

Yoğurt Kültürünü Oluşturan *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* Bakterilerinin Antibakteriyel Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma

Dr. Sevda KILIÇ

E.Ü. Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü Öğretim Elemanı — İZMİR

ÖZET

L. bulgaricus ve *S. thermophilus*'u uygun koşullarda süte aşılandıklarında süt şekerini fermente ederek yoğurt oluşumunu sağlarken fermantasyon sonucu oluşturdukları laktik asit ve benzeri maddelerle insan sağlığını tehdit eden patojen mikroorganizmalarla birçok saprofit bakterinin çalışmalarını engellerler veya ölümlerine neden olurlar. Bu yüzden yoğurdun fazlaca tüketildiği ülkelerde insanların daha uzun ömürlü oldukları açıklanmıştır. Buna dayanarak birçok araştırmacı yoğurt bakterilerinin, dolayısıyla yoğurdun antibakteriyel etkinliğini inceleyerek gerçekten ilginç bulgular ortaya koymuşlardır. Bundan dolayıdır ki yoğurt bakterilerinin seçiminde antibakteriyel özellik ayrı bir kriter olarak dikkate alınmıştır.

Araştırma için Ege Bölgesi'nin belirli bazı yörelerinden çok sayıda yoğurt örnekleri alınmış, bu örneklerden izolasyonu ve tanımları yapılan *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* bakterileri arasından 20'şer suş seçilmiştir. Daha sonra *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* bakterileri üzerinde, seçilen bakteri suşlarının ayrı ayrı antimikrobiyel etkileri, Disk Diffüzyon Yöntemine göre belirlenmiştir. Bunun için *L. bulgaricus* suşları steril süte aşılandıktan sonra 45°C'de, *S. thermophilus* suşları ise 40°C'de 24 saat inkubasyona bırakılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda *L. bulgaricus* suşlarının 5 test mikroorganizması üzerinde değişik derecelerde olmak üzere *S. thermophilus* suşlarından daha fazla antimikrobiyal aktiviteye sahip oldukları saptanmıştır.

ZUSAMMENFASSUNG

Untersuchungen über die Antibakterielle Eigenschaften der inden Joghurtkulturen befindlichen *L. bulgaricus* und *S. thermophilus* Bakterienarten

Unter der geeigneten Bedingungen spalten die *L. bulgaricus* und *S. thermophilus* Arten den Milchzucker in Laktiksäure. Durch den Lactic-

säure und ähnliche neu bildenden Stoffen bleiben die pathogene Mikroorganismen und saprophytische Bakterien unter den einen depressiven Einflüsse im Joghurt und sie vermehren sich nicht mehr im Kost. Aus diesem Grund wurde von den verschiedenen Autoren deutlich geäußert, dass die Leute in den Ländern, wo die Menschen mehr Joghurt konsumieren, noch länger am Leben bleiben dürfen. Nach diesen Befunden wurde auf dieses Thema mehrmals weitere wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt. In solchen Versuchen wurde hauptsächlich zwei Kriterien, die antibakterielle Eigenschaften von Mikroorganismen verwendet werden können, angenommen.

In diesem Versuch wurden die Joghurt-Proben in den verschiedenen Orten des ägäischen Gebiet gesammelt. Von diesen Proben wurden zu je 20 Bakterienarten von *L. bulgaricus* und *S. thermophilus* gewählt. Danach wurde die antimikrobielle Wirkungen der gewählten Arten auf *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* und *Staphylococcus aureus* nach der Dick-Diffusion-Methode bestimmt. Dafür sind die *L. bulgaricus* Arten bei 45°C und die *S. thermophilus* Arten bei 40°C 24 Stundenlang nach der Inkubation in die sterilisierte Milch inkubiert. Nach den Versuchsergebnissen wurde festgestellt, dass die *L. bulgaricus* Arten auf die 5 getesteten Mikroorganismen noch bessere antimikrobielle Wirkungen als *S. thermophilus* besitzen.

