

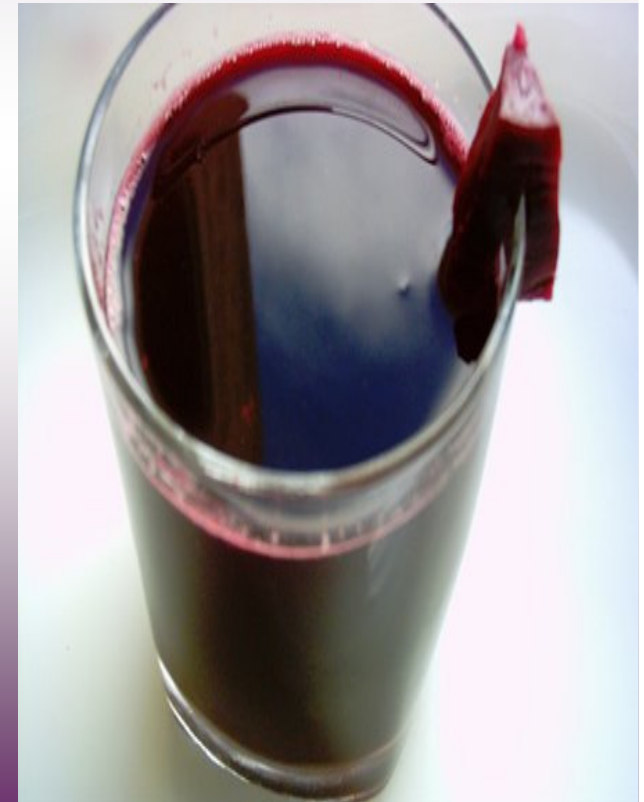


Geleneksel Bir Fermente İçeceğimiz: Şalgam (Suyu)

Hüseyin ERTEN¹, Hasan TANGÜLER²

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü Adana

² Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik
Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
Sivas



Çeşitli meyve ve sebzelerin fermantasyonla dayanıklı hale getirilmeleri yeryüzünde bilinen en eski saklama yöntemlerinden biridir. İnsanlar gıdaları saklama bilincine eriştikleri zamanlardan beri fermantasyondan yararlanmışlardır. Fermantasyon denilen bu biyolojik olaydan yararlanma olayı, günümüz insanlarını çok değişik ve çeşitli ürünleri bu alanda kullanmaya sevk etmiştir.





Bunlardan yoğurt, çeşitli peynirler, sofralık zeytinler, turşular, bazı alkollü içkiler tüm dünyada üretilmekle birlikte kefir, sake, tarhana gibi bazılarının üretimi ise belirli ülkeler veya bölgelerde yapılmaktadır. Ancak, kitlelere yavaş ulaşan ve üretimi yöresel olarak sürdürülen pek çok fermantasyon ürünü de bulunmaktadır. Şalgam suyu bu ürünlerden biridir.

Şalgam suyu üretimi başta Adana olmak üzere Mersin, Hatay, Osmaniye ve Kahramanmaraş illerinde ve bu illere bağlı ilçelerde yaygın olarak yapılmaktadır. Ayrıca, İstanbul, Ankara ve İzmir gibi illerde de üretimi gerçekleştirilmektedir.

Kasım 2003 tarihinde revize edilen TS 11149 şalgam suyu standardında “Şalgam suyu, bulgur unu, ekşi hamur, içme suyu ve yemeklik tuzun karıştırılıp laktik asit fermantasyonuna tabi tutulduktan sonra elde edilen özütün, şalgam, mor havuç ve istenirse acı toz biber ilave edilerek hazırlanan karışımın tekrar laktik asit fermantasyonuna tabi tutulması ile elde edilen ve istendiğinde ısıt işlem ile dayanıklı hale getirilen bir ürün” olarak tanımlanmıştır.



Laktik asit fermantasyonu ürünü olan şalgam suyu, kırmızı renkli, ekşi lezzetli ve bulanık bir içecektir.

Hammaddeler:

- siyah havuç,
- bulgur unu (setik),
- ekşi hamur,
- tuz,
- şalgam
- SU



- **Siyah havuç: Esas hammadde**

Bilimsel adı *Daucus carota* L.

Botanik sınıflandırmaya göre havuç ise 2 gruba ayrılmaktadır.

- **Antosiyanin (doğuya ait) grubu :**

(*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.)

Türkiye, Afganistan, Mısır, Pakistan ve Hindistan



- **Karoten (batıya ait) grubu:** (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *sativus* dünya genelinde yetiştirilir.



Siyah havuç şalgam üretiminde önemli: Özellikle

- **Şeker:** Toplam şeker: 5.12- 6.45 g/100 g ve esas şekerler sakaroz, glikoz ve fruktoz

Şekerleri laktik asit bakterileri esas olarak laktik asit ve bunun yanında diğer yan ürünlere dönüştürürler.

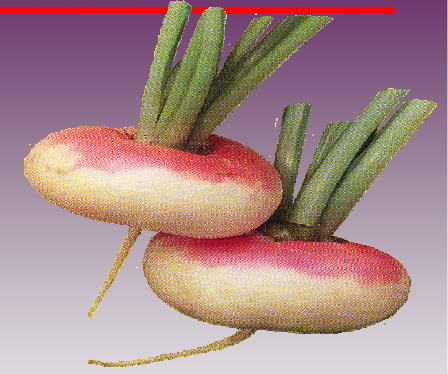
- **Antosiyanin (mor-kırmızı renk maddeleri):**

Antosiyanin (Siyanidin-3-glikozit cinsinden): 1668 mg/kg siyah havuç

Şalgam suyunun kendine özgü rengi havuçtan geçen pigmentlerden kaynaklanmaktadır.

- **Şalgam:** Bilimsel adı *Brassica rapa* L.

Toplam şeker: 2.5 g/100 g, glikoz, fruktoz ve az sakaroz



- **Setik:** Bulgura işlenmek üzere kaynatılmış ve kurutulmuş buğdayın dış kabukları ayrıldıktan sonra, kırma haline getirilmesi sırasında oluşan ve elek altında kalan kısmı olup kırma haline getirilen tanenin % 2-3'lük kısmını oluşturur . Bulgur unu?



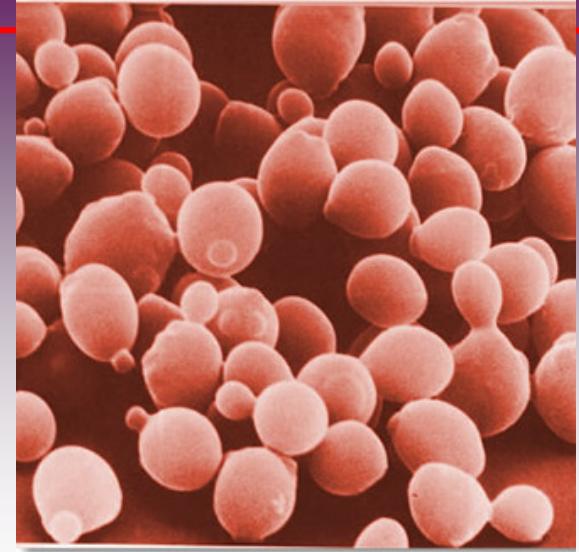
Toplam şeker 2.23-3.30 g/100g ve nişastanın 4.45-5.84 g/100g arasında

- **Tuz:** Aksine bir belirtme yoksa sodyum ve klor iyonlarının birleşmesinden oluşan sodyum klorür anlaşılır. Şalgam suyu üretiminde kullanılan tuz, arıtmamış kaya tuzudur.

