

BESİN İŞLEMEDE UYGUN STERİLİZASYON KOŞULLARININ SAPTANMASI

Dr. Mehmet PALA
E.Ü. Gıda Fakültesi

GİRİŞ

Ülkemizde son 10 yıl içerisinde büyük atılım yapan sanayii dallarından biriside besin sanayiidir. Çoğalan nüfusa paralel olarak halkımızın besin gereksinimi miktar ve çeşit olarak artmaktadır. Bu gereksinimi yılın her mevsiminde yeterli düzeyde karşılayabilmek ve bölgeler arasında ki dengesiz beslenme koşullarını daha iyi bir duruma getirebilmek için sadece hammadde üretimini artırmakla yetinilmeyip, besin sanayiinde yeni teknolojik yöntemlerinde kaliteli ve ucuz işlenmiş besin elde etmek amacıyla geliştirilmesi zorunludur.

Besinleri, bozulmalarını önleyerek belli bir süre dayanıklı hale getirmek için uygulanan en önemli yöntemler ısısal yöntemlerdir. Bu yöntemlerden Sterilizasyonun besin teknolojisinde özellikle sebze konservecilğinde önemli bir yeri vardır. Sterilizasyondan amaç, uzun süre saklanması mümkün olmayan az asit içeren besin maddelerindeki, bozulmalara neden olan mikroorganizmaları öldürmek ve enzimleri inaktive etmektir. Sterilizasyonda bu iki amacı gerçekleştirebilmek için uygulanan ısısal işlemler, besin değerinde bazı negatif değişimler meydana getirmektedirler. Bu nedenle konserve yapımının son aşamasını oluşturan sterilizasyon işlemi üzerinde dikkatle durulması ve her besin için en uygun sterilizasyon koşullarının saptanması gerekir. Bu amaca yönelik çalışmalarda önce işlenecek ürünün özellikleri incelenmeli ve daha sonrada bu özellikler gözönüne alınarak sterilizasyon koşullarını belirlemek yerinde olur sanırım.

Sterilizasyonda yapılacak olan yanılgıların sonradan düzeltilmesi söz konusu olmadığı için bu yanılgılar fabrikaları parasal yönden zarara sokmakla kalmaz aynı zamanda güvenilirliğinde yitirilmesine neden olur. Görüldüğü gibi besin üreten fabrikalar Sterilizasyona gereken önemi vermek zorundadırlar.

Besin işlemede ısısal yöntemlerin uygulanmasında besinde meydana gelen değişiklikleri şu şekilde sınıflandırmak mümkündür :

1. Gerekli Değişikler : İşlenen besine ve amaca göre değişebilen değişikliklerdir. Sterilizasyonda mikroorganizmaların öldürülmesi gerekli değişikliktir.

2. İstenen Değişiklikler : Isısal işlemler sırasında oluşan, pozitif olarak değerlendirilen değişikliklerdir. Örneğin konserve edilen sebzelerin, ön pişmesi veya yani aroma maddelerinin oluşması gibi değişiklikler istenen değişiklikler grubuna dahildirler.

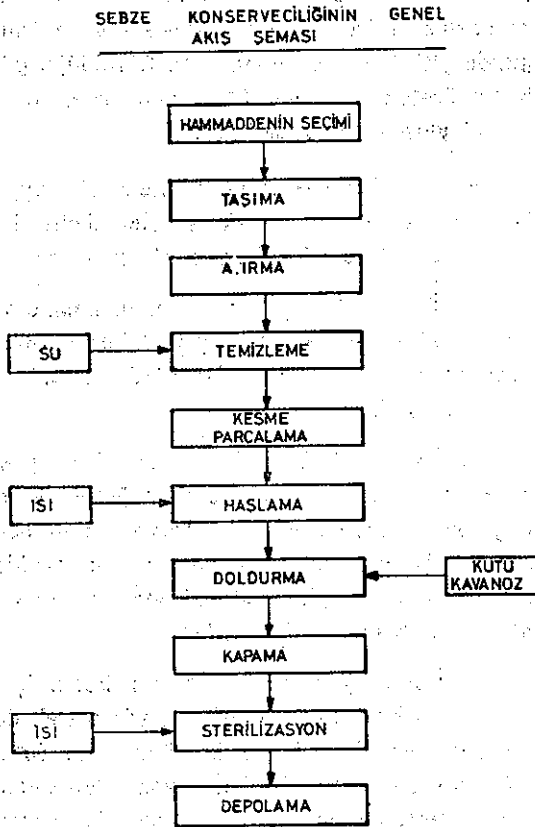
3. İstenmeyen değişiklikler : Besin işlemede meydana gelen ancak negatif olarak değerlendirilen değişikliklerdir. Beslenme fizyolojisi veya duyuşsal özellikler yönünden besinlerde meydana gelen değişimler bu grupta toplanır. Vitaminler parçalanması, aşırı pişme bu değişikliklere örnek olarak verilebilir.

Isısal işlemler sonucu besinlerde oluşan değişiklikler : Besinlerin işlenme ve saklanması sırasında bir yandan kaliteyi iyi yönde etkileyecek değişiklikleri yaparken öte yandan kaliteyi bozucu veya düşürücü negatif etkileri ortadan kaldırmak veya minimuma indirmek gerekir. Bu nedenle ısısal işlemlerin uygulanma-

sında bu iki değişiklik faktörünü göz önüne alarak etkili parametreler arasında uyum sağlamak zorundayız.