1. Giriş

Yoğurt; sütün özel koşullarda süt asidi bakterileri ile aşılması sonucu oluşan bir mamuldür. Oluşumunda rol oynayan mikroorganizmin özellikleri ve bunların birbirine oranı yoğurdun kıvamı, tadı, aroması üzerinde olduğu kadar besleme ve diyetetik değeri üzerinde de etkilidir. Bilindiği gibi yoğurt yapımında termofil karakterli *L. bulgaricus* ile *S. thermophilus* adlı iki tür süt asidi bakterisinin gerekli olduğu yapılan çalışmalarla saptanmıştır. Bu yüzden

birçok ülkede yoğurt yapımı sırasında özellikleri belirlenmiş bu iki bakteri türünü içeren yoğurt kültürünü kullanma zorunluluğu getirilmiştir. (CHAMBERS, 1979 - DEETH ve TAMIME, 1981).

L. bulgaricus ve **S. thermophilus** uygun koşullarda süte aşılandıklarında süt şekerini fermente ederek yoğurt oluşumunu sağlarlar. Aynı bakteriler fermentasyon sonucu oluşturdukları laktik asit ve benzeri maddelerle insan sağlığı yönünden oldukça önemli bir patojen olan bazı mikroorganizmaların çalışmalarını engeller veya ölmelerine neden olurlar. Daha 20. yüzyılın başlarında METSCHNIKOFF sindirim sisteminde anaerob ortamda gelişen, spor yapan, özellikle toksin oluşturan ve kokuşmaya neden olan bazı mikroorganizmin yoğurt bakterileri tarafından öldürüldüğü, bu suretle fazla yoğurt yiyenlerin ömürlerinin uzayacağı fikrini ileri sürdüğü bildirilmiştir (GÜRSEL, 1957 - TAMIME ve DEETH, 1980). O zaman için bu fikir ispatlanmamış olmasına rağmen sonraları birçok araştırmacı konuyu ilginç bularak yoğurt bakterilerinin dolayısıyla yoğurdun antimikrobiyel etkinliğini incelemişlerdir. Elde edilen bulguların tatmin edici oluşu yüzünden de yoğurt bakterilerinin seçiminde diğer özelliklerin yanısıra antimikrobiyel etkinlik ayrı bir kriter olarak dikkate alınmıştır. (KLUPSCH 1981 - RASIC ve MITIC, 1963 - SPILLMAN ve ark., 1978).

Ülkemizde de en çok tüketilen bir süt maddesi olan yoğurdun yapımında son yıllarda saf kültür kullanımına ağırlık verilmeye çalışılmaktadır. Bunun için gerekli olan bakteriler veya kültürler bir taraftan ithal edilirken bir taraftan da halkın damak zevkine uygun özellikte olanlar kendi yoğurtlarımızdan izole edilmektedir.

Çalışmada yoğurt kültürü üretiminde kullanılmak üzere İzmir çevresinden temin edilen yoğurtlardan bakteriler izole edilmiş, seçilen 20 bakteri suşunun asitlik, pH özellikleri yanısıra antibakteriyel aktiviteleri de saptanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

GÜRSEL (1957) halkın damak zevkine uygun olarak yoğurtların **L. bulgaricus** ve **S. thermophilus** bakteri kültürlerinin karşısından yapılabildiğini bildirerek yoğurttaki bakterisid et-

kinin laktik asitten ileri geldiği saptamıştır. Ayrıca **L. bulgaricus**'un **S. thermophilus**'tan daha yüksek antibakteriyel etki gösterdiğini ancak birlikte olduklarında tek başlarına olan etkiden daha yüksek aktiviteye sahip olduklarını ortaya koymuştur.

DANON ve arkadaşları (1963) antibakteriyel etkinin bakterilerin oluşturduğu laktik asitten ileri geldiğini ve **Salmonella**, **Coliform**, **Staphylococ**, **Pseudomonas** gibi test mikroorganizmi üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır.

TODOROV (1962) da benzer bir çalışma yapmış, **S. thermophilus**'a göre **L. bulgaricus**'un **Salmonella** suşları üzerinde daha fazla inhibitör etki gösterdiğini bildirmiştir. Bu etkinin laktik asitin yanısıra protein orijinli maddelerden de ileri geldiğini dikkati çekmiştir.

MEL'NIKOVA ve KOROLEVA (1975) da **Salmonella** ve **E. coli** mikroorganizmi üzerinde her iki yoğurt bakterisinin inhibitör etkilerini saptayarak bu etkinin laktik asitten ileri geldiğini rapor etmişlerdir.

