

ENTEROKOK GRUBU BAKTERİLER VE ÖNEMİ

Dr. Erol ERGÜLLÜ

E. Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Kürsüsü Bornova — İZMİR

Enterokok grubu bakteriler Streptococcus genusunun önemli bir grubunu oluştururlar. İnsan ve hayvanların barsak florasında bulunurlar ve D-serolojik grubuna dahildirler. Bu nedenle bu gruptaki bütün türler taksonomik olarak Enterococcus, serolojik olarak D-Streptokoklar ve ekolojik olarak fekal Streptokoklar ismi altında tanımlanmıştır (22, 41, 51, 54, 55).

Literatürlerde genellikle D-Streptokoklar olarak belirtilen enterokok grubunda şu bakteriler bulunmaktadır.

- a — Streptococcus faecalis var. faecalis
- b — Streptococcus faecalis var. liquefaciens
- c — Streptococcus faecalis var. zymogenes
- d — Streptococcus faecium
- e — Streptococcus durans
- f — Streptococcus equinus
- g — Streptococcus bovis

Enterokok grubu bakteriler bazı özellikleri nedeniyle, diğer Streptokoklardan ayrılırlar. Bu gruptaki türlerin en önemli özellikleri 45°C sıcaklıkta ve % 40 safıralı ortamda gelişebilmeleridir.

Çizelge 1 de Enterokokların bir tanı şeması ve bu gruba dahil tür ve varyetelerin karakteristik özellikleri görülmektedir (19, 20, 22, 23, 41, 47, 51, 55).

B — ENTEROKOKLARIN ÖNEMİ

Enterokok grubu bakterilerin önemini 4 açıdan incelemek mümkündür:

1 — Sağlık açısından önemi :

a — İnsanlarda :

Enterokokların patojenliği üzerindeki çalışmalar çelişkili sonuçlar ortaya koymuştur.

Araştırmacılar enterokokların genel olarak patojen olmadıklarını, ancak belirli bazı suşların özellikle çocuklarda patojen etki gösterdiklerini belirtmektedirler (2, 35).

Patojen olan suşlar genellikle urogenital enfeksiyonlarda (16, 21, 34, 49) menenjitis (12, 32, 56) ve pnemonilerde (36) enteritis (35, 53) ve cilt enfeksiyonlarında (32) izole edilmiştir.

b — Hayvanlarda :

Enterokoklar hayvanların dışısında en çok rastlanılan bakteri florasını oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalara göre Str. faecium ve Str. bovis en fazla sığırlar ve koyunlardan (7, 11, 40, 42) Str. equinus atlardan, Str. faecium ve Str. liquefaciens ise domuzlardan izole edilmiştir (30, 42, 45).

Araştırmalar enterokokların hayvanlarda çeşitli hastalıklara neden olduklarını ortaya koymuştur. Genellikle sığırlarda mastitis (4, 6, 44, 51, 58) at ve domuzlarda endocarditis ve menenjitis (5, 17) ve kanatlılarda yine endocarditis (9, 43) enterokoklar tarafından meydana getirilen hastalıkların en önemlilerini oluştururlar.

2 — Hijyenik açıdan önemi :

Enterokoklar gıda maddelerinde, özellikle süt ve mamulleri ile et, sucuk vs. de oldukça yüksek oranda bulunurlar (25). Gıda maddelerine geçişleri genellikle dışkı yoluyla olduğu için, enterokokların gıda maddelerinde bulunması fekal bir kontaminasyon olduğunu ortaya koyar. Bu nedenle enterokoklar en uygun indikatör bakteriler olarak belirlenmektedir. Zira yüksek sıcaklık derecelerinde canlı kalabilirler, yüksek tuz konsantrasyonuna düşük ve yüksek pH derecelerine dayanabilirler ve düşük (+6°C) ve yüksek (45°C) derecelerde çoğalabilirler. Ayrıca gıda maddelerinin kurutulması ve dondurulması sırasında en az etkilenen bakteri-

lerdendir. Bu nedenle son yıllarda gıda maddelerinin hijyenik kontrolünde yine dışkı yoluyla bulaşan Enterobakterileri, özellikle Salmonella, Shigella, Escherichia coli aranması yerine çevre koşullarına daha dayanıklı olan enterokokların aranması önerilmektedir (3, 41).