Sterilizasyon ve bunun takip eden depolama sürecinde besinlerde önemli değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimler arasında Vitaminlerin miktarının azalması, enzimatik olmayan esmerleşme, proteinlerin denatüre olmaları, renk, tat, koku ve tekstür özelliklerinin değişmelerini saymak mümkündür. Besinlerde ısı etkisiyle çok daha başka değişiklikler meydana gelmektedir. Ancak diğer konulara ağırlık vermek amacıyla sadece bu kadarıyla yetineceğim.

Şekil 1.



Şekil 1'de sebzelerin endüstriyel olarak konserveye işleme şemasını görmekteyiz. Herbirinin üzerinde ayrı ayrı dikkatle durulması gereken bu çeşitli işlem basamaklarından biz sadece sterilizasyon üzerinde duracağız.

Sterilizasyon

Sterilizasyon işlemiyle az asitli besinlerdeki mikroorganizma ve enzimlerin biyolojik ak-

tiviteleri durdurulur. Ancak bu işlem sırasında besinlerin değerlerinin azalmamasına özen gösterilmelidir.

Besin teknolojisinde, sterilizasyon işlemi diğer sterilizasyon işlemlerinden ayırmak için önce sterilizasyon kavramına açıklık getirmekte yarar var sanıyorum.

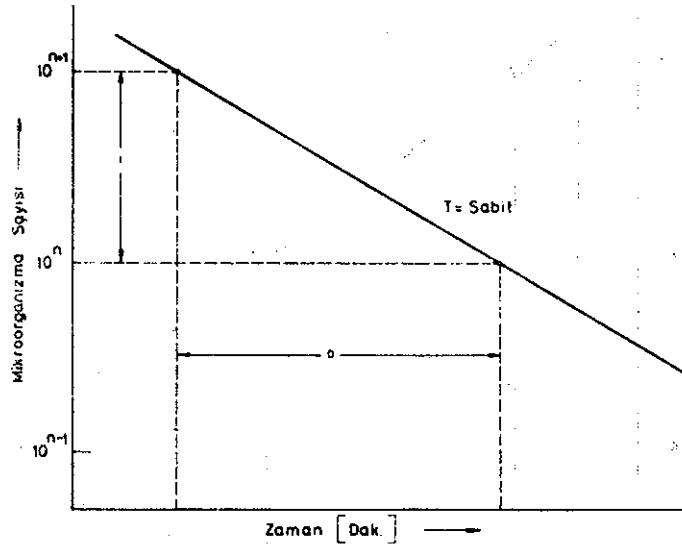
Esas olarak üç çeşit sterilizasyon vardır :

1. Bakteriyolojik sterilizasyon : Tüm canlı mikroorganizmaların öldürülmesi işleme bakteriyolojik sterilizasyon denir.
2. Biyolojik sterilizasyon : Mutlak sterilizasyonda diyebileceğimiz bu çeşit sterilizasyonda tüm canlı mikroorganizmaların öldürülmesi ve enzimlerinde inaktif edilmesi anlaşılır.
3. Endüstriyel sterilizasyon : «Commercial sterility - Praktischo sterilitüt» Normal depolama koşullarında ve süresinde besinlerin bozulmalarına neden olan patojen ve Toksin üreten mikroorganizmaların ve enzimlerin hareketinin durdurulması için gerçekleştirilen işleme endüstriyel sterilizasyon denmektedir. Besin teknolojisinde uygulanan sterilizasyon bu çeşit sterilizasyondur. Endüstriyel sterilizasyonda biyolojik sterilizasyon söz konusu değildir.

Sterilizasyonda mikroorganizmaların öldürülmesi olayının karakterize edilmesinde bilinmesi gereken bazı kavramlar vardır. Bunları kısaca açıklayalım.

Çok kısa sürede ısıtma sıcaklığına çıkarılan ve tekrar çok kısa bir sürede soğutulan mikroorganizma süspansiyonlarında mikroorganizmaların ölme durumları yarı logaritmik grafikte zamana bağlı olarak göstermek gerekirse genellikle bir doğru elde edilir.

Bu grafik, sabit sıcaklıkta canlı kalan mikroorganizma sayısı ile ısıtma süresi arasında ki bağıntıyı belirlemektedir. Elde edilen doğru D - değeri denilen belli bir mikroorganizmanın desimal redüksiyon süresini saptamak mümkün olmaktadır. Bu duruma göre D - değeri mikroorganizmanın veya sporlarının % 90 nını öldürmek yani desimal bir azalma sağlamak



Canlı kalan mikroorganizma sayısının yarı logaritmik grafikte sematik olarak gösterilmesi

Şekil 2.

süresi olarak tarif edilebilir. Şekil 2'den de kolayca anlaşılacağı gibi D-değeri, canlı kalan mikroorganizma doğrusunun bir logaritmik devreyi geçmesi için gerekli dakika sayısını vermektedir.

$$t = D (\log a - \log b)$$

a = Başlangıçtaki mikroorganizma sayısı

t = Süre (dak.)