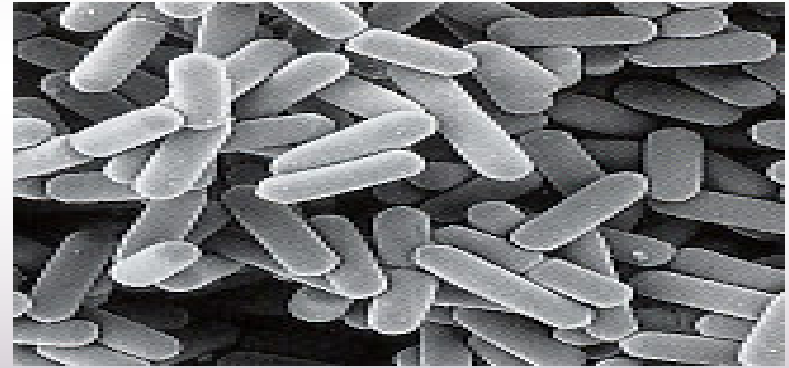


- **Su:** içme suyudur. Fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik yönden uygun olmalı

- **Ekmek mayası**: Genellikle melas gibi şekerli hammaddelerden elde edilen *Saccharomyces cerevisiae* türü üst fermantasyon tipi kültür mayasıdır.



Şalgam suyu üretiminde maya olarak genellikle **ekşi hamur** kullanılır . Ekşi hamurda hem laktik asit bakterileri hem de mayalar bulunur.

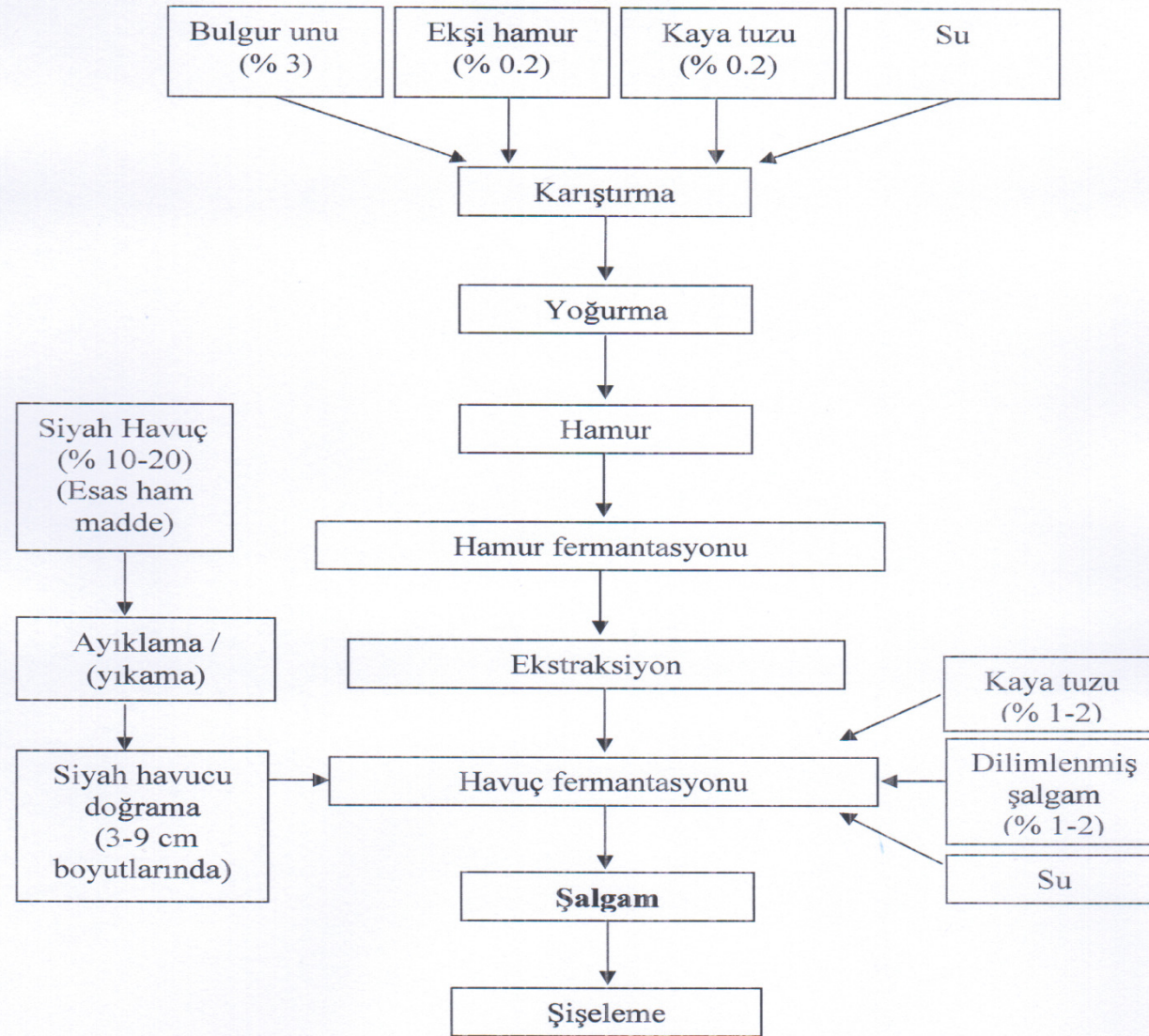


Şalgam (Suyu) üç yöntem ile elde edilebilmektedir;

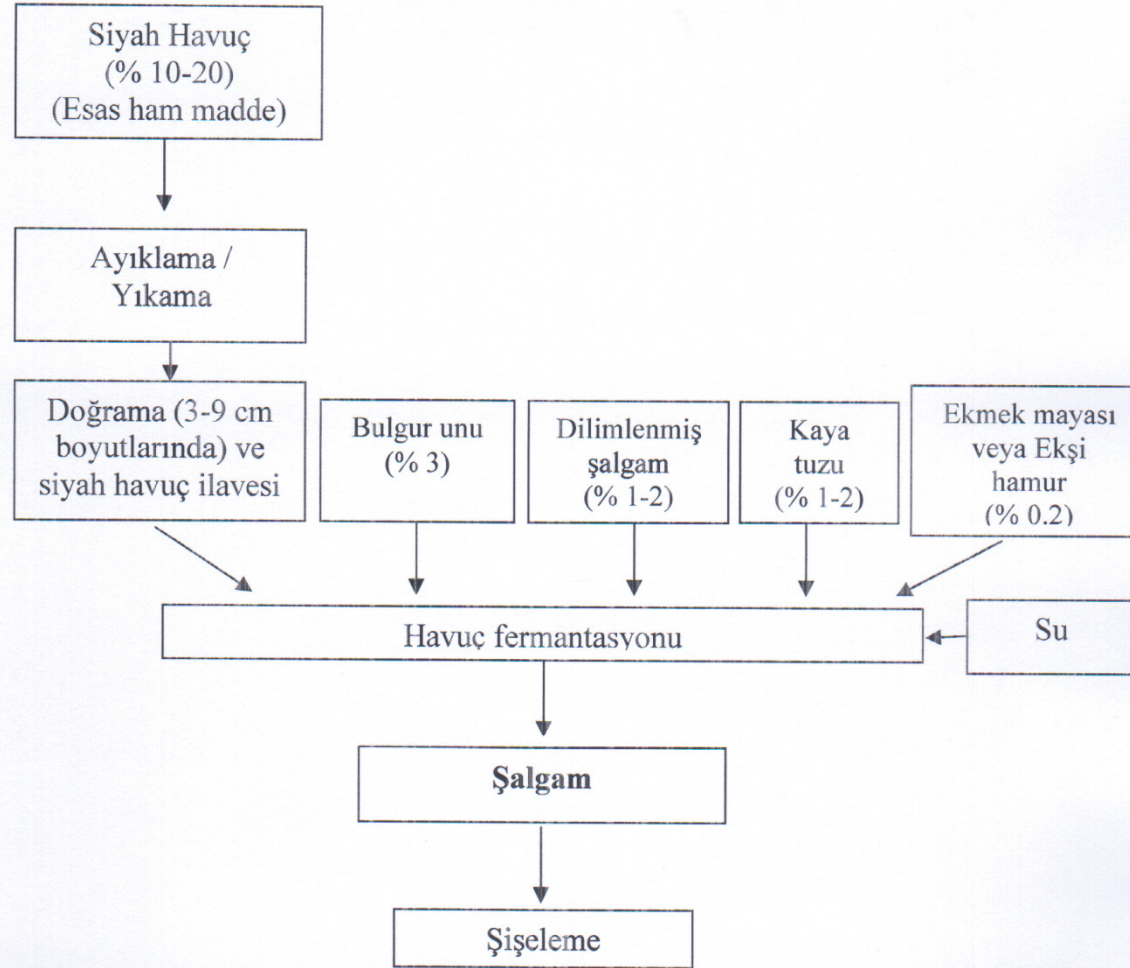
- ✓ Geleneksel yöntem (hamur fermantasyonu ve havuç fermantasyonu) ile şalgam suyu üretimi