3 — Gıda zehirlenmesi açısından önemi :

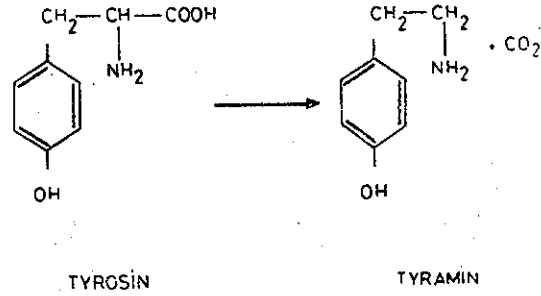
Yapılan araştırmalar enterokokların gıda zehirlenmelerine yol açtıklarını göstermiştir. Özellikle *Str. faecalis*'in neden olduğu 11 zehirlenme olayına 1960-1967 yılları arasında Macaristan'da rastlanmış ve araştırmalar zehirlenmelerin beyaz peynir tüketimi sonucu ortaya çıktığını göstermiştir (26). Ancak zehirlenme olayında enterokokların etki şekli bilinmemekte ve ayrıca araştırmalar farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Seidel ve Schulz (52) Almanya'da saptadıkları 82 bakteriyel zehirlenme olayından yalnız birinde enterokokları neden olduğunu belirtmektedirler. Heass (24) ise fazla sayıda enterokok bulunan gıda maddelerini tüketen kişilerde yaptığı araştırmada zehirlenme olayına rastlamamıştır.

Asperger'e göre (3) enterokoklar tarafından oluşturulan gıda zehirlenmelerinde çok ender rastlanan ve çevre koşullarına bağlı olarak enterotoksin oluşturan suşlar rol oynamaktadır. Patojen olan bu suşların ne şekilde gıda zehirlenmesine yol açtıkları bilinmemektedir. Ancak bazı *Proteus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* ve *Clostridium* suşları tarafından meydana gelen zehirlenmelerde olduğu gibi enterokoklar (özellikle *Str. faecalis*) uzun süre saklanan peynirlerde aminoasitlerini biogen aminlere dekarboksile etmektedirler. Bunun sonucu olarak çizelge 2 de görüldüğü üzere tyrosinden CO_2 ayrılmakta ve tyramin oluşmaktadır (8). Tyramin miktarı ise peynirlerin olgunlaşma süresine göre değişmekte ve genellikle uzun sürede olgunlaşan peynirlerde artmaktadır. Renner (46) peynirlerdeki tyramin miktarını ortalama 100 ppm olarak bildirmektedir. Bu miktardaki tyramin vucutta monoamino-oksidad enzimi tarafından parçalanmakta ve etkisiz duruma getirilmektedir.

Fakat belirli bazı ilaçların alınması ile vucutta monoamino-oksidad enzimi önlenmekte ve böylece tyramin parçalanmamaktadır. Bunun

sonucu olarak kan basıncı artmakta, baş ağrısı oluşmakta ve beyin kanaması başgöstermektedir (3, 46). Keza fazla miktarda tyramin ihtiva eden içkilerde (şarap, vs.) birlikte uzun süre saklanmış peynir tüketimi de kan basıncının artmasına neden olmaktadır (31).

Çizelge 2 : Tyrosinden tyramin oluşu



4 — Peynir teknolojisindeki önemi :

Süt ve mamullerinde çok sık bulunan enterokok grubu bakteriler, özellikle peynir teknolojisinde önemli rol oynarlar. Yapılan çalışmalar bu gruba dahil bakterilerin peynir olgunlaşmasında etkili olduklarını ortaya koymuştur. (10, 13, 18, 27, 39). Enterokoklar peynirde proteinleri parçalayarak amino asitlerini oluşturmakta ve böylece tad ve aromayı meydana getirmektedirler (31, 50).

Jensen ve arkadaşlarının (28) çalışmaları *Str. faecalis*'in cheddar peynirinin kalitesini artırdığını ortaya koymuştur. Özellikle *Str. durans* ve *Str. faecalis*'in saf kültür olarak kullanımında cheddar peynirinde optimal pH'nın sağlandığı ve böylece olgunlaşma sırasında arzu edilmeyen diğer mikrofranın gelişmesinin önlenildiği saptanmıştır.

Kurmann (33) ise emmental ve benzeri sert peynirlerde saf kültür olarak yalnız *Str. faecalis*'in veya *Str. lactis* ile beraber kullanımını önermektedir. Kielwein (31) de enterokok, özellikle *Str. faecalis* miktarı fazla olan emmental peynirlerinin tad ve aroma bakımından daha kaliteli olduğunu belirtmektedir.