D = Desimal redüksiyon süresi (dak.)

b = Isısal işlemden sonra canlı kalan mikroorganizma sayısı

Yüksek D-değerine sahip olan mikroorganizmaların ısıya karşı dirençleri fazladır.

Z-değeri : Sterilizasyon etkinliğinin belirlenmesinde D-değerine ek olarak bir de Z-değeri tanımlanmaktadır. Bu değer mikroorganizmaların çeşitli sıcaklıklarda relatif olarak ısıya dayanıklılığını belirler.

Şekil 3'de görüldüğü gibi yarı logaritmik koordinat sisteminde D-değerlerinin ordinatta ve buna tekabül eden sıcaklıklar da apsiste işaretlenirse elde edilecek olan doğruya ısısal ölüm eğrisi denir. Bu doğrusal eğriden Z-değeri saptanır.

Herhangi bir mikroorganizmayı öldürme süresini % 90 oranında kısaltmak için sıcaklığın

kaç derece artmasını gösteren değer Z-değeri.

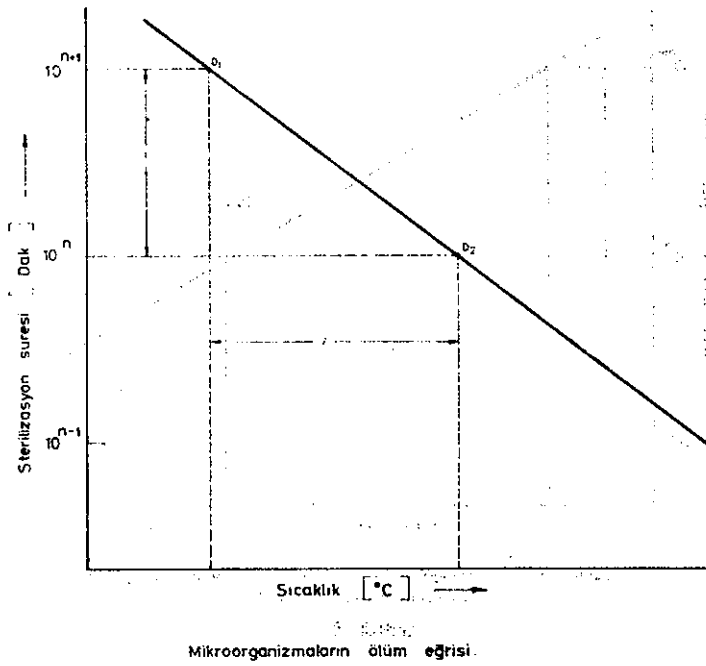
Spor yapan mikroorganizmalar özellikle Clostridium grubuna giren mikroorganizmalar yüksek Z-değeri gösterirler. Bunlardan örneğin Clostridium botulinum'un Z-değeri 10°C'dir.

Ayrıca ısıya enzimlerde veya besinlerde meydana gelen değişikliklerde sıcaklık süresine dayanarak aynı mikroorganizmalarda olduğu gibi yarı logaritmik bir grafikte elde edilecek olan doğrunun eğiminden Z-değeri bulunur.

Bir besinin optimal sterilizasyon koşullarını burada kısaca açıklamak istediğimiz F-, E- ve C-değerleri yardımıyla belirlemek mümkün olabilmektedir.

F-değeriyle besinlerdeki mikroorganizmaların öldürülmesi, enzimlerin inaktivasyonunu E-değeriyle ve ısısal işlem sonucu besinlerde meydana gelen değişiklikleri de C-değerleriyle belirlenmektedir.

F-değeri, uygulanan ısıtma yönteminin belli bir Z-değeri gösteren bir mikroorganizmanın öldürülmesi bakımından sıcaklık etkinliğini ortaya koyar. Herhangi bir sabit sıcaklığın mikroorganizmaların öldürülmesinde, 121,1°C'de ve bir dakikanın verdiği etkiyi sağ-



Şekil 3

laması için gerekli dakika miktarı F-değerinin sayısal ifadesidir. Örneğin : F-değerinin 1 olması demek : Z-değeri 10 olan bir mikroorganizmanın 121,1°C de 1 dakika ısıtılması anlamına gelir.

Bir besinde ulaşılması gereken F-değeri üç faktör tarafından belirlenir :

1. Konserveden beklenen dayanıklılık veya bozulmama güvencesi,
2. Ölçüt olarak alınan mikroorganizmanın sıcaklığa dayanıklılığı,
3. Besinin sterilizasyon işleminden önce içerdiği mikroorganizma sayısı.

Tüketicilerin sağlığının korunması ve konserve fabrikalarının zarara girmemeleri, konserve tüketilmeleri için öngörülen sürede bozulmalarını önlemek için sterilizasyonun belli bir güvenceye dayandırılması gerekir. Bu nedenle F-değerinin saptanmasında Clostridium botulinum A ve B tipinin ısıya dayanıklı sporlarının öldürülmesi esas alınmaktadır. Uygulanacak olan en az ısı intensitesi, her 10^{12} yani milyon konserve kutusundan sadece bir kutunun bozulabileceği göz önüne alınarak belirlenmektedir. Bu sterilizasyon güvencesi 12-D konsepti olarak bilinmektedir. Böylece konser-

velerin bozulmamaları için önemli bir güvence sağlanmış olmaktadır.