- ✓ Hamur fermantasyonu uygulamadan doğrudan şalgam suyu üretimi

- ✓ Starter kültür kullanılarak şalgam suyu üretimi



Şekil 1. Geleneksel yöntem (hamur fermantasyonu ve havuç fermantasyonu) ile üretim



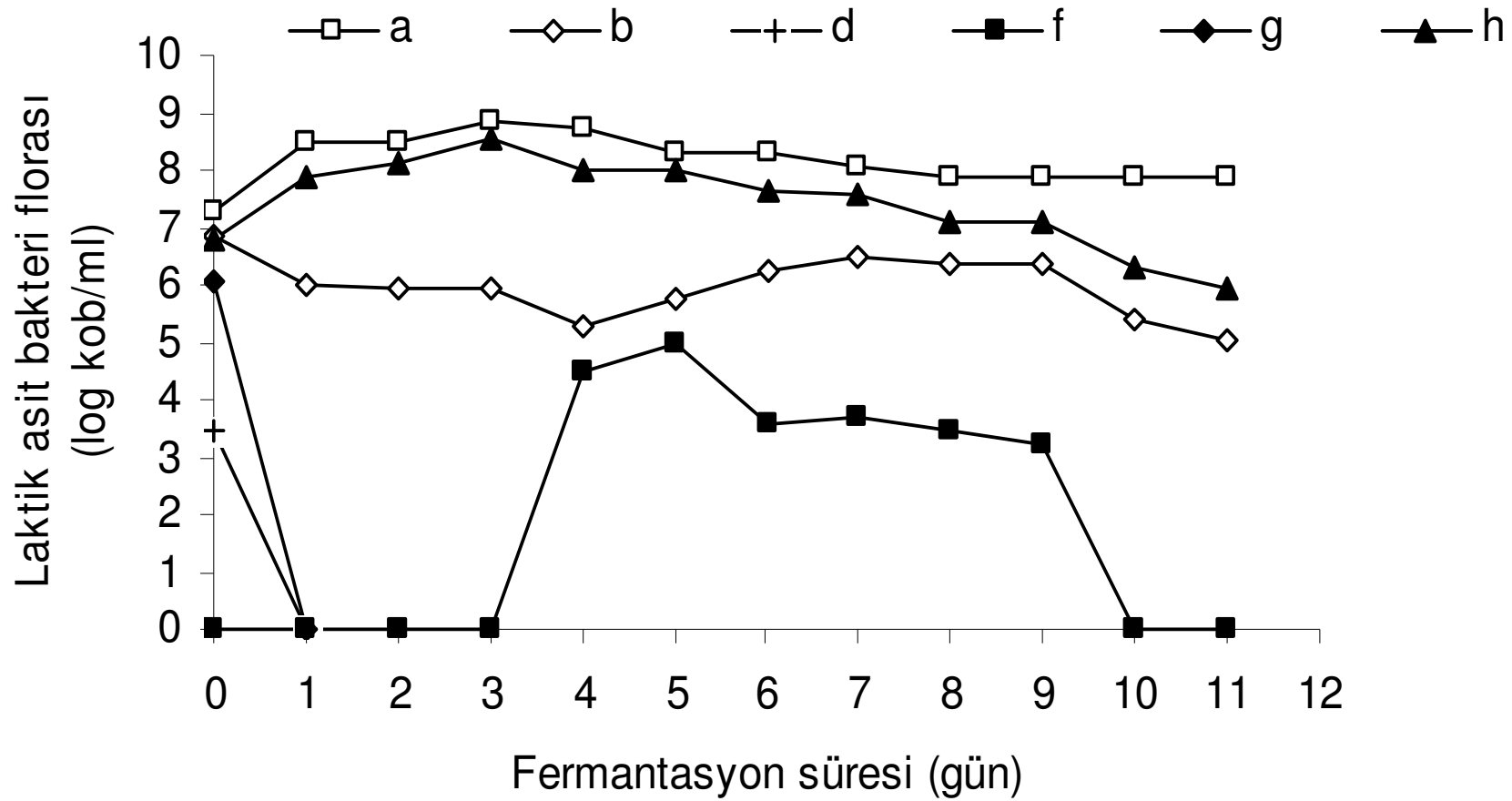
Şekil 2. Hamur fermantasyonu uygulamadan doğrudan üretim

Hamur fermantasyonu sırasında dominant laktik asit bakterileri florası:

- *Lactobacillus plantarum*
- *L. paracasei* subsp. *paracasei*
- *L. brevis*

Bunlar yanında; daha az sayıda

- *L. delbrueckii* subsp. *delbrueckii*
- *Pediococcus pentosaceus*
- *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*
- *Leucostoc mesenteroides*

