

SACCHAROMYCES CEREVISIAE CANLI MAYA KÜLTÜRÜNÜN SÜT SIĞIRLARINDA ETKİ MEKANİZMASI İLE SÜT VERİMİ VE KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİSİ

Hakan BİRİCİK*

İ. İsmet TÜRKMEN**

ÖZET

Saccharomyces cerevisiae isimli canlı maya kültürü doğal yollarla üretilen yem katkı maddelerinden birisidir ve özellikle süt sığırları rasyonlarında süt verimini artırmak amacıyla kullanımı gün geçtikçe artmaktadır.

Hayvan besleme alanında yem katkı maddesi olarak kullanılan canlı maya kültürleri; maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve mayanın büyüme ortamı olan vasattan ibarettir. Ruminant rasyonlarına katılan *Saccharomyces cerevisiae* maya kültürleri toz formdadır.

Saccharomyces cerevisiae canlı maya kültürünün etkilerini, rumen mikroflorasında yapmış olduğu değişiklikler ile gösterdiği ifade edilmektedir. *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün rumende etki mekanizması hakkında değişik görüşler ileri sürülmekle birlikte bu mekanizma tam olarak açıklanamamaktadır. Süt sığırlarında *Saccharomyces cerevisiae*'nin süt verimi ve kompozisyonu üzerine olan etkileriyle ilgili olarak da birbirlerinden çok farklı sonuçların alındığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Saccharomyces cerevisiae*, etki mekanizması, süt verimi, süt sığırları.

SUMMARY

The Effect of *Saccharomyces Cerevisiae* Live Yeast Culture on Milk Production and Composition and Its Mode of Action in Dairy Cattle

Live yeast culture called as *Saccharomyces cerevisiae* is one of the feed additives produced naturally and especially added to in dairy cattle ration, its usage to improve milk production is recently increasing. In the field of animal

* Araş. Gör.; U.Ü. Vet. Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hast. Anabilim Dalı, Bursa-TÜRKİYE

** Öğr. Gör. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hast. Anabilim dalı, Bursa-TÜRKİYE

nutrition, live yeast culture used as feed additive contains yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and a growth medium. *Saccharomyces cerevisiae* yeast cultures added to ruminant rations are powder form. The effects of *Saccharomyces cerevisiae* live yeast culture are described with the changes of rumen microflora which are done by it. There are different opinions about its mode of action in rumen. However, this mode of action can not be explained completely. There are also different results obtained from different studies on the milk production and composition in dairy cattle.

Key Words: *Saccharomyces cerevisiae*, mode of action, milk production, dairy cattle.

GİRİŞ

Son yıllarda biyoteknoloji alanında yaşanan gelişmelerin hayvan besleme alanına yansması, doğal ve insan sağlığını tehdit etmeyen yem katkı maddelerinin geliştirilmesi şeklinde kendisini göstermiştir. *Saccharomyces cerevisiae* isimli canlı maya kültürü doğal yollarla üretilen yem katkı maddelerinden biri olup, ruminant rasyonlarında özellikle de süt sığırı rasyonlarında süt verimini artırmak amacıyla kullanımı gün geçtikçe artmaktadır.

SACCHAROMYCES CEREVISIAE CANLI MAYA KÜLTÜRÜNÜN TANIMI ve ÖZELLİKLERİ

Mayalar heterotropik bir davranış göstererek karbon kaynaklarını kullanan, mikroskopik mantarlardır. Mayaların fermantasyon özellikleri, tanımlanmalarından çok uzun yıllar öncesinden bilinmektedir. Girard'ın¹ bildirdiğine göre eski Babil'de (M.Ö. 6600-4000) tahılların mayalanmasından elde edilen bir çorba bulunmaktadır.

Günümüzde 50.000 kadar spesifik mantar identifiye edilmiştir. Bunlardan 500 tanesi maya olarak sınıflandırılmıştır². Mayaların nükleus, nüklear membran, golgi aparatı, lizozom, mitokondri ve diğer hücre komponentlerine sahip eukaryotik hücreler olduğu ve büyüklüklerinin 1-100µm arasında değiştiği ifade edilmektedir³.

Mayalar içerisinde en iyi bilinen ve en çok kullanımının *Saccharomyces cerevisiae* olduğu açıklanmıştır⁴. *Saccharomyces cerevisiae* maya kültürü, endüstrinin bir çok dalında çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır (Tablo I).