Konservecilikte İndikatör Mikroorganizma olarak kabul edilen Clostridium botulinum sporlarının gösterdiği D-değeri 0,21 dir. 12-D konseptine göre 121,1°C sıcaklıkta en az ısıtma süresi 2,5 dakika olmaktadır. Başka bir ifadeyle bir konservenin sterilizasyonda en soğuk noktadaki F-değeri mikrobiyolojik stabilizeyi sağlamak için en az 2,5 olması gerekmektedir. Bu duruma göre F-değeri, pratikte sabit olmayan sıcaklıklarda gerçekleştirilirken sterilizasyon işlemlerinin karşılaştırılması bakımından da önemli bir bulgu olmaktadır.

Sterilizasyonda, bozulmaya neden olan mikroorganizmaların öldürülmelerinin yanında enzimlerinde inaktive edilmeleri gerekmektedir. Özellikle sebze konservelelerinde enzim inaktivasyonu önem taşımaktadır. Besin öz enzimlerinden Peroksidaz enzimi besinlerde enzim inaktivasyonu için indikatör olarak alınmaktadır. Enzimlerin belli bir sıcaklıkta inaktivasyonu için gerekli süreyi belirleyen parametreye Enzim İnaktivasyonu Faktörü veya kısaca E-faktörü diyoruz. (1, 2).

Enzim inaktivasyon eğrisinin eğimi daha önce açıklanan Z-değeriyle belirlenmektedir

ve bu besin çeşidine göre değişmektedir. Örneğin bezelye de ki Peroksidaz enziminin inaktivasyonu için Z- değeri 29°C ve E- değeri de 42. (3) Taze fasulyede Z = 26°C, E- değeri ise 20 dakika olmaktadır (4).

Sterilizasyonda mikroorganizmaların öldürülmesinde sıcaklığın etkinliğini belirleyen F- değerinde 121,1°C bazis sıcaklık olarak alınmaktadır. Enzim inaktivasyonunda ise 100°C bazis sıcaklık olarak kabul edilmektedir.

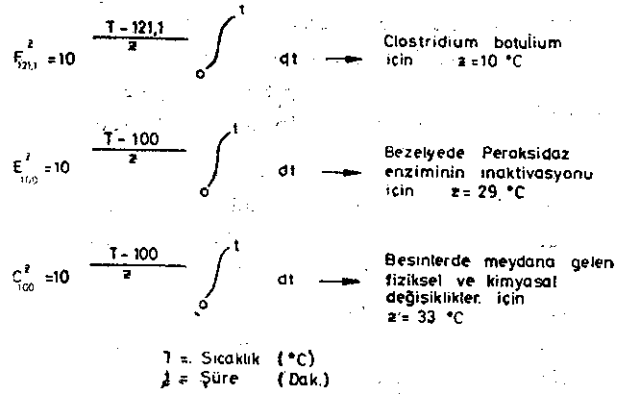
Besinlerin konserveye işlenmesinde uygulanan ısısal işlemler nedeniyle içeriklerinde daha önce üzerinde durduğumuz değişimler meydana gelmektedir. Sterilizasyonda F ve E- değerlerine ek olarak besinde ısıyla meydana gelen değişimleri göz önüne alan bir üçüncü parametre olarak besin değeri kayıp faktörünü veya kısaca C- Faktörünü katmamız gerekir (1, 2). Besinlerde ısıyla meydana gelen değişiklikler için, ısıya en duyarlı içerik maddeleri indikatör olarak seçilmektedir. Sterilizasyon denemelerinde indikatör olarak kullanılacak değişikliklerin en önemlileri tiyamin parçalanması, klorofilin feofitine dönüşmesi, Askorbik asit değişimlerini saymak mümkündür. Isıyla meydana gelen değişikliklerin zaman - sıcaklık ilgisi bakımından yarı logaritmik grafiklerde elde edilen doğruların eğimleri aynı olmakta ve buda 33°C lik bir Z- değerini ortaya çıkarmaktadır. Enzim inaktivasyon faktöründe olduğu gibi besin değeri kayıp faktörü kısaca C- faktörünün hesaplanmasında 100°C bazis sıcaklık olarak alınmaktadır.

Sterilizasyon koşullarının saptanmasında önemli rol oynayan F-, E- ve C- değerlerini Şekil 4'de görüldüğü gibi kolayca hesaplamak mümkündür.

Bu değerler burada görüldüğü gibi adisyon yani toplama yöntemiyle saptanabildiği gibi grafiksel veya matematiksel yöntemlerle de bulmak mümkündür.

100°C ile 130°C arasında her bir dakika ve dereceye tekabül eden kısmı F-, E- ve C- değerleri Şekil 5'de verilmiştir. Bu değerler Şekil 4'de gösterilen formüllerle hesaplanmıştır.

Sterilizasyonda esas amaç, konservede mikrobiyolojik stabiliteyi belli bir süre sağla-



maktır. Bu nedenle gerekli F- değeri temel prensip olarak ele alınır.