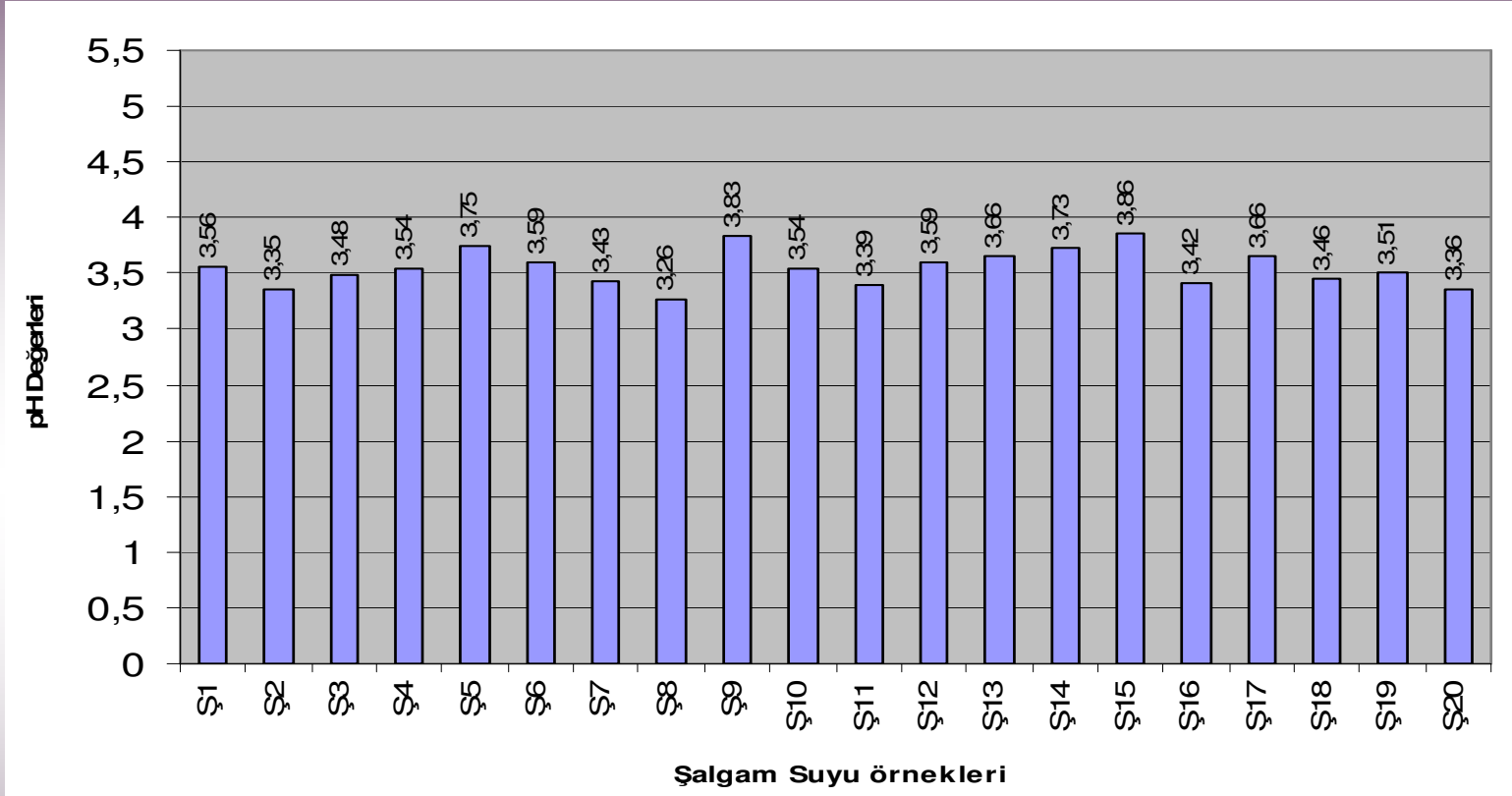


Şekil 3. Bölümümüzde gerçekleştirilen denemelerde **havuç fermantasyonu** sırasında laktik asit bakterilerinde ki gelişme
a: *Lb. plantarum* 1, b: *Lb. paracasei* subsp. *paracasei* 1, d: *Leu. Mesenteroides* subsp. *mesenteroides/dextranicum* 1, f: *Lb. fermentum*, g: *Pe. pentosaceus* 1, h: *Lb. brevis* 3

Havuç fermantasyonu sırasında baskın laktik asit florası;

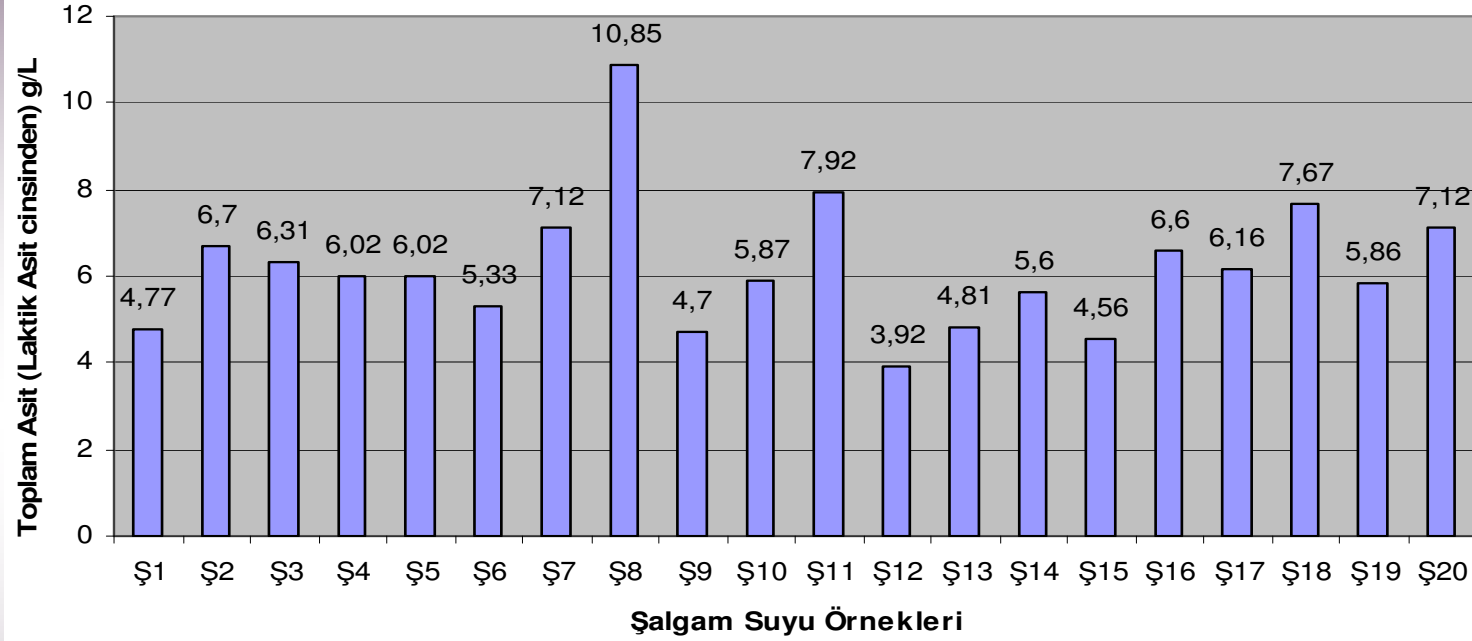
- *Lactobacillus plantarum* and *L. paracasei* subsp. *paracasei*.
- *L. brevis* ve *L. fermentum* – bazı fermantasyonlarda
- Daha az sayıda; *Leuconostoc mesenteroides*, *Pediococcus pentosaceaceus*, and *L. delbrueckii* fermantasyonların başlangıcında bulunmaktalar, fakat bunlar daha sonra ölmekteler.