Tablo: I
Saccharomyces Cerevisiae ve Diğer Maya Suşlarının Endüstride Kullanım Alanları

Alkollü İçkilerin Üretiminde	Endüstriyel Alkol, Bira, Votka vb.
Ekmek Mayalarının Üretiminde	Ekmek, Pasta, Aktif Kuru ve Yaş Maya vb.
Mayadan Elde Edilen Bazı Ürünler	Mineral Mayalar, Renk Taşıyıcıları, Proteinler vb.

Mayalar büyüme için su, karbon ve nitrojen kaynakları ile mineral ve vitaminlere gereksinim duyarlar. Glikoz gibi organik bileşikleri enerji ve karbon kaynağı olarak kullanırlar. Ayrıca *Saccharomyces cerevisiae*'nin glikoz, galaktoz, gliserol, sukroz, rafinoz ve suksinat gibi geniş varyetede karbon kaynaklarını kullanma kabiliyetine sahip olduğu bildirilmektedir⁴.

Hayvan besleme alanında yem katkı maddesi olarak kullanılan canlı maya kültürleri; maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve mayanın büyüme ortamı olan vasattan ibarettir. Bu ürünler fermantasyon aktiviteleri korunmuş bir şekilde kurutulmuşlardır⁵. Ruminant rasyonlarına katılan ticari *Saccharomyces cerevisiae* maya kültürleri toz formdadır⁶. Hayvan başına günlük katılma dozunun 2 g⁶ ile 114 g⁷ arasında değiştiği görülmüştür.

SACCHAROMYCES CEREVISIAE CANLI MAYA KÜLTÜRÜNÜN RUMİNANTLARDAKİ ETKİ MEKANİZMASI

Ruminantlar tarafından tüketilen yem maddeleri rumendeki mikroorganizmalarca fermantasyona uğratıldıktan sonra sindirim sisteminin diğer bölümlerine geçmektedir. Yem maddelerinin rumende fermantasyonu sonucu uçucu yağ asitleri, metan, karbondioksit ve amonyak gibi metabolitler ortaya çıkmaktadır. Hayvanın ihtiyaç duyduğu enerjinin önemli bir kısmı uçucu yağ asitlerinden karşılanırken, rumende meydana gelen amonyak mikrobiyal protein sentezinde kullanılmakta, buna karşın metan enerji kaybı şeklinde vücuttan atılmaktadır.

Ruminantlarda yem katkı maddesi olarak kullanılan *Saccharomyces cerevisiae*'nin rumen mikroflorasında yapmış olduğu değişiklikler ile etkisini gösterdiği ifade edilmektedir⁸. *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün rumende etki mekanizması hakkında değişik görüşler ileri sürülmekle birlikte bu mekanizmanın tam olarak açıklanamadığı bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir⁹⁻¹¹.

Dawson ve ark.⁹, in vitro rumen kullanarak yaptıkları çalışmada, canlı *Saccharomyces cerevisiae* maya kültürü ile etüvde 121°C'de 15 dakika tutarak öldürdükleri *Saccharomyces cerevisiae* maya kültürünün rumen parametrelerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarının sonunda canlı kültürün bulunduğu rumen ortamlarında total bakteri sayısı ve uçucu yağ asitleri miktarının önemli derecede arttığını (P<0.05), ölü kültürün olduğu ortamlarda ise rumen parametrelerinin değişmediğini tespit etmişler ve bu bulgulara dayanarak, *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün etkilerini gösterebilmesinin ısıya duyarlı komponentlere bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Buna karşın Nispet ve Martin¹⁰ in vitro rumen kullanarak yaptıkları araştırmada *Saccharomyces cerevisiae* maya kültüründen filtrasyon yoluyla elde ettikleri L-malik asidin laktik asidi kullanan bakterilerin sayısını ve total uçucu yağ asitleri miktarını artırdığını saptamışlar ve canlı maya kültürünün etkisini ısıya dayanıklı L-malik asit sayesinde gerçekleştirdiğini bildirmişlerdir.