Konservelerin sabit sıcaklıkta mikrobiyolojik stabilitelerinin sağlanması için seçilen F- değeri yarı logaritmik grafikte Z- değeri 10°C alınarak örneğin F = 16 doğrusu çizilir. Peroksidaz enziminin inaktivasyonunu gösteren ve eğimi Z = 29°C olan diğer bir doğru yine aynı grafik üzerinde çizilir. Aynı işlem eğimi yani Z- değeri 30°C olan besin kayıp faktörü içinde yapılır. Elde edilen bu üç doğrunun kesiştiği bölge uygun sterilizasyon koşullarını belirtmektedir. Böylece üç amaç yani mikrobiyolojik stabilite, peroksidaz enziminin inaktivasyonu ve B₁- Vitaminin en çok % 10 luk bir tahribini amaçlayan sterilizasyon koşulları gerçekleştirilmiş olmaktadır. (Şekil 6)

Uygun sterilizasyon koşullarının saptanmasında bu grafiklerin yapılması büyük önem taşımaktadır. Elde edilen bu değerlerin yanında konservenin ısıtılma ve soğutulma süreleriyle, ısının besindeki penetrasyonu yani yayılması da önemli rol oynar.

F-, E- ve C- değerleri gözönüne alınarak iki ayrı setirilizasyon işleminin amaca uygunluğu bakımından karşılaştırılması ve böylece de en uygun işlemin seçimi mümkün olmaktadır. Örnek olarak iki ayrı bezelye sterilizasyon işlemini ele alalım. A deneyinde sterilizasyon sıcaklığı 121°C ve soğuk noktanın 100°C nin üzerinde kaldığı süre ise 15 dakikadır. B deneyinde sterilizasyon sıcaklığı 127°C ve soğuk noktanın 100°C nin üzerinde kaldığı süre 9 dakikadır. Her iki deneyde de mikrobiyolojik

Şekil 5. Her bir dakika ve derece için
F-, E-, ve C- Değerleri

Sıcaklık (°C)	F ¹⁰ _{121.1}	E ²⁹ ₁₀₀	C ³³ ₁₀₀
100	0.008	1.000	1.000
101	0.010	1.083	1.072
102	0.012	1.173	1.150
103	0.015	1.270	1.231
104	0.019	1.376	1.324
105	0.025	1.490	1.416
106	0.031	1.613	1.520
107	0.039	1.747	1.629
108	0.049	1.892	1.745
109	0.062	2.048	1.878
110	0.077	2.219	2.010
111	0.098	2.403	2.160
112	0.123	2.601	2.315
113	0.155	2.818	2.479
114	0.199	3.052	2.658
115	0.245	3.305	2.841
116	0.308	3.579	3.060
117	0.388	3.875	3.260
118	0.489	4.198	3.501
119	0.615	4.547	3.760
120	0.774	4.933	4.050
121	0.975	5.331	4.325
122	1.227	5.771	4.650
123	1.545	6.251	4.980
124	1.945	6.770	5.345
125	2.448	7.332	5.700
126	3.083	7.943	6.140
127	3.881	8.602	6.580
128	4.885	9.316	7.180
129	6.150	10.086	7.580
130	7.743	10.923	8.140

stabiliteyi belirleyen F- değeri 7,2 olarak bulunmuştur. Bu duruma göre iki işlem arasındaki bağıntı E- ve C- değerleri bakımından kurulmalıdır (5).

A deneyinde elde edilen veriler Şekil 7'de gösterilmiştir.

Şimdi göreceğimiz yarı logaritmik grafikte önce eğimi 10°C olan F=1 doğrusunu işaretlendikten sonra, F=7,2 doğrusu çizilir. Bezelyede Peroksidaz enziminin inaktivasyonu için gerekli en az E değeri 42 olması gözönüne alınarak 29°C lik eğime sahip olacak şekilde E- doğrusu çizilir. Yine bezelyede meydana gelen değişiklikleri belirleyen besin, de-

ğeri kayıp faktörü yani C- faktörü için eğimi 33°C olan herhangi bir doğru örneğin C=10 doğrusu çizilir. Bu işlem tamamlandıktan sonra A deneyinde verilen, soğuk noktasının 100°C nin üzerinde geçtiği süre olan 15 dakika ordinatta bulunur. Bu noktadan apsise kesik çizgiyle gösterilmiş olan paralel çizilir ve F=7,2 doğrusunu kestiği noktaya A diyelim. Bu A noktasından daha önce çizilmiş olan E=42 ve C=10 doğrularına belirlenmesi için kesik çizgilerle paraleller çizelim. Bu paralellerin ordinatı kestiği noktalarda ki değer okunur. B deneyi için aynı işlemler tekrarlanır. Bu işlemleri Şekil 8 ve 9'da görmek mümkündür.