pH



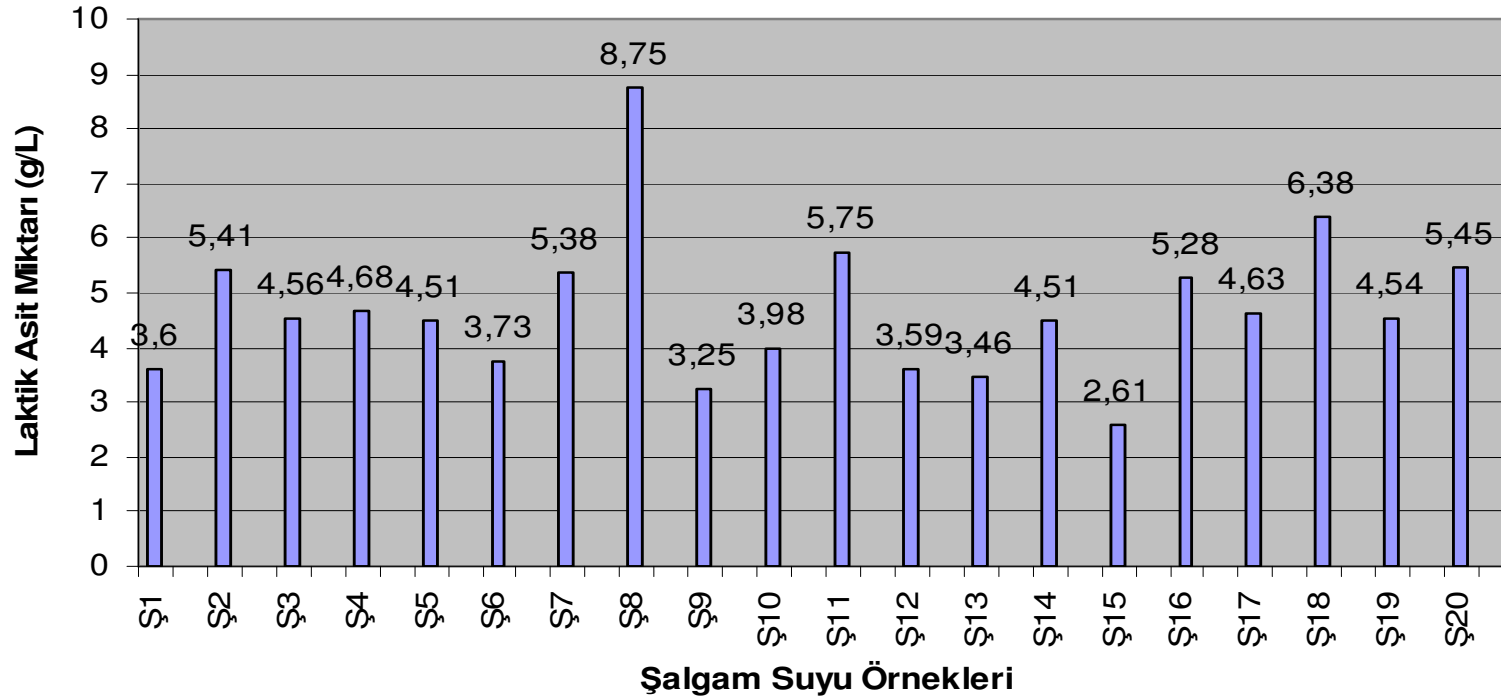
TS 11149 Şalgam Suyu Standardına göre pH, 3,3- 3,8 arasında olması gerekirken örneklerden Ş8, Ş9 ve Ş15 bu aralığın dışında bulunmuştur.

Toplam Asit



- Örneklerin Toplam asit miktarları (laktik asit cinsinden) 3,92 g/L ile 10,85 g/L arasında değişmiştir. TS 11149 Şalgam Suyu Standardına göre toplam asit en az 6,0 g/L olmalıdır. Buna göre Ş1, Ş6, Ş9, Ş10, Ş12, Ş13, Ş14, Ş15 ve Ş19 kodlu örnekler standarda uygun bulunmamıştır.

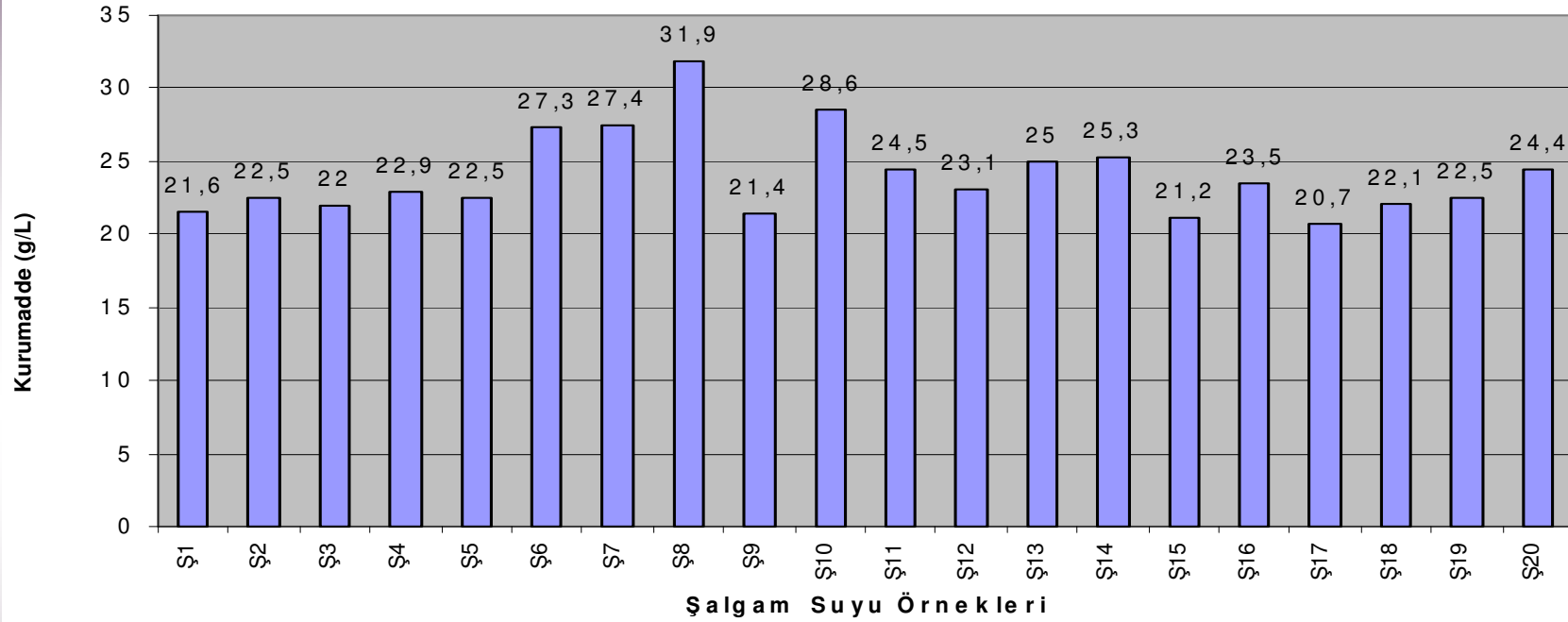
Laktik Asit



TS 11149 Şalgam Suyu Standardı'na göre şalgam suyunda laktik asit 4,5 g/L ile 5,5 g/L arasında olmalıdır.