Farklı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda genelinde gastro-intestinal sistemde hastalık yapan ve toksin oluşturabilen mikroorganizmi test-mikroorganizmi olarak kullanmışlardır. Bunlar hemen hepsi üzerinde **L. bulgaricus**'un daha yüksek antibakteriyel etki gösterdiği bildirilmiştir. Bu etkinin ortamda süt asidi artması sonucu okside-redüksiyon potansiyelinin düşmesi ile ölümleri hızlandırdığı ortaya konmuştur. (DANON ve ark. 1981, DEETH ve TAMIME 1981, RASIC ve KURMAN 1978).

DAHIYA ve SPECK (1968) **L. bulgaricus**'un ürettiği ve **S. aureus**'u inhibe eden antibakteriyel maddenin H_2O_2 özelliğinde bir bileşik olduğuna değinmiştir. REDDY ve ark. (1983) ise **L. bulgaricus**'a ait antibakteriyel maddeyi izole ederek özelliklerini saptamışlar ve **bulgarican** adını vermişlerdir.

PULUSANJ ve ark. (1979) **S. thermophilus**'un **Shigella**, **Salmonella**, **E. coli** ve **Pseudomonas**'lara etkili olan bir antibakteriyel madde ürettiğini saptamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

3.1.1. Test mikroorganizminin hazırlanması

Bunun için test mikroorganizmi olarak seçilen *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* bakteri kültürleri E.Ü. Fen Fakültesi Mikrobiyolojisi Bölümüne ait kültür koleksiyonundan temin edilmiştir. Bu kültürler Nutrient Brota arka arkaya 3 kere aşılanmıştır. 37°C de 18 saat bir inkübasyona bırakılarak aktivite ve konsantrasyonlarının artması sağlanmış ve ml'de en az 5.10^7 bakteri olmasına dikkat edilmiştir.

3.1.2. Kültürlerin Aktifleştirilmesi

L. bulgaricus ve *S. thermophilus* kültürleri ise % 12 yağsız kuru madde olacak şekilde yağsız süt tozundan hazırlanmış steril sütlere aşılanmışlar, uygun inkübasyon sıcaklıklarında 18-24 saat bırakılarak aktiflikleri artırılmıştır. Çevre illerden temin edilen yoğurtlardan izole edilen ve diğer özellikleri bakımından yoğurt yapımına uygun özelliklerdeki 20 *L. bulgaricus* ve 20 *S. thermophilus* suşu denemede kullanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

Bu amaçla Disk Diffüzyon Yöntemi kullanılmıştır.

3.2.1. Testin Uygulanışı

Testin uygulanışı şöyledir :

Önce test mikroorganizminin her biri % 1 oranında, 45°C'ye soğutulan nutrient agar'a aşılanmış ve 90 mm çaplı, 20 mm yükseklikteki steril petri kutularına dökülmüştür. Katılaştıran besiyeri üzerine, daha önceden sterilize edilmiş ve 6.25 mm çaplı her bir filtre kağıdı, *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* kültürlerinin her bir suşuna ayrı ayrı daldırılmıştır. Daha sonra bu kağıt diskler her test mikroorganizmi ile aşılanan besiyerlerinin yüzeyine paralel olarak konmuştur. (Bu işlem 5 test mikroorganizmi üzerinde, 5 kez tekrarlanmıştır). Disklerin petri kutularına yerleştirilmesi bittikten sonra önce 5°C'de 2 saat ön inkübasyona bırakılarak bakterilerin besiyerine diffüze etmeleri sağlanmıştır. Esas inkübasyon ise 37°C'de 24 saat süreyle yapılmıştır (SHAHANİ ve ark. 1976).

3.2.2. Değerlendirme

Disklerin çevresinde oluşan saydam inhibisyon zonları incelenerek yapılmıştır. Buna göre saydam zon çapı: 25-20 mm ise (++++) çok kuvvetli inhibisyon, 18-15 mm ise (+++) kuvvetli, 15-12 mm (++) orta, (11-9) mm ise zayıf inhibisyon olarak değerlendirilmiştir. SHAHANİ ve ark. (1976), YAZICIOĞLU ve YILMAZ (1966).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

