

Konserve Gıdaların Mikrobiyolojik Kontrolleri Üzerinde Bir Derleme

Dr. Necla ARAN

TÜBİTAK - Marmara Araş. Enstitüsü Beslenme ve Gıda Tek. Bölümü

Gıdalarda mikrobiyal bozulmaların önlenmelerinde iki temel işlem uygulanmaktadır. Bunlardan birincisi sterilizasyondur. Gıdayı yüksek sıcaklığa tabii tutarak bozulmaya neden olabilecek mikroorganizmaların tahrip edilmesi prensibine dayanır ve daha sonraki kontaminasyonların önlenmesi için hava geçirmez bir şekilde saklanır. Uygulanmakta olan ikinci işlem ise bozulmaya neden olabilecek organizmaların gelişmelerinin önlenmesidir. Çeşitli yöntemler mevcuttur. Bunlar soğutma, anaerobik koşullarda saklama, kurutma, filtrasyon, dumanlama, fermentasyon, radyasyon, doğal veya kimyasal prezervatif katılması olarak sıralanabilir.

Isı uygulaması ile konserve edilen gıdalarda mikrobiyal bozulma ısıya dayanıklı mikroorganizmaların mevcudiyetinden veya bulunduğu kaptaki bir sızıntıdan kaynaklanır ve bozulmanın tipi enfeksiyon kaynağına bağlı olarak değişir. Diğer yöntemlerle muhafaza edilen gıdalarda ise bozulmaya neden olan mikroorganizmaların tipi işleme koşullarına veya gıdaya bağlıdır. Mikrobiyal bozulma gıdanın asitlik durumu ile yakından ilgilidir. Gıdalar düşük asitli, orta asitli, asitli ve yüksek asitli gıdalar olarak ele alınır ve konserve gıdalardan mikroorganizmaların izolasyonlarında bu sınıflama göz önünde bulundurulur.

Geçmişte konserve gıdaların mikrobiyolojik analizlerinde gıdalardan hazırlanan özel besi ortamlarının kullanımı yaygınken, günümüzde mikroorganizmalar basit ve kolay hazırlanabilen besi ortamlarında geliştirilmektedirler. Ancak bazı durumlarda özel besi ortamlarına da gereksinim vardır.

Konserve gıdaların mikrobiyolojik analizlerinde, gıdanın doğrudan mikroskopik analizi, canlı bakteri ve ekşime yapan (flat - sour) bakterilerin tespiti, anaerobik bakterilerin sayım ve tespitleri, termofil, mesofil ve psikrofil tiplerin saptanması, *Clostridium* spp. nin izolasyonu, clostridial sporların izolasyon ve sayımları, spor oluşturan bakterilerin saptanması asi-

de dayanıklı organizmaların tespiti ile maya ve küflerin izolasyon ve sayımları uygulanan rutin yöntemlerdir.

DÜŞÜK VE ORTA ASİTLİ KONSERVE GIDALAR İÇİN RUTİN BESİ ORTAMLARI (pH 4,5)

Aerobik veya fakültatif anaerobik bakteriler

Dextrose - tryptone agar : Ekşime yapan (flat - sour) termofil bakteriler için en uygun besi ortamıdır. Ortalama % 1/2 - 1 et ekstraktı, % 0,1 maya ekstraktı katılması mesofil aeroplara ve fakültatif anaerobik bakterilerin gelişmesini teşvik eder (Cameron, 1936; Bashford, 1948). Standard formül aşağıda verilmiştir (Hersom ve Hulland, 1980).

Bacto - tryptone	10 g
Dextrose	5 g
Bromocresol purple	0,04 g
Damıtık su	1000 ml.

Katkı maddeleri eritilir, pH 6.8 - 7.0'ye ayarlanır, 115°C de 20 dakika sterilize edilir. Katı ortam gerekiyorsa 15 g agar katılabilir.

Sıvı ortamda organizmaların faaliyetleri sonucu oluşan asit ortam rengini mordan sarıya döndürür. Agarlı ortamda ise tipik ekşime yapan organizmalar 2 - 5 mm çapında, opak bir merkez ve etrafında sarı bir zon olan karakteristik koloniler oluştururlar. Düşük oranda asit üreten mikroorganizmalarda bu reaksiyonlar daha zor gözlenir. Tryptone miktarını % 1 den 0,5'e indirmek yararlı olabilir.