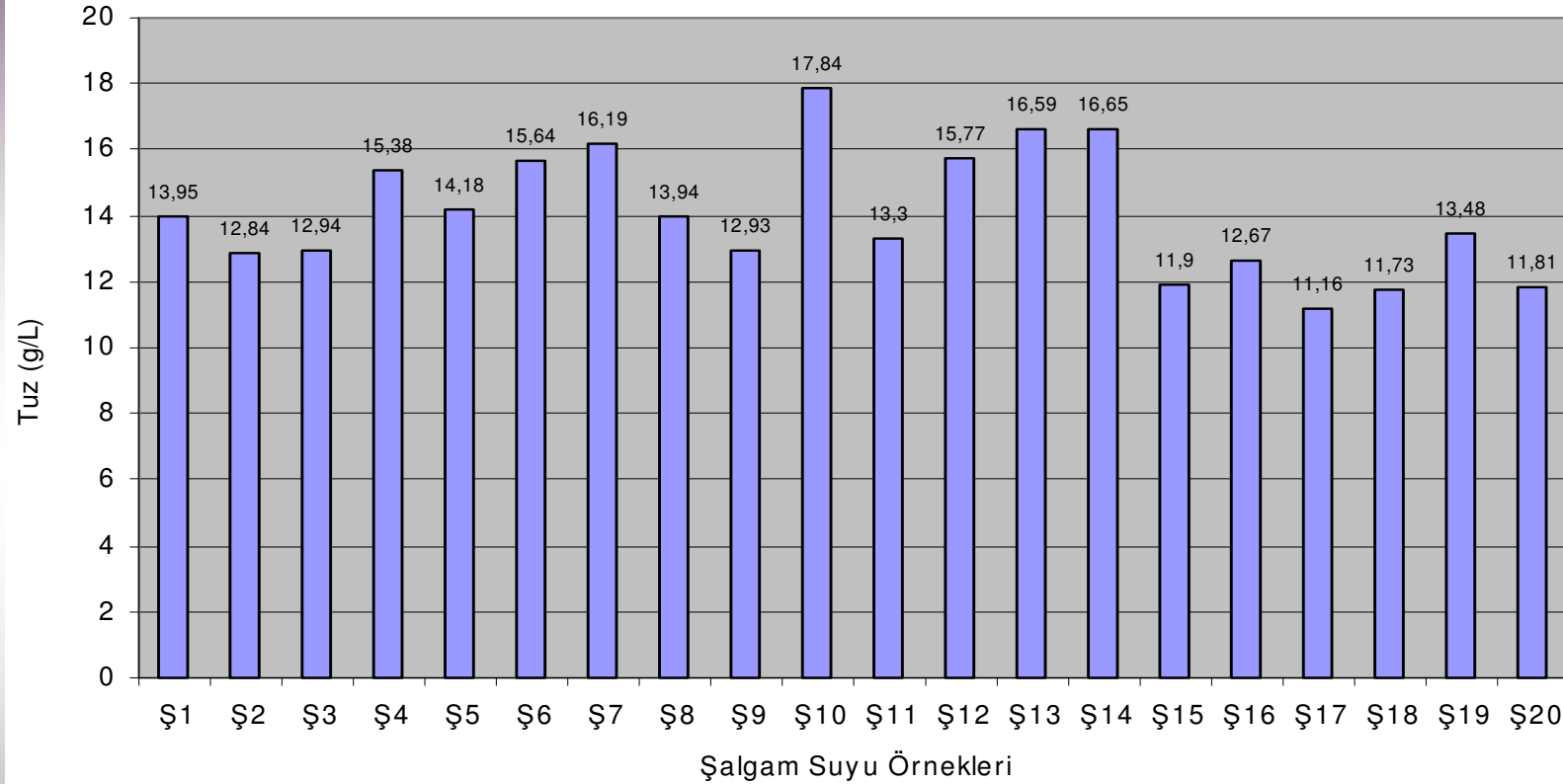
Elde edilen sonuçlara göre şalgam sularında Ş1, Ş6, Ş8, Ş9, Ş10, Ş11, Ş12, Ş13, Ş15 ve Ş18 kodlu örnekler laktik asit miktarı yönünden standartta belirtilen değerin dışında kalmıştır.

Kuru Madde



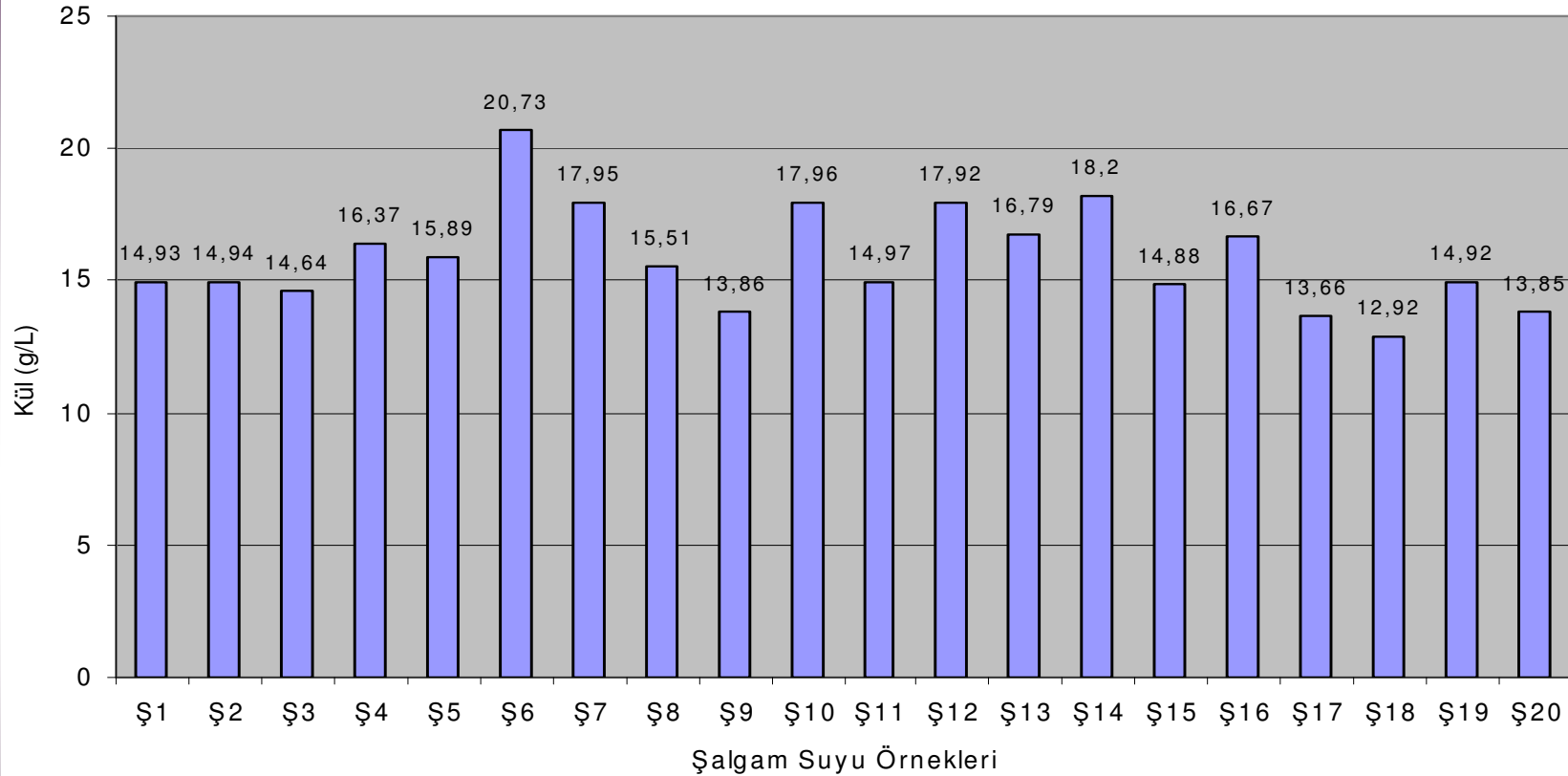
Yapılan çalışmada şalgam sularının kurumadde değerleri 20,7-31,9 g/L arasında belirlenmiştir. TS 11149 Şalgam Suyu Standardına göre kuru madde miktarı en az 25,0 g/kg (?) olmalıdır.

