı (110°C) ile elde edilen (Fo) değerleri Şekil 1,2 ve 3'de saptanılan sterilizasyon süreleri ise Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1'den izlenebileceği gibi otoklav içinde hava akımlı soğutma süreleri 30-34 dk devam etmiştir. Çıkış ve kalış süreleri dikkate alınarak saptanması (Fo) değerleri Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 1. Sterilizasyon süresi

ÖRNEKLER	Çıkış (dk) süresi	Kalış (dk) süresi	Soğutma (dk) süresi
A	9	36	30
B	4	31	33
C	5	44	34

Şüphesiz ki otoklav içi hava akımlı soğutma letaliteyi olumlu etkilemektedir. Yapılan hesaplamalar ile sadece sterilizasyon kalış sıcaklığı ile (Fo) letalite değeri 5,8 - 6,2 arasında olup güvenli bir ısıl işlem uygulandığını göstermektedir.

Çizelge 2. Pudinglerin (Fo) Değerleri

DENEME SAYISI	A	B	C
I - Fo	9,3821	9,9023	10,8092
I - Fo	11,4510	8,8653	11,5170
I F + II F/2 ORT.	10,4165	9,3838	11,1631

### Fiziksel - Kimyasal Analiz Sonuçları ve Tartışma

Pudinglerde kullanılan hammaddeler bilinen markalarla satıldığı ve TSE tarafından kaliteleri için gerekli olanlar bilindiğinden hammadde analizleri yapılmamıştır. Pudinglerin sterilizasyon ve 30 günlük depolama süresi içinde değişimler incelenmiş ve sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Pudinglerin Fiziksel ve Kimyasal analiz sonuçları

İŞLEMLER	PUDİNG ÖRNEKLERİ								
	A			B			C		
DEPO SÜRE. (gün)	0	15	30	0	15	30	0	15	30
ASİTLİK g/100g	,054	,060	,085	,116	,134	,133	,045	,049	,054
pH	6,45	6,44	6,13	6,81	6,15	6,03	6,20	6,01	5,97
TOP.ŞEKER g/100g	8,72	7,71	7,32	11,54	10,25	10,45	8,24	8,16	8,16
TOP.K.M. g/100g	25,93	24,44	25,01	31,84	28,97	26,37	30,64	29,46	30,04
NİŞASTA g/100g	16,35	16,12	16,29	17,42	16,62	16,16	16,30	15,20	15,80
L	75,57	75,92	74,30	54,52	52,37	52,97	43,95	41,5	41,37
RENK a	4,75	3,97	7,15	5,1	4,50	6,0	7,15	5,05	5,62
b	19,8	19,23	17,97	10,60	9,05	10,05	8,72	8,12	8,10
RENK DUYUSAL TEST TAD	-	-	3,5	-	-	3,5	-	-	4,20
TÜM İZL.	-	-	4,45	-	-	3,75	-	-	3,00
SERTLİK kg	158	155	151	-	-	-	76	70	67

(1) Çok kaliteli (2) İyi (3) Orta (4) Kötü (5) Çok kötü

Pudinglerin üç örneğinde A ve C örneğine nazaran B örneğinde asitliğin yüksek olması katkı olarak kullanılan asit tuzundan kaynaklanmaktadır. pH değerleri ise sütun pH sınırları içinde olup B örneğine katılan fosfat tuzlarının puding pH değerini etkilemediği görülmektedir.

Toplam şeker niceliğindeki farklılık katkılanırlan şeker ve şekerli kakaonun niceliğindeki farklılıktan ileri gelmektedir. B örneğindeki toplam şeker diğer A ve C örneklerinden bundan yüksek çıkmasından kaynaklanmaktadır.

Toplam kuru maddeye etki eden puding karışımı nişasta şeker, kakao ve fosfat tuzlarıdır. Genelde depolama süresi içinde azda olsa bir kuru madde azalması görülmektedir. Bu Durum depolamaya bağlı şekerin azalmasından ileri gelmektedir. Yine aynı şekilde nişasta niceliğindeki farklılık formüller arasında karışıma ilave edilen nişasta niceliğindeki farklılık kadar formüle giren pirinç ve mısır nişastası niceliğinden kaynaklanmaktadır.

Renge etki eden parlaklık, A örneğinde yüksek çıkması bu örneğin kakaosuz üretilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu parlaklık depolama süresince de korunmuştur. Diğer B ve C örneğine ilave edilen kakao niceliği parlaklığı örtmesine rağmen (b) değerinin artmasına neden olmuştur. (a) değerinde ise giderek artan bir değer söz konusu olmaktadır.

Isıl işlemi yapılmış üç farklı formüle edilmiş pudingler içinde C örneği (mısır nişastalı) orta beğeni almış A örneği çok yumuşak bir jelleşme nedeni ile B örneği ise jelleşme görülmediği için beğenilmemiştir. A ile B örneğinde kullanılan pirinç nişastası yeterli bir jelleşme vermezken mısır nişastalı puding iyi bir jelleşme göstererek (iyi - orta) arası bir beğeni kazanmıştır.

Bu araştırma bulguları sonrasında jelleşmeye etki eden tuzların ve değişik formüllerin denemleri yapılacaktır. Açıkta pişirmede jelleşme (kıvam) pişirici tarafından ayarlanabilmesine karşılık sızdırmaz kavanoz ve kutu içinde jelleşme sınırı ön pişirme (65°C, 5 dk) ile sınırlı kalmaktadır. O nedenle aseptik dolum sistemleri büyük avantaj sağlamaktadır.

#### KAYNAKLAR

- SCHWARTZ, M.E., 1974. Confection of Candy Technology. Noyes Data Corpor. Park Ridge, New Jersey, London.
- FURIA, T.E., 1975. Handbook of Food Additives. 2 nd Edition Vol 1., Florida, U.S.A. p:751-753.
- McGOWAN, 1975. Phosphates in Food Processing Handbook of Food Additives. 2 nd Ed., Vol 1, Florida U.S.A. (ED.Furia),p:665-666.
- FAX and et al., 1975. Phosphates in Food Processing Handbook of Food Additives. 2 nd Ed., Vol 1, Florida, U.S.A. p:667-668.
- ZIFFLE, 1975. Phosphates in Food Processing, Handbook of Food Additives. 2 nd Ed., Vol 1, Florida, U.S.A., p:667-668.
- LAUCH, T., 1975. Phosphates in Food Processing, Handbook of Additives, 2 nd Ed., Vol 1, Florida, U.S.A. p:667-668.
- METİN, M., 1990. Süt ve Mamülleri Analiz Metodları. 2. Baskı, E.Ü. Müh. Fak. Yayın No:49, Bornova.
- ALTUĞ T., 1990. Food Quality Control. E.Ü.,Müh. Fak., Yayın No:85, Bornova.
- GÜLLÜKAYA, T., 1992. (Fo) Letalite Değerinin Hesaplanması için Paket Program. (Serbest bilgisayar mühendisi) İzmir.