Tryptone glucose yeast agar (plate count agar)

Anaerobik bakterilerin sayımları ve genel amaçlı çalışmalarda kullanılır. *Bacillus stearothermophilus*'un 55°C de gelişmesine olanak sağlar. Bu organizmanın spor süspansiyonunun hazırlanmasında ilk basamak olarak yararlanır. Formülü aşağıda verilmiştir (Hersom ve Hulland, 1980).

Tryptone	5 g
Maya ekstraktı	2,5 g
Dextrose	1 g
Agar	1 g
Damıtık su	1000 ml.

pH 7'ye ayarlanır, 115°C'de 15 dakika sterilize edilir.

Liver broth medium (karaciğerli sıvı ortam) : Anaerobik bakterilerin termofil ve mesofil tiplerinin analizinde çeşitli besi ortamları arasında en uygun olanıdır.

500 g kıyılmış sığır karaciğerinin 1000 ml suda kaynatılması ile hazırlanır, pH 7.0'ye ayarlanır ve 10 dakika daha kaynatılır, tülbentden süzülerek litreye tamamlanır. 10 g peptone, 1 g K_2HPO_4 , 1 g çözümlü nişasta katılarak pH tekrar 7,0 ye ayarlanır. Deney tüplerinin diplerine 1 - 2 cm kadar diğer parçacıkları yerleştirilir, üzerlerine hazırlanan besi ortamı dökülür ve 115°C de 20 dakika sterilize edilir.

(Hersom ve Hulland 1980). Kullanmadan önce 20 dakika ısıtılması ortamdan oksijenin çıkarılması açısından yararlıdır.

Reinforced - clostridial medium (RCM)

Glostridium spp. nin izolasyonu için uygundur. Bileşimi aşağıdaki gibidir. (Hersom ve Hulland, 1980).

Maya ekstraktı	3 g
Et ekstraktı (Lab Lemco')	10 g
Peptone	10 g
Çözünür nişastl	1 g
Dextrose	5 g
Cysteine hydrochloride	0,5 g
Sodium acetate, anhy	3 g
Sodium chloride	5 g
Agar	0,5 g (159)
Damıtık su	1000 ml.

pH 7,4'e ayarlanır, 115°C'de 15 dakika sterilize edilir.

Ortam % 0.04 sodyum sülfid, % 0.07 demir sitrat katılarak zenginleştirilebilir. (DRCM) (Gibbs ve Freame, 1965)

Tryptone yeast extract broth : Konserve gıdaların rutin analizlerinde anaeroplara tespiti için kullanılır (Hersom ve Hulland, 1980).

Tryptone	10 g
Dextrose	5 g
Maya ekstraktı	1 g
Dipotassium phosphate	1.25 g
Damıtık su	1000 ml.

pH 6.8'e ayarlanarak, 8 - 10 ml tüplere dağıtılır, 115°C'de 20 dakika sterilize edilir. Kullanılmadan önce buhara tutulması yararlıdır, inokulasyondan sonra üzerleri % 0,5 tryptone, % 2 agar ile kaplanır.

Yeast extract thioglycollate starch agar :

Clostridial sporların izolasyon ve sayımlarında kullanılır. Formülü aşağıda verilmiştir. (Wynne ve ark, 1955).

Maya ekstraktı	10 g
Thioglycollate supplement	5 g
Çözünür nişasta	1 g
Dipotassium phosphate	2 g
Agar	15 g
Damıtık su	1000 ml.

pH 7,4'e ayarlanır, 15'er ml olarak tüplenir.

ASİT KONSERVE GIDALAR İÇİN RUTİN BESİ ORTAMLARI (pH 4,5)

Bakteriler :

Burada önemli spor oluşturan organizmalar **Clostridium pasteurinum** ve ekşime yapan termofil - **Bacillus coagulans**'dir :

Proteose peptone - acid medium :

Bacillus thermoacidurans'in izolasyonu ve geliştirilmesinde kullanılır. (Hersom ve Hulland, 1980)

Proteose peptone	5 g
Maya ekstraktı	5 g
Glucose	5 g
Dipotassium phosphate	4 g
Damıtık su	500 ml.