Tuz



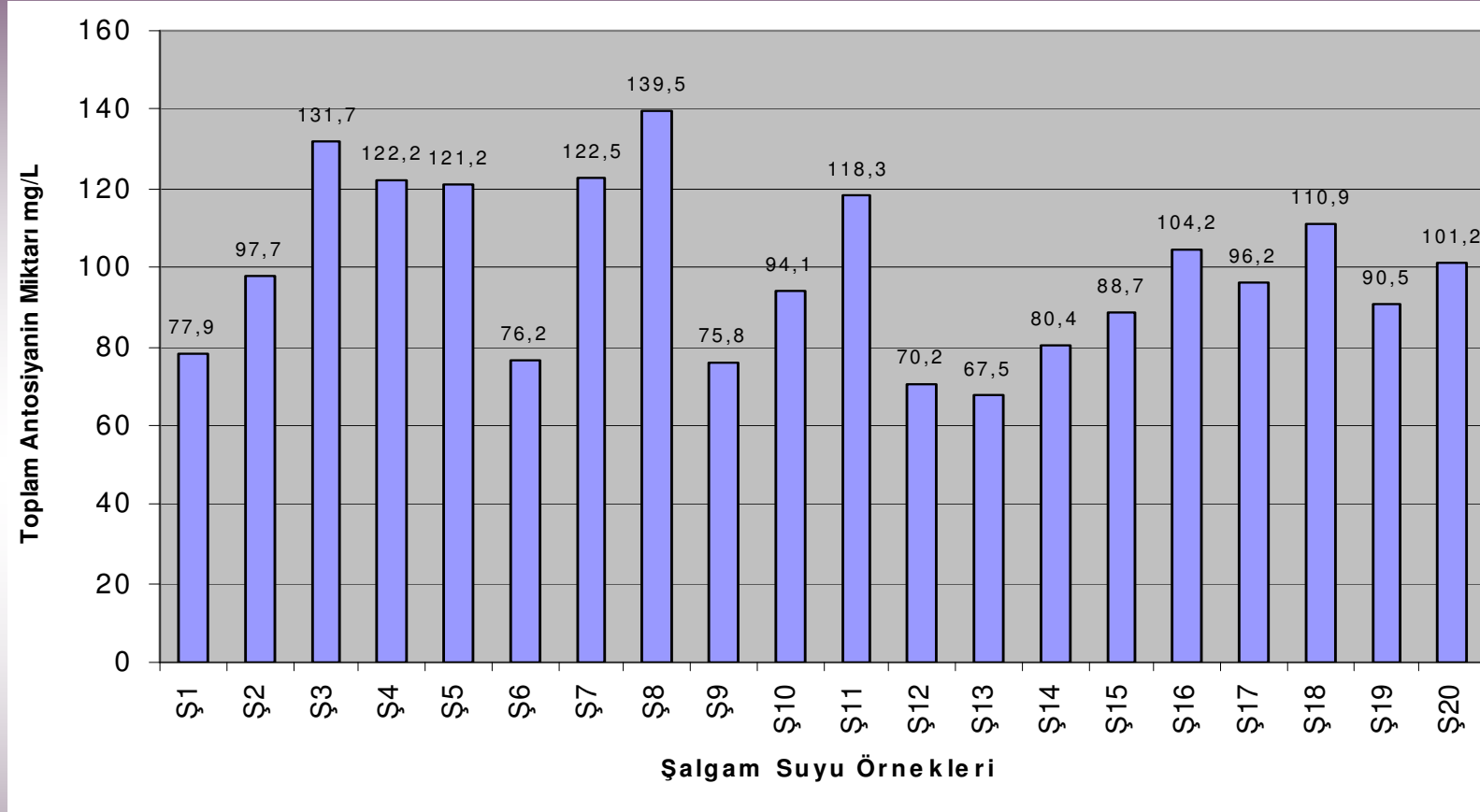
- Örneklerin tuz miktarları 11,16 – 17,84 g/L arasında değiştirmiştir. Standarda göre şalgam suyunda tuz en çok kütlece 20 g/L olmalıdır. Bu çalışmada elde edilen verilere göre tüm şalgam suyu örnekleri tuz miktarı yönünden standarda uygundur.

Kül



Şalgam suyu örneklerinde kül miktarı 12,92- 20,73 g/L arasında değişmiştir. TS 11149 Şalgam Suyu Standardı'na göre şalgam suyunda kül, kütlege 15 g/L'nin altında olmalıdır.

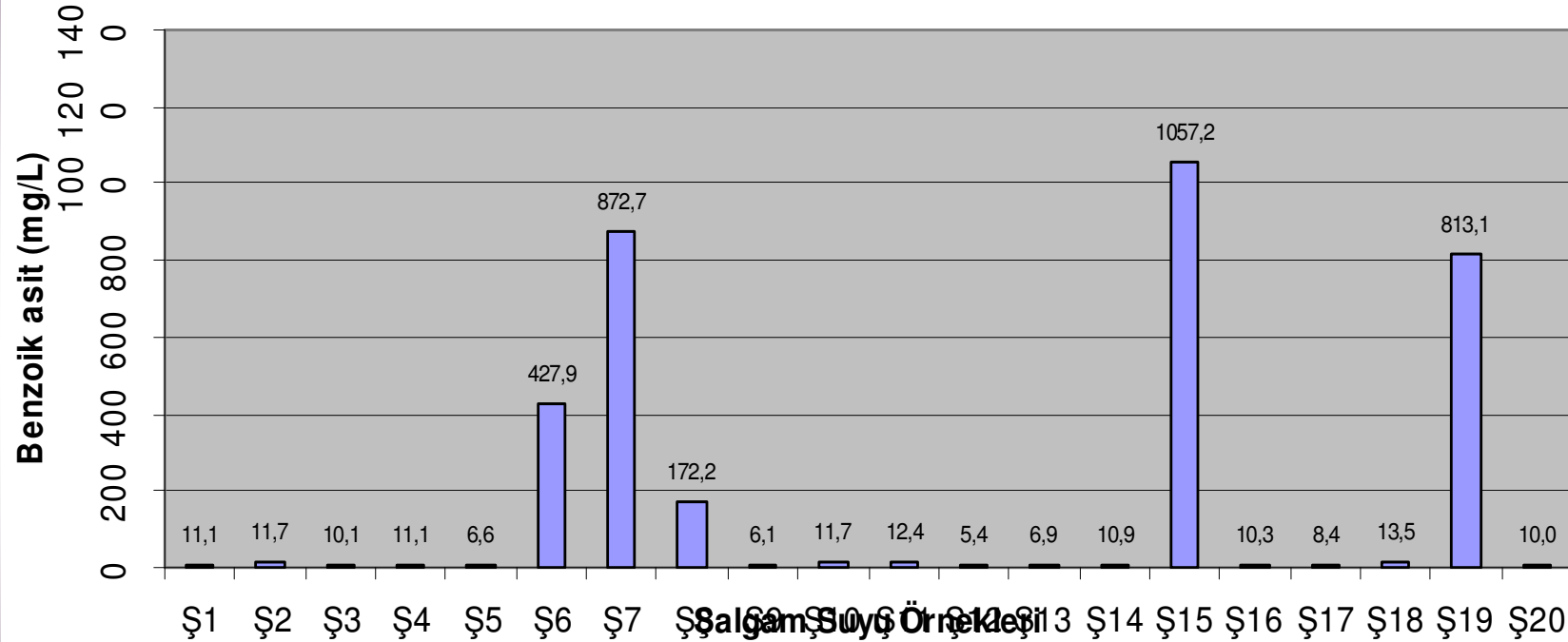
Toplam Antosiyanin



Şalgam suyunun kırmızı rengini siyah havuçtan geçen antosiyanin pigmentleri oluşturmaktadır.

