

## Günümüzde Doğal Floranın Önemi

Yağmur Nil Demirel\*, Zeki Gürler

### ÖZET

Geleneksel yolla gıda üretimi yapan küçük işletmeler kendilerine özgü flora sahiptir. Bunlar "doğal flora" olarak adlandırılmaktadır. Hammadde ve çevreden kaynaklı bu doğal floradan elde edilen mikroorganizmaların starter kültür amaçlı kullanması yaygınlaşmaktadır. Bu mikroorganizmalarla sağlıklı ve güvenilir ürün elde edilmektedir. Bunun yanında tüketici damak zevkine uygun tat ve aroma sağlanabilmektedir. Geleneksel ürünlerde de tüketici tarafından istenen tat ve aroma doğal flora yardımıyla elde edilmektedir. Endüstriyel üretilen ürünlerde ise mikrobiyel güvenilirlik, kullanılan ticari kültürlerle kolaylıkla sağlanmaktadır. Hammadde ve çevre kaynaklı mikroorganizmalar starter kültür olarak kullanıldıklarında, hem geleneksel hem de ticari üretilen ürünlerde tüketiciler tarafından istenen özellikler oluşmaktadır. Son zamanlarda konu ile ilgili yapılan çalışmalar devam ettikçe ülkemize özgü kültür koleksiyonlarının ortaya çıkacağı düşünülmektedir.

### GİRİŞ

Laktik asit bakterileri Gram pozitif olup, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Oenococcus*, *Tetragenococcus* cinslerini içermektedir. Bu mikroorganizmalar spor oluşturmayıp çubuk/kok şeklinde ve karbonhidratları fermente edip laktik asit oluşturma özelliğindedirler. Son zamanlarda yapılan çalışmalar ışığında *Aerococcus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* ve *Weissella* cinsleri de bu gruba dahil edilmektedir [1]. Bu mikroorganizmalar glikoz fermantasyonu, morfolojileri, farklı sıcaklıklarda gelişebilme yetenekleri, ürettikleri laktik asit konfigürasyonları, farklı tuz konsantrasyonlarında üreme yeteneklerine göre gruplandırılmaktadır. Glikoz fermantasyonu sonucu oluşturdukları son ürüne göre iki gruba ayrılmaktadır. *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* gibi homofermentatif olanlar son ürün olarak laktik asit üretmektedir. Embden-Meyerhof-Parnas yolunu kullanan homofermentatif laktik asit bakterileri 1 mol glikoz başına 2 mol laktat üretirler. *Weissella*, *Leuconostoc* gibi heterofermentatif laktik asit bakterileri heksos monofosfat veya pentoz yollarından birini kullanarak 1 mol glikozdan 1 mol laktat, karbondioksit ve etanol üretirler [2,3].

---

\* Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ahmet Necdet Sezer Kampüsü, Afyonkarahisar. Yazışmadan sorumlu yazarın e-posta adresi: yagmurnildemirel@hotmail.com

Laktik asit bakterilerinin insan sağlığına ve beslenmeye olan katkıları bilinmektedir. Buna ilaveten fermente edici özellikleri sayesinde oldukça yaygın kullanım alanı bulunmaktadır. Bunların ticari olarak bulunabilme imkânları sayesinde gıdaların raf ömrü uzatılabilir. Bu mikroorganizmalar fermantasyon sırasında organik asit, diasetil, hidrojen peroksit, bakteriosin ve bakterisidal proteinler gibi maddeler açığa çıkarmaktadır [4]. Açığa çıkardıkları bu bileşenlerin gıdalarda aroma üzerinde olumlu etkilerinin yanında arzu edilmeyen mikroflora gelişimini engelleyici etkileri bulunmaktadır [5].