1 nolu çizelgede 20 *L. bulgaricus* suşunun 5 test mikroorganizmi üzerindeki etki derecesinin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Suşlardan 3'ü farklı derecelerde olmak üzere 5 test mikroorganizmi üzerinde inhibisyon zonları oluşturmuştur. 1 suş ise hiçbir test mikroorganizmine etkili olmamıştır. Diğer 19 suşun inhibe ettiği test organizmi ile oluşturdukları zon çapları ve kullanılan *L. bulgaricus* kültürüne ait ortalama asitlik ve pH değerleri birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 2'de ise *S. thermophilus* suşlarının 5 test mikroorganizmi üzerindeki antibakteriyel etkinliği görülmektedir. Suşlardan 3'ünün 5 mikroorganizma üzerinde de etkili olduğu görülebilir. 12 suş *E. coli*, 12'si *S. typhimurium*, 15'i *Staph. aureus*, 9'u *B. cereus* ve 9'u *B. subtilis* üzerinde farklı derecelerde inhibisyon zonları oluşturmuşlardır.

Her iki çizelgenin karşılaştırılmasıyla görüleceği üzere *L. bulgaricus* suşlarının antibiyotik etkinliğinin, *S. thermophilus* suşlarından daha fazla olduğu belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA

20 *L. bulgaricus* suşunun 12'si *E. coli* kültürü üzerinde orta derecede bir antibakteriyel etkinlik yaratmıştır. Böyle bir etki DANON ve ark. (1963), BAUMGARTNER ve KETZ (1963), GÜRSEL ve FİŞEK (1953), RASIC ve MITIĆ (1963), SHAHANİ ve ark. (1976), HOSONO ve ark. (1963) tarafından saptanmış olup, bu etkinin *L. bulgaricus*'un ürettiği laktik asitten ileri geldiği, pH'nın herhangi bir rolünün bulunmadığı bildirilmiştir.

S. typhimurium üzerinde 13 suşun etkisi orta derecede saptanmıştır. DANON ve ark.

(1963), DODOROV (1962), IENISTEA (1963), RUBIN ve VAUGHAN (1979) nun bulguları sonuçlarımızı doğrular yöndedir.

Staph. aureus da 14 L. bulgaricus suşundan orta derecede etkilenmiştir. DANON ve ark. (1963), RASIC ve MITIC (1963), MINOR ve MARTH (1972), FRIEND ve ark. (1983), PAMIR (1965) tarafından yapılan benzer çalışmalarda böyle bir inhibitör etki saptanmıştır.

12 L. bulgaricus suşunun B. cereus kültürü üzerinde zayıf bir antibakteriyel etkisi saptanmış olup literatürde de bu test mikroorganizmasına L. bulgaricus'un etkinliği konusunda bir bulguya rastlanmamıştır.

B. subtilis üzerinde 15 L. bulgaricus suşunun % 14'ü çok kuvvetli, % 26'sı orta, % 20'si zayıf bir antibakteriyel etki yapmıştır. SHANANI ve ark. (1976), DANON ve ark. (1963), RASIC ve MITIC (1963) ile GÜRSEL (1957) ortam

Çizelge 1. L. bulgaricus suşlarının etkili oldukları test mikroorganizmaları ve oluşturdukları zon çapları (mm).

Bakteri							
No.	pH	SH	E. coli	S. typhimurium	Staph. aureus	B. cereus	B. subtilis
1	3,95	59,0	Zayıf	—	—	12	12
2	4,20	49,2	—	—	16	10	16
3	3,75	68,0	—	—	20	11	19
4	4,10	51,0	13	16	16	12	15
5	4,10	57,0	11	—	12	—	Zayıf
6	3,70	87,0	—	11	14	Zayıf	17
7	4,00	56,0	11	12	15	Zayıf	16
8	4,20	54,0	17	—	16	10	10
9	4,85	32,0	—	10	20	10	20
10	4,05	59,8	—	Zayıf	Zayıf	Zayıf	12
11	4,00	60,0	—	—	—	—	—
12	3,80	80,6	16	11	17	20	20
13	3,65	115,1	14	12	15	Zayıf	10
14	4,15	60,7	13	12	16	—	Zayıf
15	4,20	49,0	12	11	10	10	10
16	4,00	57,00	14	12	15	Zayıf	13
17	4,25	43,5	11	14	Zayıf	12	18
18	4,09	54,4	10	15	Zayıf	10	—
19	3,70	94,2	10	14	—	10	13
20	3,60	101,5	2	12	10	12	—
Ort.			12,66 mm	12,15 mm	15,00 mm	11,25 mm	14,66 mm

asitliği ve sıcaklığına bağlı olarak L. bulgaricus'un etkili olduğunu tesbit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre bulgularımızın doğrulandığı anlaşılmıştır.