Elde edilen değerleri bir tablo haline getirirsek şu sonuçlar çıkmaktadır (Şekil 10)

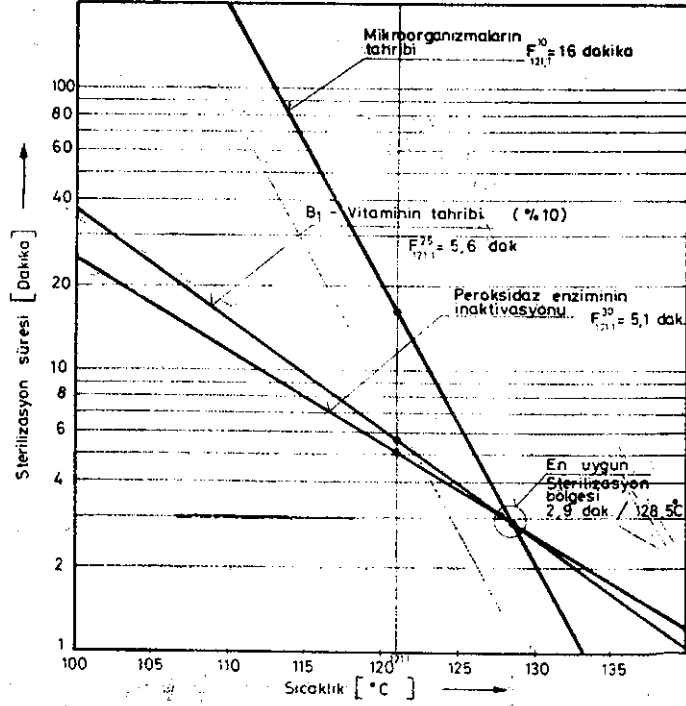
Yapılan bu iki sterilizasyon işleminden amaç F- değeri sabit olduğuna göre enzimlerin inaktive edilmesi yani F- değerinin en az 42 ve C- değerinde mümkün olduğu kadar küçük olmasını sağlamaktır.

Elde edilen verilere göre B deneyinde E değeri 45 olduğuna göre enzim inaktivasyonu için yeterlidir. Yine B deneyinde elde edilen C- değeri, A deneyinde bulunan C- değerinden daha küçük olduğuna göre B deneyinde uygulanan sterilizasyon koşulları A deneyi koşullarından daha iyi olduğu ortaya çıkar.

Bu uygun sterilizasyon koşullarının saptanmasına diğer bir örnekte salçalı kuru fasulyenin sterilizasyonunu vermek istiyorum. Sterilizasyondan önce 8 saat suda yumuşamaya bırakılan kuru fasulye hazır yemeğinin çeşitli sterilizasyon koşullarında elde edilen değerleri Şekil 11'de gösterilmiştir (6).

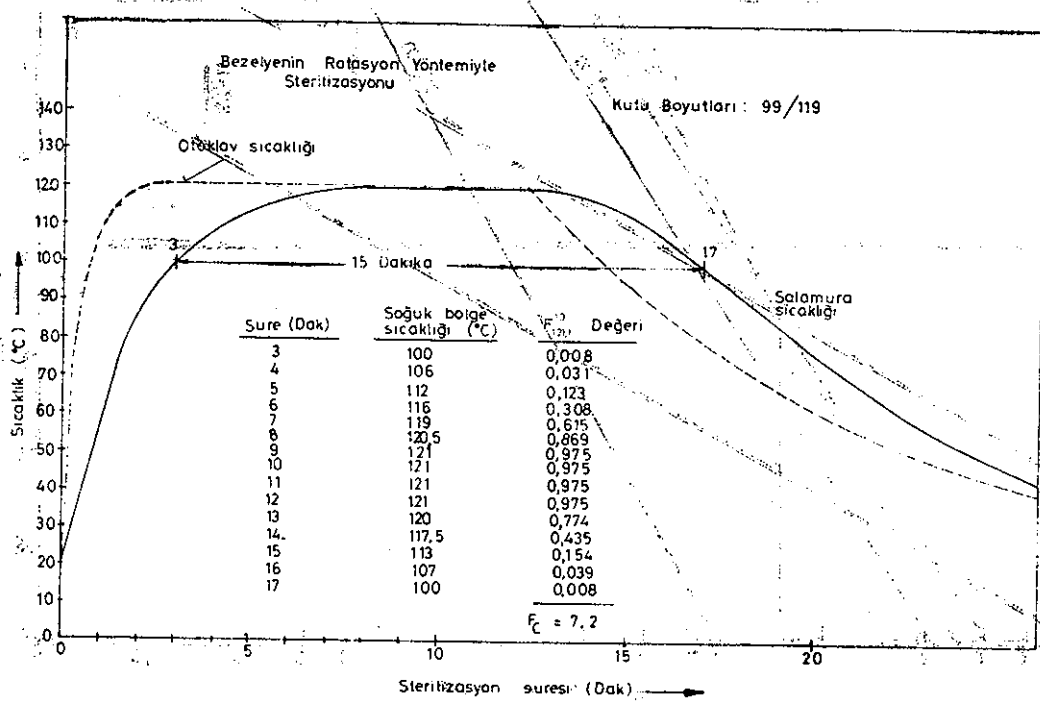
Her konservede olduğu gibi burada da mikrobiyolojik stabiliteyi sağlamak için gerekli bir F- değeri belirlenmektedir. Bu F- değeri tüm denemeler için hemen hemen sabit tutulmaktadır. Daha önce açıkladığımız yöntemlerle her deneme için ayrı ayrı C- değerleri hesaplanarak tabloda gösterilmiştir. Sterilizasyon sonunda elde edilen mamul maddenin pişme durumunda değerlendirerek her deneme için karşısına yazılmıştır.