Sucuklarda laktik asit bakterilerinin ilk olarak Jensen ve Paddock (U.S. Patent 2,225,783, Dec. 1940) tarafından kullanılabilceği ortaya çıkarılmıştır [6]. Peynirlerde ise starter kültürler 19. yüzyılın sonlarında asidifikasyonun oluşması ve böylelikle üretim standardizasyonunu sağlaması maksadıyla kullanılmıştır [7]. Bir grup araştırmacı tarafından "French saucisson" diye tanımlanan üründe 190 *Lactobacillus* türü izole ederek gelecekte ticari olarak değerlendirilebilecek kültürler olabileceklerini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, et ürününden elde edilen mikroorganizmaların, süt ürünlerinden elde edileceklerine göre daha etkili olabilecekleri sonucuna ulaşmışlardır [8]. Starter kültürler, hammaddeye katıldığında başlangıçta az olan sayıları gittikçe çoğalıp fermantasyon işleminde oldukça önemli bir role sahiptirler [9]. Hızlı asidifikasyon sağlamalarının yanında asetik asit, etanol, aroma bileşenleri, bakteriosinler, ekzopolisakkaritler ve birçok enzim üretimine katılarak, gıdaların raf ömrünün uzamasına, mikrobiyel yüklerinin azalmasına, tekstürlerinin gelişmesine, arzu edilen duyusal özelliklerin oluşmasını sağlamaktadırlar [5]. Heterofermentatif laktik asit bakterileri, fermente sucuk üretiminde karbondioksit ve asetik asit oluşumuna neden olmalarından dolayı kullanılmaz. Avrupa'da en çok izole edilen laktik asit bakterileri *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sake* ve *Lactobacillus curvatus*'tur [10-26]. Ülkemize özgü fermente sucuklarda ise en baskın türler *L. sake*, *L. curvatus*, *L. plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus pentosus*, *Lactobacillus fermentum*, *Pediococcus pentosaceus*, *Pediococcus acidilactici*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *mesenteroides/dextranicum*, *Leuconostoc lactis*, *Lactobacillus viridescens*, *Lactobacillus agilis*, *Lactobacillus carnis*, *Lactobacillus casei* subs. *rhamnosus* olduğu belirtilmektedir [27-32].

## STARTER OLMAYAN LAKTİK ASİT BAKTERİLERİ

Avustralya, Yeni Zelanda, İngiltere ve Kuzey Amerika'da starter kültür türleri tekli kültür, çoklu kültür, karışık kültür olmak üzere 3'e ayrılmaktadır. Tekli kültürlerle örnek olarak, *Streptococcus cremoris*, *Streptococcus lactis* verilir. Bunlar daha çok İskoçya, Avustralya, Yeni Zelanda'da kullanılmaktadır. Çoklu kültür olarak, *S. cremoris* ve/veya *S. lactis* türlerinin karışık kültürleri aynı zamanda *Leuconostoc* spp. ve *Streptococcus diacetylactis* türleri de kullanılmaktadır. Bu tip kültürler daha çok Amerika'da kullanım alanı bulmaktadır. Karışık kültürlerle örnek olarak ise *S. cremoris*, *S. lactis*, *S. diacetylactis* türleri ve *Leuconostoc* cinslerinin karışımı verilmektedir. Bu gruplandırmaya ek olarak özellikle Avrupa ülkelerinde kullanılmaya başlanan "artisanal kültürler" olarak da bilinen doğal floradan elde edilen mikroorganizmalar dahil edilmektedir [33].

Sonradan dahil edilen artisanal kültürlerle örnek olarak, İtalya'da manda (*Bubalus arnee*) sütünden üretilen mozzarella peyniri verilmektedir. Kullanılan kültürler peyniraltı

suyundan elde edilmekte ve kullanılmadan önce 24 saat oda sıcaklığında tutulmaktadır. Konu ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmalarda izole edilen mikroorganizmalar *Leuconstoc*, *Lactobacilli*, *Lactococci* ve *Streptococci* cinsleridir [33].

Geleneksel olarak üretilen ürünler çevreden, hammaddeden kaynaklı artisanal kültürler olarak da tanımlanan saha tipi laktik asit bakterileri ile bulaşma sonucu fermantasyon doğal yollarla oluşmaktadır. Bu ürünlerin kendine has oluşan tadı starter olmayan laktik asit bakterilerinden kaynaklandığı (Non-starter laktik asit bakteriler=NSLAB) dile getirilmektedir. Hammadde ve çevreden köken alan fermantasyon sırasında sayıları oldukça artan bu bakteriler olgunlaşma sırasında üründe gelişen ikincil florayı oluşturmaktadır [34]. Saha tipi laktik asit bakterilerinin ticari kültürlerle göre büyüme oranları, davranışları, hammaddeye adaptasyonları, antimikrobiyel özellikleri, üründe oluşturdukları tat, aroma ve kalite özelliklerinde farklılıklar olduğu söylenmektedir [35]. Saha tiplerinin, diğer mikroorganizmalara karşı rekabetçi özellikleri daha güçlüdür. Ticari kültürlerle göre kendi biyosentetik kapasitelerine daha bağımlı olup tat oluşumunda önemli yere sahip amino asit dönüştürücü enzimlere sahiptirler. Son yıllarda geleneksel ürünlerden izole edilen saha tipi türlerin starter kültür olarak kullanılmasına olan ilgi artmaktadır [36]. Saha tipi bu mikroorganizmaların yeni antimikrobiyel metabolitler açığa çıkarabileceği de belirtilmektedir [37, 38]. Bu metabolitlerin gıdaların raf ömrünün uzaması, besin içeriğinin zenginleşmesi, katkı madde kullanımının azaltılması gibi birçok olumlu özelliği ile endüstriyel üretime faydası olabilmektedir [39]. *Lactobacillus versmoldensis* starter olmayan laktik asit bakterisi olarak izole edildiği belirtilmektedir [40].