Diğer yandan, Newbold ve ark.¹¹ in vitro rumen tekniği ile yaptıkları ilk denemede üç farklı *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün in vitro

ortamın oksijen miktarlarındaki değişime olan etkisini incelemişlerdir. *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü suşlarının ortamdaki oksijeni % 46 ile % 89 arasında azalttığını ve total bakteri ile selülotik bakteri sayısını artırdığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar denemelerinin devamında, *in vitro* ortamlardan ikisine *ethidium bromide* katarak solunum faaliyeti olmayan mutant *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürleri elde etmişler ve mutant *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürleri suşlarının olduğu ortamlarda total ve selülotik bakteri sayılarında herhangi bir değişikliğin olmadığını belirlemişlerdir. Aynı araştırmacıların üç baş erişkin koyun üzerinde yaptıkları ikinci denemede ise, *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü ile L-malik asidin bazı rumen bakterilerinin büyümesine olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Koyunları araştırma boyunca hayvan başına 0.85 kg/gün arpa ve 0.55 kg/gün doğranmış kuru çayır otundan ibaret bir rasyon ile beslemişler ve bu sırada rumenlerine infüzyon tarzında 4 g/gün *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü veya 100 mg/gün L-malik asit vermişlerdir. Deneme sonunda *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürünün total ve selülotik bakteri sayısını artırdığını ($P < 0.05$), L-malik asidin ise rumen bakterilerini etkilemediğini bularak *Saccharomyces cerevisiae*'nin etki mekanizmasının, L-malik asit ile ilgisi olmayıp, maya kültürünün solunum aktivitesinden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir.

Yukarıda bildirilen çalışmalarda *Saccharomyces cerevisiae*'nin sonuç olarak total bakteri sayısını artırdığı şeklinde görüşlere yer verilmesinin yanı sıra Dawson ve Hopkins¹², bu maya kültürünün özellikle selülozun sindiriminde rol oynayan *Fibrobacter succinogenes* suş S85 ile *Ruminococcus albus* suş 7 bakterilerinin, Chaucheyras ve ark.¹³, laktik asidi kullanan *Megasphaera elsdenii* DSM 20460 bakterisinin, Nispet ve Martin¹⁰ ise aynı şekilde yine laktik asidi kullanan *Selenomonas ruminantium* HD4 bakterilerinin büyüme ve aktivitelerini etkilediğini belirlemişlerdir.

SACCHAROMYCES CEREVISIAE CANLI MAYA KÜLTÜRÜNÜN SÜT SİĞİRLARINDA SÜT VERİMİ VE KOMPOZİSYONUNA ETKİSİ

Maya kültürlerinin süt sığırı rasyonlarında verim artırıcı yem katkı maddesi olarak kullanılmasına yönelik çalışmalarda süt verimi ve bileşimi üzerine farklı sonuçların alındığı görülmektedir (Tablo II). Bu konuda yapılan çalışmaların bir kısmında mayanın süt sığırı rasyonlarına katılmasıyla süt verimi^{21,22,24} ve yağ oranının^{19,22} arttığı ileri sürülmüş, Erasmus ve ark.¹⁶ ile Williams ve ark.²⁴ süt verimi artışının sığırların kuru madde tüketiminin fazlalaşmasından ileri gelebileceğini söylemişlerdir. Ayrıca Williams ve ark.²⁴, sığırların kuru madde tüketimindeki fazlalaşmanın, maya kullanımıyla rumende selülotik ve laktik asit bakterilerinin büyüme ve aktivitelerinin uyarılması ve buna bağlı olarak kaba yemin rumen parçalanma hızının artmasından kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Diğer bir kısım çalışmada ise süt veriminin değişmediği belirtilmiştir^{14,15,17,20,23,25}. Öte yandan maya kültürünün verilmesiyle süt yağında meydana gelen artışın, maya kültürünün rumendeki selülotik bakterilerin sayısında artışa yol açarak rumende üretilen asetik asit miktarının fazlalaşmasından ileri geldiği bildirilmektedir²².

Tablo: II
Saccharomyces Cerevisiae Maya Kültürünün Süt Sığırlarının Kuru Madde Tüketimi ile Süt Verimi ve Kompozisyonu Üzerine Etkileri