Bir nolu denemede yani 118°C de 40 dakika sterilizasyon sonucunda çok yüksek bir

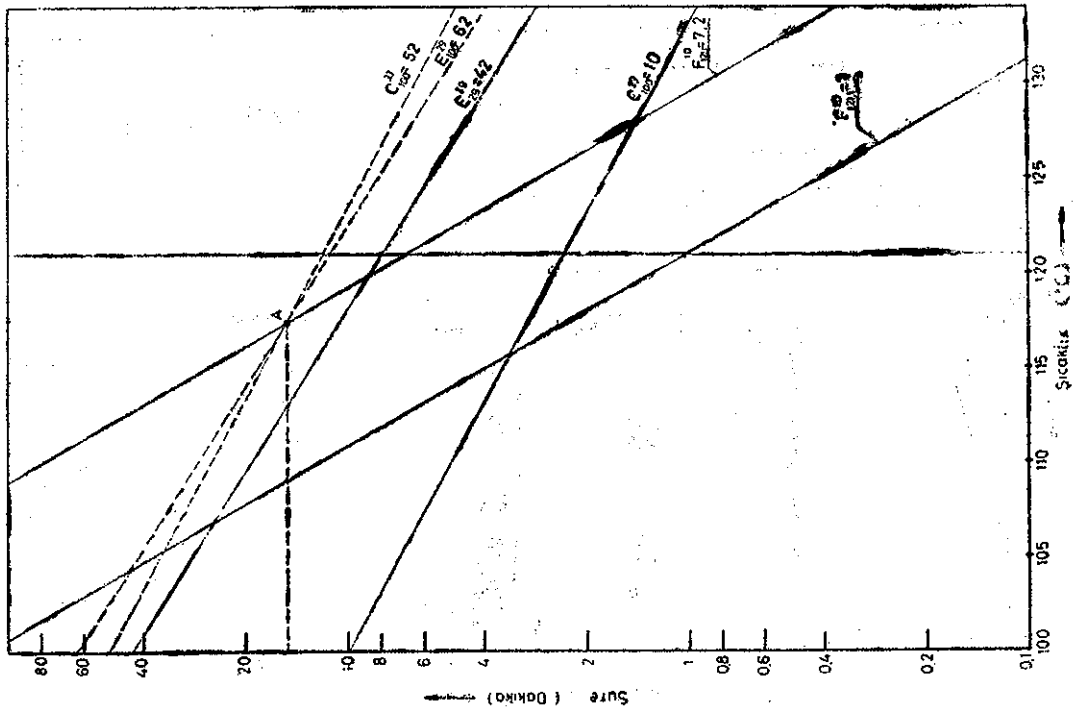
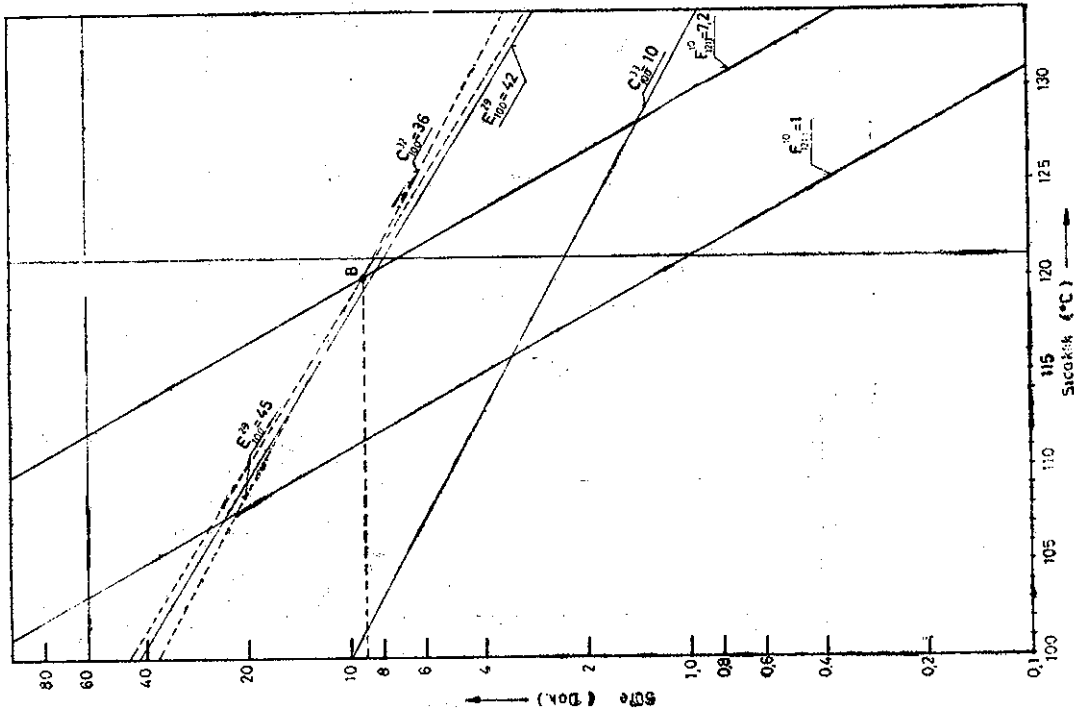


UYGUN STERİLİZASYONUN SAPTANMASI

Şekil 6.



Şekil 7.