## FONKSİYONEL GIDALAR VE DOĞAL FLORA

Son zamanlarda tüketiciler gıdaların içeriklerine oldukça özen göstermekte olup sağlık ile ilişkileri bakımından bilgi sahibi olmaya başlamaktadırlar [35]. Bununla ilişkili olarak laktik asit bakterilerinin probiyotik özellikte olan suşları kullanılarak üretilen fonksiyonel gıdalar satışa sunulmaktadır [41]. Fonksiyonel gıdaların sağlığı destekleyici özellikte olması bu gıdalara olan ilgiyi arttırmaktadır. Bu da gıda katkı maddelerinin kullanımını azaltarak ürünlerin daha taze, güvenilir, lezzetli, az şekerli, az yağlı ve az tuzlu üretimi ile ilgili imkanların araştırılmasına olanak sağlamaktadır. Ticari kültürlerin ürünlerin karakteristik tat ve aromasının oluşumunda tam etkili olamaması ve sınırlı elde edilebilirliği neticesinde yeni kültürlerin geliştirilmesi fikri yayılmaya başlamıştır. Gıda mikroorganizmalarının genomik ve metabolik özellikleri daha iyi anlaşıldıkça starter geliştirme çalışmaları artmaktadır. Moleküler biyoloji teknikleriyle starter kültürlerin arzu edilmeyen özellikleri baskı altına alınabilmektedir [35]. Fonksiyonel olarak adlandırılan kültürler gıdaların güvenilirliğini sağlamalı, organoleptik, teknolojik, besleyici özellikleri de taşımalıdır [5]. Bu doğal flora ile gerçekleşen fermantasyon sonucu ürünün daha iyi karakteristik özellikleri taşıyabildiği araştırmacılar tarafından söylenmektedir [37,42].

Starter kültür geliştirme ile ilgili yapılan çalışmalardan biri, İskandinavya ve Portekize özgü fermente sucuklarda insanlardan elde edilen laktik asit bakterilerinin probiyotik olarak kullanımının araştırılmasıdır [43-45]. Yapılan bir çalışmada yeni doğan bebek dışkılarından izole edilen *L. casei/paracasei* CTC1677, *L. casei/paracasei* CTC1678

ve *L. rhamnosus* CTC1679 türlerinin fermente sucuk ortamında gelişebilme özelliklerinde olduğu ve sucuklarda probiyotik starter olarak kullanılabilir durumda oldukları ortaya çıkarılmıştır [45]. Bunlara ek olarak *L. plantarum* MF1291, MF1298, *L. pentosus* MF1300 türleri fermente et ürünlerinden izole edilmiş probiyotik özellik gösteren ve starter olmayan laktik asit bakterileri olarak tanımlanmaktadır [43]. *Lactobacillus acidophilus* M92, *Lactobacillus plantarum* L4 ve *Enterococcus faecium* L3 türlerinin gastrointestinal sistemde yaşayabilmeleri, safra asitlerine karşı dayanıklı olmaları, enteropatojenik ve spor oluşturan mikroorganizmalar üzerindeki antibakteriyel aktiviteleri bunların potansiyel probiyotik olabileceğini düşündürmektedir [46-48]. *In vitro* çalışmalarda bu üç türün kolesterol seviyesini düşürdüğü ortaya çıkarılırken *in vivo* çalışmalarda serum kolesterol seviyesini düşürebileceği söylenmektedir [49]. *L. plantarum* L4 ve *Enterococcus faecium* L3 türlerinin silaj fermantasyonunda starter kültür olarak kullanıldığı söylenmektedir [50]. *L. acidophilus* M92 türünün fermente ürünlerde probiyotik tür olma potansiyeli doğrultusunda endüstriyel üretilen sucukların kalitesi üzerine, geleneksel üretilmiş sucuklardan elde edilen kültürlerle ticari kültürlerin etkisini incelemiştir [51]. Sucuklardan elde ettikleri kültürlerin, ticarilere göre daha dayanıklı oldukları ve aynı zamanda ürünün duyuşsal özellikleri ve mikrobiyel kalitesinde olumlu etkiler gösterdikleri ortaya çıkartılmaktadır [51].