	Kuru Madde Tüketimi (kg/gün)		Süt Verimi* (kg/gün)		Süt Yağı (%)		Süt Proteini (%)	
	Kontrol Deneme		Kontrol Deneme		Kontrol Deneme		Kontrol Deneme	
Alikhani ve ark.(14)	17.8	18.7	27.6	27.2	3.24	3.23	3.08	3.07
Bernard(15)	22.3	22.2	28.0	31.4	3.75	3.59	3.00	2.91
Erasmus ve ark.(16)	21.8 ^a	23.2 ^b	18.9	20.1	3.19	3.19	2.91	3.41
Harris ve ark.(17)	22.9 ^a	22.0 ^b	26.5	25.3	3.38	3.43	3.03	3.12
Harris ve ark.(18)	---	---	35.9	36.8	3.16	3.28	2.87	2.93
Harris ve Webb(19)	26.8	25.9	30.9	31.7	3.27 ^a	3.41 ^b	2.99 ^a	3.14 ^b
Quinonez ve ark.(20)	23.9	23.6	32.0	31.2	3.26	3.35	---	---
Piva ve ark.(21)	21.1	22.8	21.6 ^a	23.6 ^b	3.25	3.54	3.38	3.40
Piva ve ark.(22)	---	---	18.7 ^a	19.7 ^b	3.77 ^a	3.97 ^b	3.49 ^a	3.55 ^b
Smith ve ark.(23)	26.0	24.8	21.9	22.7	3.53	3.27	3.22	3.03
Williams ve ark.(24)	17.3	19.6	23.3 ^a	27.4 ^b	3.45	3.26	3.39	3.54
Wohlt ve ark.(25)	19.2	18.5	26.0	27.2	3.96	3.91	3.23	3.12

* % 4 yağa göre düzeltilmiş süt verimi

a-b: P<0.05

Bir çok araştırmada^{14,17,21,23-25} süt proteininde maya kullanımına bağlı önemli bir değişikliğin olmadığı gözlenirken, yapılan üç araştırmada^{18,19,22} süt proteininde artış şekillendiği bildirilmektedir.

Süt sığırlarında yem katkı maddesi olarak kullanılmakta olan Saccharomyces cerevisiae'nın süt verimi ve bileşenleri üzerine değişik etkilerinin gözlenmesi, araştırmalarda kullanılan ticari maya kültürlerinin kompozisyonlarının ve veriliş miktarlarının farklı olmasına bağlı olabileceği ileri sürülmektedir.²⁶

SONUÇ

Maya kültürünün kullanımıyla süt veriminde artışın ileri sürüldüğü çalışmaların bazılarında bu artışla birlikte kuru madde tüketiminin de arttığının belirtilmesi, Saccharomyces cerevisiae canlı maya kültürünün süt sığırı rasyonlarında süt verimi ve bileşimi üzerine olan olumlu etkilerinin kuru madde tüketimi ile birlikte ele alınarak bu şekilde bir ekonomik analize gidilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Maya kültürünün etki mekanizmasının tam olarak açıklığa kavuşturulmaması, süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkileri bakımından değişik sonuçların alınması, Saccharomyces cerevisiae canlı maya kültürünün süt sığırı rasyonlarında verim artırıcı olarak kullanılıp kullanılmaması konusunda tereddütte kalmasına neden olmaktadır. Bu tereddütün giderilebilmesi amacıyla gerçekten etki mekanizması ve süt verimi üzerine olumlu etkileri kanıtlanmış maya kültürü preparatlarının bulunmasına ve de bunlarla ilgili araştırmaların çoğaltılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. GIRARD, I.D.: Characterization of stimulatory activities from *Saccharomyces cerevisiae* on the growth and activities of ruminal bacteria. PhD Thesis, Kentucky USA. (1996)
2. REED, G.: Use of microbial cultures yeast products. *Food Technology*, 35: 1, 89, (1981).
3. WOOSE, C.R.: Bacterial evolution. *Microbiol. Rev.* 51: 221, 1987.
4. BARNETT, J.A., PAYNE, R.W., YARROW, D.: Yeast characteristics and identification. Cambridge University Press, Second Edition (1990).
5. Association of American Feed Control Officials (AAFCO), Feed Ingredient Definitions, Official Publications, USA 285 (1997).
6. NEWBOLD, C.J., WALLECE, R.J., CHEN, X.B., McINTOSH, F.M.: Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. *J. Animal Sci.* 73: 1811-1818 (1995).
7. HARRISON, G.A., HEMKEN R.W., DAWSON, K.A., HARMON, R.J., BARKER, K.B.: Influence of addition of yeast culture supplement to diets of lactating cows on ruminal fermentation and microbial populations. *J. Dairy Sci.* 71: 2967-2975 (1988)
8. DAWSON, K.A.: Design the yeast culture of tomorrow. mode of action of yeast culture for ruminants and non-ruminant. In: *Biotechnology In Feed Industry*, Vol VII.p.S9-77 Alltech Technical Publications, Nicholasville, KY. (1990).
9. DAWSON, K.A., NEWMAN, K.E., BOLING, J.A.: Effects of microbial supplements containing yeast and lactobacilli on roughage-fed ruminal microbial activities. *J. Animal Sci.* 68:3392-3398 (1990).
10. NISBET D.J., MARTIN S.A.: Effect of *Saccharomyces cerevisiae* culture on lactate utilization by the ruminal bacterium *Selenomonas ruminantium*. *J. Anim. Sci.* 69:4628 (1991).
11. NEWBOLD, C.J., WALLECE, R.J., McINTOSH, F.M.: Mode of action of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as a feed additive for ruminants. *Br. J. Nutr.* 76 (2): 249-261 (1996).
12. DAWSON, K.A., HOPKINS, D.M.: Differential effects of live yeast on the cellulolytic activities of anaerobic ruminal bacteria. *J. Animal Sci.* 69 (suppl. 1): 531 Abs.(1991).
13. CHAUCHEYRAS F., FONTY G., BERTIN G., GOUET PH.: Effects of *Saccharomyces cerevisiae* on ruminal microbial activities in vitro. Abstracts of the Satellite Symposium of VII ISRP Manipulation of ruminal digestion, Oct. Stare Lesna , Slovakia.
14. ALIKHANI M., HEMKEN R. W., XIN, Z.: Effect of yeast supplementation of alfalfasilage or alfalfa hay fed to lactating dairy cows. *J. Anim. Sci.* 70 (suppl.1): 289 Abs. (1992).
15. BERNARD, J.K.: Influence of supplemental yeast on the performance of holstein cows during early lactation. *J.Dairy Sci.* 75(Suppl.1): 291 Abs. (1992).