Şekil 10. Bezelye Konservesinde İki Ayrı Sterilizasyon Koşullarının Karşılaştırılması

Deney	Sterilizasyon Sıcaklığı (°C)	100°C. üzerindeki Soğuk nokta Sıcaklık süresi (dak)	F _{121.1} Değeri	F ₁₀₀ - Faktörü	C ₁₀₀ - Faktörü
A	121	15	7.2	62	52
B	127	9	7.2	45	36

C. değer yani 135 elde edilmekte ve fasulyelerde aşırı bir pişme görülmektedir. Buna karşın 6 nolu denemede yani 128°C de 10 dakikalık ısıtma sonucu çok düşük bir C- değeri elde edilmekle beraber fasulyeler çok sert olmaktadır.

Dört nolu denemede 124°C de 18 dakikalık sterilizasyon süreci sonunda nisbeten düşük bir C. değeri hesaplanmakta ve fasulyelerde optimal bir pişme saptanmaktadır. Bu duruma göre kuru fasulyenin 124°C de 18 dakika olan sterilizasyon koşulları en uygun koşullar olmaktadır.

da aynı konserve içerisinde meydana geldiği durumlar vardır. Sterilizasyon süresinin belirlenmesinde konservenin en geç ısınan noktasının yani soğuk noktanın sıcaklık seyri esas alınmalıdır. Kondüksiyonla ısı iletim mekanizması olan besinlerde soğuk nokta merkezde olmamaktadır. Besinin alışkanlığına göre bu nokta kutu tabanıyla merkez arasındaki yarı yükseklik bölgesinde bulunmaktadır. 99/119 boyutlu kutularda en soğuk nokta yani termik orta nokta tabandan 12-18 mm yükseklikte yer almaktadır (7). Genel olarak söylemek gerekirse besin viskozitesi arttıkça soğuk nokta merkeze doğru gitmektedir.

Şekil 11.

SABİT STERİLİZASYON ETRİSİNDE İKİ KOMPONENTLİ HAZIR YEMEĞİN PİŞME DURUMUNUN SAPTANMAŞI
Besin: Kurufasulye + Domateszusu

Deneme No:	Sterilizasyon sıcaklığı (°C)	Isıtma süresi (Dak)	Sterilizasyon etkinliği F ₀	Besin kayıp Faktörü	Pişme durumunun değerlendirilmesi
1	118	40	14,9	135	Fasulyeler çok yumuşak. Kısmen parçalanmış.
2	120	28	15,2	95	Fasulyeler çok yumuşak
3	122	21	14,8	86	Biraz fazla pişmiş.
4	124	18	15,0	77	Optimum pişme.
5	125	14	15,3	69	Fasulyeler daha çok pişmemiş
6	128	10	15,2	58	Fasulyeler çok sert

Sözü edilen optimal sterilizasyon koşullarının saptanması için konserve içerisindeki lokal sıcaklık dağılımı ve zamana bağlı olarak seyrinin bilinmesi gerekmektedir. Konserve edilen besinlerin yapılarına göre ısı transferinin mekanizması ya Kondüksiyon ya da Konveksiyonla olmaktadır. Her iki mekanizmanın

Sonuç olarak, besinlerin ısısal işlemlere tabi tutulmasında özellikle Sterilizasyonda kaliteyi etkileyen faktörleri, beslenme fizyolojisi ve duyuşal özellikler açısından değerlendirerek ortaya koymamız ve bu faktörlere göre sterilizasyonu yönlendirmemiz gerekmektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Hersom, A. : Heat processing as a unit operation - present and future processing systems. SIK - Rapport Nr. 220. Värmesterilisering av Livsmedel. 1967.
2. Mansfield, J. : Engineering processing equipment to product quality demands. SIK - Rapport Nr. 220. Värmesterilisering av Livsmedel. 1967.
3. Guyer, R.B., Holmquist, J.W. : Enzyme regeneration in high temperature short time sterilized canned foods. Food Technol. 8 (1954), S. 547.
4. Zauel, M.E., Esseten, W.B. : Thermal destruction rates and regeneration of peroxydase in green beans and turnips. Food Research 24 (1959), S. 119.
5. Reichert, J.E. : Optimale Sterilisationstemperaturen für Fertiggerichte. Fleischwirtschaft 54 (1974), S. 1305.
6. Eisner, M. : Selektive Sterilisation : Möglichkeiten zur Qualitätssteigerung bei konservierten Fertiggerichten. Gordian (1975), S. 298.
7. Cheffel, H., Thomas, G. und Eisner, M. : Grundlagen und Methoden für die Aufstellung von Sterilisationsmassstäben bei Lebensmittelkonserven. Verlag Gunter Hempel 1967. S. 17 und 73.

D İ Z D A R E R

Laboratuvar Alet ve Cihazları, Kimyevi Tahlil Maddeleri
İthalâtı ve Satışı

Araştırma - Tahlil - Bakteriyoloji

LABORATUARLARI İHTİYACI İÇİN

Difco

Oxoid

Merck

Schuchardt

Riedel

Bakteriyolojik Vasat ve Kimyevi Maddeleri
Bilumum

ALET - CİHAZ - CAM ve Porselen Malzemeleri

HER ÇEŞİT FİLTRE KÂĞITLARI

Modern Çarşı 207 Ulus - Ankara Tel : 11 57 70 - 11 76 13

Telex 42870 P.K. 644 Telg. : DİZDARER