## SONUÇ

Tüketicilerin damak zevkine uygun ürün üretimi için üretimde gıdaların kendi florasının kullanılmasına olan ilgi artmaktadır. Bu sebeple ürünlerden elde edilecek mikroorganizmaların starter kültür olarak değerlendirilebilmesi için, ekolojik, fizyolojik ve metabolik özelliklerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Et ortamına iyi adapte olabilen, üretim prosesine uygun, yerli mikroorganizmalardan seçim yapılması gıdaların kalitesini arttırmaktadır. Ülkemizin sahip olduğu iklim çeşitliliği ve bölgesel üretim farklılıklarından yararlanılarak ürünlere özgü mikroorganizmalar tanımlanıp starter kültür amaçlı kullanılabilirliği araştırılmalıdır. Yapılacak bu araştırmalar ışığında ülkemize özgü kültür koleksiyonları yapılarak ürünlerimizin daha lezzetli, güvenilir ve kaliteli olmasını sağlayabiliriz. Üretimde kullanımının uygunluğu ve sağlığa yararlı mekanizmaları ortaya çıkarılan doğal floranın gıda endüstrisinde kullanılması insan ve hayvan sağlık ve beslenme kalitesini de arttıracaktır düşünlmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Stiles, M.E., Holzapfel, W.H. 1997. Lactic acid bacteria of foods and their current taxonomy. *Int J Food Microbiol.* 36: 1-29.
2. De Vuyst, L., Vandamme, E.J. 1993. Bacteriocins of lactic acid bacteria. **In**, De Vuyst L, Vandamme EJ (Ed): Blackie Academic & Professional, 1-12, Springer US, California.
3. Axelsson, L. 1998. Lactic acid bacteria: Classification and physiology. **In**, Salminen S, Von Wright A (Ed): Microbiology and Functional Aspects, 2th ed. 1-72, Marcel Dekker Inc, New York, 1998.

4. Lindgren, S.E., Dobrogosz, W.J. 1990. Antagonistic activities of lactic acid bacteria in food and feed fermentations. *FEMS Microbiol Rev.* 87: 149-164.
5. Rattanachaikunsopon, P., Phumkhachorn, P. 2010. Lactic acid bacteria: their antimicrobial compounds and their uses in food production. *Annals of Biological Research.* 1 (4): 218-228.
6. Genigeorgis, C.A. 1976. Quality control for fermented meats. *J Am Vet Med Assoc,* 169 (11): 1220-1228.
7. Fox, P.F., McSweeney, P.L.H., Lynch, C.M. 1998. Significance of non-starter lactic acid bacteria in Cheddar cheese. *Aust J Dairy Technol.* 53: 83-89.
8. Laban, P., Favre, C., Ramet, F., Larpent, J.P. 1978. Lactobacilli isolated from French saucisson (taxonomic study). *Zentralbl Bakteriol Orig B.* 166 (1): 105-111.
9. Caplice, E., Fitzgerald, G.F. 1999. Food fermentations: role of microorganisms in food production and preservation. *Int J Food Microbiol.* 50 (1-2): 131-149.
10. Hammes, W.P., Bantleon, A., Min, S. 1990. Lactic acid bacteria in meat fermentation. *FEMS Microbiol Rev.* 7 (1-2): 165-173.
11. Hugas, M., Garriga, M., Aymerich, T., Monfort, J.M. 1993. Biochemical characterization of lactobacilli isolated from dry sausages. *Int J Food Microbiol.* 18 (2): 107 – 113.
12. Coppola, R., Giagnacovo, B., Iorizzo, M., Grazia, L. 1998. Characterization of lactobacilli involved in the ripening of soppressata molisana, a typical southern Italy fermented sausage. *Food Microbiol,* 15 (3): 347 – 353.
13. Rebecchi, A., Crivori, S., Sarra, P.G., Cocconcelli, P.S. 1998. Physiological and molecular techniques for the study of bacterial community development in sausage fermentation. *J Appl Microbiol.* 84: 1043–1049.
14. Samelis, J., Metaxopoulos, J., Vlasi, M., Pappa, A. 1998. Stability and safety of traditional Greek salami—a microbiological ecology study. *Int J Food Microbiol.* 44 (1-2): 69 – 82.
15. Santos, E.M., Gonzalez-Fernandez, C., Jaime, I., Rovira, J. 1998. Comparative study of lactic acid bacteria house flora isolated in different varieties of chorizo. *Int J Food Microbiol,* 39: 123 – 128.
16. Coppola, S., Mauriello, G., Aponte, M., Moschetti, G., Villani, F. 2000. Microbial succession during ripening of Naples-type salami, a southern Italian fermented sausage. *Meat Sci.* 56 (4): 321 – 329.
17. Parente, E., Grieco, S., Crudele, M.A. 2001. Phenotypic diversity of lactic acid bacteria isolated from fermented sausages produced in Basilicata (Southern Italy). *J Appl Bacteriol.* 90 (6): 943 – 952.
18. Aymerich, T., Martin, B., Garriga, M., Hugas, M. 2003. Microbial quality and direct PCR identification of lactic acid bacteria and nonpathogenic Staphylococci from artisanal low-acid sausages. *Appl Environ Microb.* 69 (8): 4583 – 4594.
19. Papamanoli, E., Tzanetakis, N., Litopoulou-Tzanetaki, E., Kotzekidou, P. 2003. Characterization of lactic acid bacteria isolated from a Greek dry-fermented sausage in respect of their technological and probiotic properties. *Meat Sci.* 65 (2): 859–867.