20 S. thermophilus suşu da 5 test organizmi için inhibitör etki yaratmışlar ancak bu etkinin oldukça zayıf olduğu belirlenmiştir. En fazla etkili de Staph. aureus üzerinde yapmışlardır.

PULUSANI ve ark. (1979), MEL'NIKOVA ve KOROLEVA (1975), S. thermophilus'un E. coli ile Salmonella ve Pseudomonas türleri üzerindeki antibakteriyel etkilerinin kanıtlandığı fakat L. bulgaricus'un etkinliğinin daha fazla olduğunu açıklamışlardır. Bu etkinin araştırmacıların da belirttikleri gibi L. bulgaricus'un daha fazla laktik asit üretme özelliğinden ileri geldiği kanısına varılabilir.

Çizelge 2. *S. thermophilus* suşlarının etkili oldukları test mikroorganizmeleri ve bunlar üzerinde oluşturdukları inhibisyon zonu çapları (mm).

Bakteri							
No.	SH	pH	E. coli	S. typhimurium	Staph. aureus	B. cereus	B. subtilis
1	38,7	4,7	—	—	—	—	—
2	44,1	4,40	—	10	13	—	—
3	39,0	4,56	11	—	12	—	—
4	40,8	4,55	11	10	11	—	—
5	41,0	4,65	—	11	—	—	12
6	44,1	4,40	14	—	14	—	—
7	45,0	4,48	—	—	11	12	14
8	43,0	4,52	—	14	14	—	11
9	40,5	4,48	11	—	14	12	—
10	34,3	4,60	—	12	—	—	11
11	40,9	4,55	—	10	11	12	—
12	37,1	4,75	14	11	12	—	—
13	48,6	4,25	14	12	13	11	12
14	43,6	4,42	—	—	12	10	10
15	44,6	4,50	10	11	12	—	—
16	35,6	4,80	13	12	—	—	—
17	36,2	4,75	14	—	16	17	16
18	45,1	4,39	9	14	12	10	11
19	43,2	4,50	12	—	—	12	—
20	50,2	4,20	11	14	14	14	11
Ort.			12 mm	11,7 mm	12,6 mm	12,25 mm	12 mm

SONUÇ

Yoğurt kültürünün hazırlanmasında yararlanılan *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* bakterilerinin rolleri genelde oldukça fazladır. Sütü oluşturdukları asitlik sayesinde pıhtılaştırırken oluşturdukları enzimlerle proteinlerin belirli düzeye kadar parçalanmasını dolayısıyla daha kolay sindirilmesini sağlarlar. Ayrıca ülkemiz gibi

hijyen koşullarına oldukça az önem verilen ülkelerde yoğurt; besleme özelliklerinin yanısıra toplum sağlığını belirli ölçülerde koruyan bir gıda olması bakımından da önem taşımaktadır. Bu yüzden saf kültür hazırlanmasında yer alacak yoğurt bakterilerinin seçiminde antibakteriyel özelliklerinin dikkate alınması büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. ACCOLAS, J.P., HEMME, D., DESMAZEAUD, M.J. et al. 1980. Les Levains Lactiques Thermophiles: Propriétés et Comportement en Technologie Laitière. Le Lait (60) 487 - 524.
2. BAUMGARTNER, H., KETZ, H.A. 1963: Trial on the Effect of Freezing Yoghurt and some Organic Acids Dairy Sci. Abstr. 25 (1) 1128, 1963.
3. CHAMBERS, J.V. 1979. Culture and Processing Techniques Important to the Manufacture of Good Quality Yoghurt Cultured Dairy Products J. 11 (2) 28. 33.
4. DAHIYA, R.S., M.L., SPECK, 1968. Hydrogen Peroxyde Formation by Lactobacilli and its Effects on Staphylococcus Aureus. J. Dairy Sci. 51. 1568.
5. DANON, S., S. ZHEKOV, M. KOZEREVA. 1963. Role of Lactic Acid in the Antibiotic Effect of Yoghurt. Dairy Sci. Abstr. 25 (1) 183.
6. DEETH, H.C., A.Y. TAMME, 1981. Yoghurt; Nutritive and Therapeutic Aspects. J. Food Protection 44 (1) 78 - 86.