Mısır ve İsrail'de yapılan çalışmalarda da enterokokların beyaz peynirde tad ve aromanın oluşmasında etkili olduğu saptanmıştır (1, 59) ve salamuralı peynirlerde kullanılan saf

kültürlerin gelişimi yüksek tuz konsantrasyonu nedeniyle önlendiğinden son yıllarda, bu peynirlerde tuza daha dayanıklı enterokok grubu bakteriler ve özellikle *Str. faecalis* saf kültür olarak kullanılmaya başlanmıştır (29).

Ancak çalışmalar enterokokların peynir teknolojisinde zararlı etkileri olduğunu da ortaya koymuştur. Bazı araştırmacılara göre enterokoklar saf kültür olarak kullanılan süt asidi bakterilerinin aktivitelerini değiştirmektedir (14, 15, 57).

Mair-Waldburg ve Sturm a (37) göre emmental peynirinde *Str. faecalis* var. *liquefaciens*'in fazla oranda bulunması acı bir tad meydana getirmektedir. Bu gruptaki türler antibiyotiklere karşı dayanıklı olduklarından, antibi-

yotikli sütlerden yapılan peynirlerde acılaşıma daha belirgin olmaktadır.

Ayrıca Ritter (48) ve Kielwein (31) yaptıkları çalışmalarda enterokokların emmental peynirinde bozulmaya yol açtıklarını ve özellikle *Str. durans* ve *Str. faecium*'un Propion asidi bakterilerinin gelişmelerini stimüle ederek anormal şişmelere neden olduklarını ortaya koymuşlardır.

Görüldüğü üzere enterokok grubu bakteriler sağlık, hijyenik ve teknolojik açılan önemli rol oynamaktadırlar. Bu nedenle bu bakteriler üzerinde daha kapsamlı çalışmaların yapılması ve ülkemiz peynirlerinde saf kültür olarak kullanılabilen suşların elde edilmesi büyük yararlar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- 1 — ABO-ELNAGA, I.G. (1972) : Zeitschrift f. Lebensmittel - Untersuchung und Forschung. 149, 18.
- 2 — ADAM, A. (1956) : Sauglings - Enteritis. Georg Thime Verlag. Stuttgart.
- 3 — ASPERGER, H. (1976) : Milchwirt. Berichte. Wolfpassing und Rotholz. 49, 261.
- 4 — BELOIU, I. and CAFFE, I. (1964) : Path Microbial. 23, 345.
- 5 — BRAIESFORD, M.D. and HARTMANN P.A. (1968) : Canad. J. Microbiol. 14, 397.
- 6 — BROCK, T.D. (1964) : J. Bact. 88, 165.
- 7 — BUTTIAUX, B. (1958) : Anns. Inst. Pasteur, Paris. 94, 778.
- 8 — CERUTTI, G. and ZAPPAVIGNA, R. (1970). 44, 707.
- 9 — CIUCA, M. (1960) : Path. exp. Microbiol. Bukarest. 18, 525.
- 10 — CLARCK, W.S. and REINBOLD, G.W. (1966) : J. Dairy Sci. 49, 1214.
- 11 — COOPE, K.E. and RAMADAN, F.M. (1955) : J. gen Microbiol. 12, 180.
- 12 — COURTIEN, A.L. and LE TELLIER, H. (1964) : Path. Biol. 12, 1235.
- 13 — DEVOYOD, J.J. (1969) : Lait. 49, 637
- 14 — DEVOYOD, J.J. and DESMAZEAUD M. (1970) : Lait. 50, 374.
- 15 — DEVOYOD, J.J. and DESMAZEAUD M. (1971) : Lait. 51, 399.
- 16 — DÖLL, W. und BREDT, W. (1968) : Zbl. Bakt. I. Orig. 209, 18.
- 17 — FOLLETT, E.A.C. (1967) : J. gen. Virol. 1/3, 281.
- 18 — FRANKLIN, J.G. and SHARPE, M. E. (1963) : J. Dairy Res. 30, 87.
- 19 — GIBBS, M.B. and SKINNER, F.A. (1966) : Identification methods for microbiologist. Academic Press London, New York.
- 20 — GINZINGER, W. (1977) : Milchwirt. Berichte. Wolfpassing und Rotholz. 52, 189.
- 21 — GRAM, H.G. (1957) : Z. Hyg. 143, 460.
- 22 — HAHN, G. HEESCHEN, W. und TOLLE, A. (1970) : Kieler Milch. Forschungsber. 22, 333.
- 23 — HAHN, G. und TOLLE, A. (1975) : Milchwissenschaft. 30, 585.
- 24 — HESS, E. (1972) : Arch. Lebensmittelhyg. 23, 242.
- 25 — JACOBSEN, B. (1963) : Zbl. Bakt. I. Orig. 189, 261.
- 26 — JANOSSY, G. (1969) : Zbl. I. Orig. 211, 101.
- 27 — JENSEN, J.P. REINBOLD, G.W. WASHAM, C.J. and CEDAMUTHU, E.R. (1973) : J. Milk Food Technol. 36, 613.
- 28 — JENSEN, J.P. REINBOLD, G.W. WASHAM, C.J. and VEDAMUTHU, E.R. (1975) : J. Milk Food Technol. 38, 3.
- 29 — KARLIKANOVA, S.N. and RAMAZANOV, I.U. (1974) : XIX Inter. Dairy Congr. Vol. 1 E, 415.
- 30 — KELCH, F. und STEHLE, E. (1960) : Fleischwirtschaft. 12, 92.
- 31 — KIELWEIN, G. (1977) : Milchwirt. Berichte. Wolfpassing und Rotholz. 50, 45.
- 32 — KORTING, G.W. (1952) : Dermat. Wschr. 126, 999.
- 33 — KURMANN, I.A. (1968) : Milchwissenschaft. 23, 193.