16. ERASMUS L.J., BOTHA, P.M., KISTNER, A.: Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation and duodenal nitrogen flow in dairy cows. *J. Anim. Sci.* 75:3056 (1992).
17. HARRIS, B. Jr , DORMINEY, D.E., SMITH, W.A., VAN HORN H.H., WILCOX, C.J.: Effect of feather meal at two protein concentration and yeast culture on production parameters in lactating dairy cows. *J.Dairy Sci.* 75:3524 (1992a).
18. HARRIS, B. Jr, DORMINEY, D.E., SMITH, W.A., VAN HORN, H.H.; WILCOX, C.J.:The effect of Yea-Sacc supplementation on milk yield on composition under large herd management conditions. *J.Dairy Sci.* 75 (suppl.1): 313 Abs.(1992b).
19. HARRIS, B. Jr., WEBB, D.W.:The effect of feeding a concentrate yeast culture product to lactating dairy cows. *J.Dairy Sci.* 73.(suppl.1):266 Abs. (1990).
20. QUINONEZ, J.A., BUSH, L.J., NALSEN, T., ADAMS, G.D. : Effect of yeast culture on intake and production of dairy cows fed high wheat rations. *J.Dairy.Sci.* 71 (suppl): 275 Abs. (1988).
21. PIVA, G., BELLODONA, S., FUSCONI, G., SICBALDI, F.: Effects of yeast on dairy cow performance, ruminal fermentation, blood component and milk manufacturing properties. *J. Dairy Sci.* 76:2717 (1993a).
22. PIVA, G., BELLODONA, S., FUSCONI, G.: Effect of yeast culture on milk yield and composition in dairy cows in late lactation. *J. Anim.Sci.* 71 (suppl. 1): 288 Abs. (1993b).
23. SMITH, W.A., HARRIS, B.; VAN HORN, Jr. H.H., WILCOX, C.J. Effect of forage type on production on dairy cows supplemented with whole cotton seed, tallow and yeast. *J.Dairy Sci.* 76: 205 (1993).
24. WILLIAMS, P.E.V., TAIT, C.A.G., INNES, G.M., NEWBOLD, C.J.: Effect of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*, plus growth medium) in the diet dairy cows and milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. *J. Anim. Sci.* 69: 3016 (1991).
25. WHOLT, J.E., FINKELSTEIN, A.D., CHUNG, C.H.: Yeast culture to improve intake, nutrient digestibility and performance by dairy cattle during early lactationx *J.Dairy. Sci.* 73:1395 (1991).
26. WALLACE, R.J.: Ruminant microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition: progress and problems., *J. Anim. Sci.* 72: 2992-3003 (1994).

Yazının Geliş Tarihi: 27.07.1998