7. FRIEND, B.A., J.M. FIEDLER., K.M. SHAHANI, 1983. Influence of Oulture Selection on the Flavor, Antimicrobial Activity Beta-galactasidase and B vitamins of yoghurt, *Milchwissens.* 38 (3) 133 - 136.
8. GÜRSEL, A., N.H. FİŞEK, 1953. Yoğurt florasi ve Yoğurdun Bakterisit Tesiri. *Türk Hijyen ve Tecrübi Biyolojisi Derg.* 8 (1).
9. GÜRSEL, A., 1957. Gıda Maddelerimizden Yoğurdun Mycobacterium tuberculosis üzerine olan Bakterisit Tesiri. *Hijyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi* 17 (1) 40 - 50.
10. HOSONO, A., K. YASTUKI, F. TOKITA., 1963. Isolation and Characterisation of Inhibitory Substance Againts E. coli Produced by L. acidophilus. *Dairy Sci. Abstr.* 31; 607 - 622.
11. IENISTEA, G., 1983. Antimicrobial Effect of Cultured Milk Products. *Dairy Sci. Abstr.* 31 (4) 1413.
12. KLUPSCH, H.C., 1981. Yoghurt, Sauremilchherzeugnisse Milch, Mischgetranke und Desserts alınmıştır. Verlag Th. Mann, Postfach 5, 4650 Gelsenkirchenbauer 54 - 98.
13. MEL'NIKOVA, E.U., N.S., KOROLEVA., 1975. Capacity of a L. bulgaricus and S. thermophilus Starter to Produce Antibiotic Substances. *Dairy Sci. Abstr.* 37 (7) 4329.
14. MINOR, T.E., E.H., MARTH, 1972. Fate of Staphylococcus aureus in Cultured Butter-milk, Sour Cream and Yoghurt during storage. *J. Milk Food Technol.* 35 (5) 302 - 306.
15. PAMIR, H., 1965. Yoğurdun Antibiyotik Etkisi Üzerinde Bir Araştırma Ank. Üniv. Z.F. Yılığ 15.
16. PULUSANI, S.R., D.R., RAO, C.R. SUNKI., 1979. Antimicrobial Activity of Lactic Cultures, Partial Purification and Characterisation of Antimicrobial Compound Produced by S. thermophilus. *J. Food Sci.* 44. 575.
17. RASIC, J., S. MITIC, 1968. Contribution a L'activite Antibiotique des Souches de Culture du Yoghurt. *Le Lait* (428) 489 - 499.
18. RASIC, J., J.A. KURMANN., 1978. Yoghurt; Scientific Grounds Technology, Manufacture and Preparation, Vol 1 Technol. Dairy Publishing House, Copenhagen, 466.
19. REDDY, G.V., K.M. SHAHANI, B.A., FRIEND., et al. 1983. Naturel Antibiotic Activity of Lb. acidophilus and bulgaricus III, production and Partial Prification of Bulgarian from Lb. bulgaricus. *Cultured Dairy Products* 5: 15 - 19.
20. RUBIN, H.E., 1979. Educidation of the Inhibitory Factors of Yoghurt Against Salmonella typhimurium. *J. Dairy Sci.* 62: 1873 - 1879.
21. SHANANI, K.M., R.R. VAKIL, A. KILARAJ., 1976. Natural Antibiotic Activity of Lb. acidophilus and bulgaricus. I. Cultural Condition for the Production of Antibiosis. *Cultur. Dairy Products. J.* 11 (4) 14, 17.
22. SPILLMANN, H., Z. PUHAN., M. BANHEGYT., 1978. Antimicrobial Activity of Thermophilic Lactobacilli. XX. Int. Dairy Congress, Vol E, 534, 1978.
23. TAMIME, A.C., H.C., DEETH., 1980. Yoghurt. Technology and Biochemistry. *J. Food Protect.* 43 (12) 939 - 977, 1980.
24. TODOROV, K., 1962. The Bactericidal Properties of Yoghurt Organisms. *Dairy Sci. Abstr.* 24 (6) 1716.
25. WEGNER, K., 1981. Joghurt Kulturen. *Microbiologie Tierischer Lebensmittel*, alınmıştır. Verlag Harri Deutsch Thun Frankfurt/H, 133 - 135.
26. YAZICIOĞLU, A., N. YILMAZ., 1966. Studies on the Microflora of Yoghurt and its Antimicrobial Action. *Milchwissens.* 21: 87 - 92.