- 34 — LENNERT, K.A. (1967) : Deutsche med. Wochenschrift. 92, 867.
- 35 — LİNDE, K. (1959) : Zbl. Bakt. I. Orig. 175, 363.
- 36 — LUDİN, H. (1946) : Klin. Wochenschr. 206.
- 37 — MAIR - WALDBURG, H. und STURM W (1958) : Dtsch. Molkereiztg. 79, 1585.
- 38 — MANNWEILER, E. und SIEMENS, W. (1956) : Z. ges. inn. Med. 11, 961.
- 39 — MARTH, E.H. (1975) : Food Sci. Techn. Abstr. 7, 9.
- 40 — MEDREK, T.F. and BARNES, E.M. (1962) : J. appl. Bakt. 25/2 159.
- 41 — MIETH, H. (1960) : Zbl. Bakt. I. Orig. 179, 456.
- 42 — MIETH, H. (1962) : Zbl. Bakt. I. Orig. 185, 47.
- 43 — NATKIN, E. (1967) : Arch. Oral. Biol. 1715, 669.
- 44 — PERKINS, H.R. (1963) : Bact. Rev. 27, 18.
- 45 — RANTZ, L.A. (1943) : Int. Med. 71, 516.
- 46 — RENNER, E. (1974) : Milch und Milchprodukte in der Ernährung des Menschen. Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH. Kempten.
- 47 — REUTER, G. (1973) : Deutsche Molkereiztg. 94, 644.
- 48 — RITTER, W. (1976) : Dtsch. Molkereiztg. 97, 680.
- 49 — ROEMER, G.B. und MAI, K. (1961) : Z. Hyg. 147/3, 246.
- 50 — SCHMID, I.L. and LENOIR, I. (1974) Lait. 54, 359.
- 51 — SEELEMANN, M. (1954) : Biologie der Streptokokken. Verlag Hans Carl, Nürnberg.
- 52 — SEIDEL, G. und SCHULZ, C. (1963) : Arch. Lebensmittelhyg. 14, 194.
- 53 — SHARPE, M.E. and SHATTOCK, P.-M.F. (1952) : J. gen. Microbiol. 6, 150.
- 54 — SHATTOCK, P.M.F. (1949) : J. gen. Microbiol. 3, 80.
- 55 — SKADHAUGE, K. (1950) : Studies on enterococci with special reference to the serological properties. Einar Munksgaards Forlag. Copenhagen.
- 56 — SKEEL, R.T. and WRIGHT, L.J. (1969) : Am. J. of Dis. of Children. 117, 334.
- 57 — USAJEWICZ, I. und KNAUT, T. (1976) : Arch. Lebensmittelhyg. 27, 165.
- 58 — WINKENWERDER, W. (1966) : Zuchthygiene. L, 170.
- 59 — YANAI, Y. ROSEN, B. and PINSKY, A. (1977) : J. Dairy Res. 44, 149.



ATATÜRK ORMAN ÇİFTLİĞİ
MEYVA SULARINI DENEYİNİZ