20. Ammor, S., Rachman, C., Chaillou, S., Prevost, H., Dousset, X., Zagorec, M. 2005. Phenotypic and genotypic identification of lactic acid bacteria isolated from a small-scale facility producing traditional dry sausages. *Food Microbiol*, 22 (5): 373–382.
21. Martin, B., Garriga, M., Hugas, M., Aymerich, T. 2005. Genetic diversity and safety aspects of Enterococci from slightly fermented sausages. *J Appl Microbiol*. 98 (5): 1177–1190.
22. Rantsiou, K., Drosinos, E.H., Gialitaki, M., Urso, R., Krommer, J., Gasparik-Reichardt, J., Toth, S., Metaxopoulos, I., Comi, G., Cocolin, L. 2005. Molecular characterization of *Lactobacillus* species isolated from naturally fermented sausages produce in Greece, Hungary and Italy. *Food Microbiol*. 22: 19-28.
23. Aquilanti, L., Santarelli, S., Silvestri, A.G., Osimani, I., Clementi, F. 2007. The microbial ecology of a typical Italian salami during its natural fermentation. *Int J Food Microbiol*. 120 (1–2): 136–145.
24. Drosinos, E.H., Paramithiotis, S.G., Kolovos, I., Tsikouras, I., Metaxopoulos, I. 2007. Phenotypic and technological diversity of lactic acid bacteria and Staphylococci isolated from traditionally fermented sausages in Southern Greece. *Food Microbiol*. 24 (3): 260–270.
25. Cocolin, L., Dolci, P., Rantsiou, K. 2011. Biodiversity and dynamics of meat fermentations: The contribution of molecular methods for a better comprehension of a complex ecosystem. *Meat Sci*. 89 (3): 296–302.
26. Talon, R., Leroy, S. 2011. Diversity and safety hazards of bacteria involved in meat fermentations. *Meat Sci*. 89 (3): 303–309.
27. Gürakan, G.C., Bozoğlu, T.F., Wiess, N. 1995. Identification of *Lactobacillus* strains from Turkish-style dry fermented sausage. *Lebensm-Wiss Technol*. 28 (1): 139.
28. Özdemir, H. 1999. Türk fermente sucuğunun florasındaki dominant laktobasil türlerinin sucuğun organoleptik nitelikleri ile ilişkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*. 46 (2-3): 189-198.
29. Erdoğan, Ö.T. 2002. Fermente sucuklardan izole edilen *Pediococcus pentosaceus* suşlarının bazı metabolik ve antimikrobiyal aktiviteleri üzerine çalışmalar. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*. 28 (1): 249-254.
30. Kaban, G. 2007. Geleneksel olarak üretilen sucuklardan laktik asit bakterileri ile katalaz pozitif kokların izolasyonu-identifikasyonu, üretimde kullanılabilme imkanları ve uçucu bileşikler üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, 116 S.
31. Dalmış, Ü., Soyer, A. 2008. Effect of processing methods and starter culture (*Staphylococcus xylosum* and *Pediococcus pentosaceus*) on proteolytic changes in Turkish sausages (sucuk) during ripening and storage. *Meat Sci*. 80 (2): 345–354.
32. Ertekin, Ö., Çon, A.H. 2014. Farklı gıdalardan izole edilen laktik asit bakterilerinin endüstriyel ve probiyotik özellikleri. *Akademik Gıda*. 12 (4): 6-16.
33. Mullan, W.M.A. 2016. Microbiology of starter cultures, <https://www.dairyscience.info/index.php/cheese-starters/49-cheese-starters.html>;  
Erişim tarihi: 07.08.2016