Katkı maddeleri suda çözündürülür, HCl ile pH 5,0'e ayarlanır. Aynı bir erlenmayerde 20 g agar 500 ml suda eritilir, her iki sıvı 115°C'de 30 dakika ayrı sterilize edilir. 45° - 55°C derecelerde birbirlerine karıştırılır.

Domates katılmış karaciğer broth'u

Bu ortam bütirik anaeroplara ile konserve gıdalardaki aside dayanıklı bakterilerin izolasyonunda kullanılır. Eşit miktarlarda liver broth (karaciğerli broth) parçalanmış domateslerle karıştırılır. Spor oluşumu için % 10 oranında toprak ilavesi önerilir. 115°C'de 20 dakika sterilize edilir. (Hersom ve Hulland, 1980)

Portakal serumlu ortam (orange - serum medium)

American Public Health Association (APHA) (1976) tarafından konserve gıdalardan aside dayanıklı organizmaların izolasyonları için önerilen bir ortamdır.

Bacillus coagulans, laktobasiller ve bütirik anaeroplara bu ortamda iyi gelişirler. Bileşimi aşağıda verilmiştir :

Tryptone	10 g
Maya ekstraktı	3 g
Dextrose	4 g
Dipotassium phosphate	3 g
Portakal serumu	200 ml.
Agar	17 g
Damıtık su	800 ml.

Portakal serumu 1 l taze portakal suyunu 93°C'ye ısıtarak hazırlanır. 30 g filtre yardımcı maddesi katılır, karıştırılır ve bir Buchner hunisinden süzülür.

Ortam 115°C 15 dakika sterilize edilir, pH 5,5 civarında olmalıdır.

MRS Broth (Man, Rogosa ve Sharpe, 1960)

Peptone	10 g
Leb - lemco	8 g
Maya ekstraktı	4 g
Dextrose	20 g
Tween 80	1 ml.
Sodyum acetate. 3 H ₂ O	5 g
Triammonium citrate	2 g
Magnesium sulphate. 7 H ₂ O	0,2
Mangan sulphate. 4 H ₂ O	0,05
Damıtık su	1000 ml.

Dipotassium hydrogen phosphate 2 g pH 2,2'ye ayarlanır, tüplere dağıtılır. 115°C'de 15 dakika sterilize edilir. Katı ortam için % 1 agar katılır.

Maya ve küfler

Malt extract medium : Maya ve küfler için tavsiye edilir (Pitt, 1979).

Maya ekstraktı	20 g
Peptone	1 g
Glucose	20 g
Agar	15 g
Su	1000 ml.

Potato dextrose agar

APHA (1976) tarafından **Byssoschlamys fulva** gibi ısıya dayanıklı küflerin izolasyonu için önerilir.

Patates ekstraktı	4 g
Dextrose	20 g
Agar	15 g
Damıtık su	1000 ml.

115°C'de, 15 dakika sterilize edilir. Kullanılırken 50°C'ye soğutulur, 1 ml % 10'luk tartarik asit çözeltisi ile pH'sı 3,5'a ayarlanır.

Bu belli başlı besi ortamları dışında konserve gıdaların mikrobiyolojik analizlerinde kullanılabilecek diğer besi ortamları, iron - sulphite agar, pork - pea infusion medium, **Bacillus sporulation medium**, **Bacillus recovery medium**, nitrate - sugar - ham medium, «micro - ham» medium, osmophilic yeast media olarak sıralanabilir. (Hersom ve Hulland, 1980)

KAYNAKLAR

- American Public Health Association (1976) Speck MI (ed) Compendium of methods for the microbiological examination of foods APHA Washington.
- Bashford, T.E., (1940) Food Manuf. 15: 181276.
- Cameron, E.J., (1936) Ass. Off. Agric. Chem. 19: 433.
- Gibbs, B.M., Freame B - 1965 Lab. Pract. 15 (3): 318.
- Hersom, A.C., Hulland, E.D. (1980) Canned Foods, s. 302 - 327, Churchill Livingstone, Edinburgh London and New York.
- de Man J.C., Rogosa M., Sharpe M.E. (1960) J. Appl. Bact. 23: 130.
- Pitt, J.I. (1979) The Genus **PENICILLIUM** and its teleomorphic states **Eupenicillium** and **Taloromyces** s. 18, Academic Press.
- Wynne, E.S., Schmieding, W.R., Daye, G.T. (1955) Food. Res. 20: 9.