34. Beresford, T.P., Fitzsimons, N.A., Brennan, N.L., Cogan, T.M. 2001. Recent advances in cheese microbiology. *Int Dairy J.* 11 (4-7): 259- 274.
35. Law, B.A. 2001. Controlled and accelerated cheese ripening: The research base for new technologies. *Int. Dairy J.* 11 (4-7): 383–398.
36. Beukes, E.M., Bester, B.H., Mostert, J.F. 2001. The microbiology of South African traditional fermented milks. *Int. J. Food Microbiol.* 63 (3): 189-197.
37. Topisirovic, L., Kojic, M., Fira, D., Golic, N., Strahinic, I., Lozo, J. 2006. Potential of lactic acid bacteria isolated from specific natural niches in food production and preservation. *Int. J. Food Microbiol.* 112 (3): 230–23.
38. Wouters, J.T.M., Ayad, E.H.E., Hugenholtz, J., Smit, G. 2002. Microbes from raw milk for fermented dairy products. *Int. Dairy J.* 12 (2-3): 91–109.
39. Gálvez, A., Abriouel, H., López, R.L., Omar, N.B. 2007. Bacteriocin-based strategies for food biopreservation. *Int. J. Food Microbiol.* 120 (1-2): 51–70.
40. Kröckel, L., Schillinger, U., Franz, C.M.A.P., Bantleon, A., Ludwig, W. 2003. *Lactobacillus versmoldensis* sp. nov., isolated from raw fermented sausage. *Int J Syst Env Microbiol.* 53 (2): 513-517.
41. Salminen, S., von Wright, A., Ouwehand, A. 2006. Lactic acid bacteria. *Int Dairy J.* 16: 940-941.
42. Maric, V. 1984. Microbial starter cultures – New fields of biotechnology application. *Prehram Tehnol Biot.* 22: 13–18.
43. Klingberg, T.D., Axelsson, L., Naterstad, K., Elsser, D., Budde, B.B. 2005. Identification of potential probiotic starter cultures for Scandinavian-type fermented sausages. *Int J Food Microbiol.* 105 (3): 419 – 431.
44. Ruiz-Moyano, S., Martin, A., Benito, M.J., Pérez Nevado, F., de Guía Córdoba, M. 2008. Screening of lactic acid bacteria and Bifidobacteria for potential probiotic use in Iberian dry fermented sausages. *Meat Sci.* 80 (3): 715–721.
45. Rubio, R., Jofré, A., Martin, B., Aymerich, T., Garriga, M. 2014. Characterization of lactic acid bacteria isolated from infant faeces as potential probiotic starter cultures for fermented sausages. *Food Microbiol.* 38: 303–311.
46. Suskovic, J. 1996. The growth and probiotic effect of chosen lactic acid bacteria. Ph.D. Thesis, Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb.
47. Kos, B., Suskovic, J., Goreta, J., Matosic, S. 2000. Effect of protectors on the viability of *Lactobacillus acidophilus* M92 in simulated gastrointestinal conditions. *Food Technol Biotech.* 36: 121–127.
48. Suskovic, J., Kos, B., Matosic, S., Besendorfer, V. 2000. The effect of bile salts on survival and morphology of potential probiotic strain *Lactobacillus acidophilus* M92. *World J Microbiol Biot.* 16 (7): 673–678.
49. Kos, B. 2001. Probiotic concept: In vitro investigations with chosen lactic acid bacteria. Ph.D. Thesis Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb.

50. Runjić-Perić, V. 1996. Cultivation of conjoint lactic acid bacteria for ensiling starter cultures. Ph.D. Thesis Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb.
51. Frece, J., Kovačević, D., Kazazić, S., Mrvčić, J., Vahčić, N., Ježek, D., Hruškar, M., Babić, I., Markov, K. 2014. Comparison of sensory properties, shelf-life and microbiological safety of industrial sausages produced with autochthonous and commercial starter cultures. *Food Technol Biotech.* 52: 307 – 316.