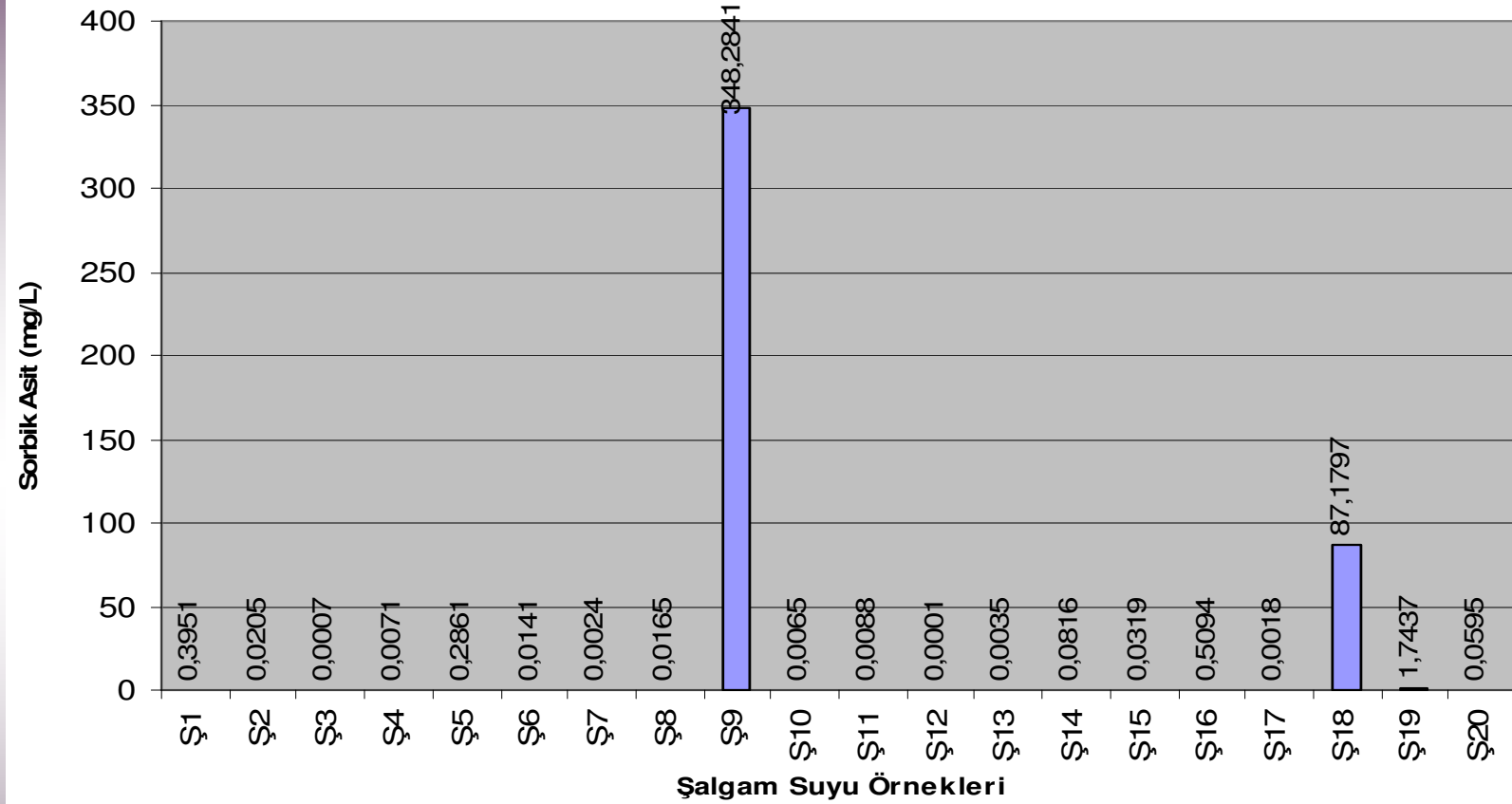
Örneklerde toplam antosiyanin miktarı, siyanidin-3-glikozit cinsinden, 67,5- 139,5 mg/L arasında bulunmuştur.

Benzoik Asit



Türk Gıda Kodeksi Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği'ne göre şalgam suyunda en çok 200 mg/L benzoik asit bulunabilir.

Sorbik Asit



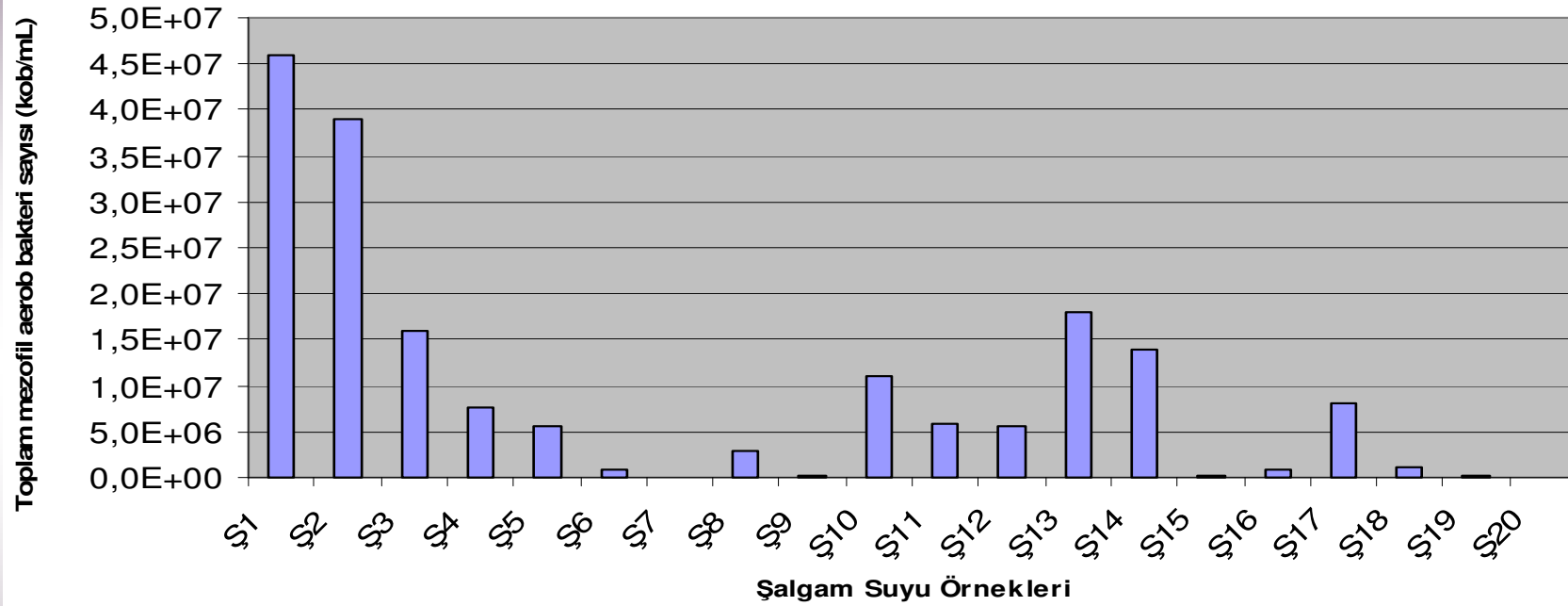
Türk Gıda Kodeksi Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği'ne göre şalgam suyuna sorbik asit ilave edilemez.

Çizelge 1. Farklı yöntemlerle üretilen şalgam sularında toplam aroma maddeleri miktarları*

Aroma Maddeleri	A (µg/L)	B (µg/L)	C(µg/L)	D (µg/L)	E (µg/L)
Aldehitler ve Ketonlar	35,04	<u>53,79</u>	37,04	36,03	39,50
Alkoller	1584,62	<u>2977,32</u>	1977,01	1844,30	1821,75
Esterler	<u>188,82</u>	<u>189,33</u>	131,78	131,32	140,27
Terpenler	787,09	<u>903,78</u>	594,10	507,62	722,66
Norizoprenoidler	50,20	<u>74,05</u>	46,05	43,76	48,53
Laktonlar	112,93	137,14	145,41	157,55	<u>203,16</u>
Uçucu Asitler	299,55	<u>311,25</u>	242,79	224,99	248,42
Uçucu Fenoller	304,01	342,91	330,59	<u>399,97</u>	305,25
Hidrokarbonlar	202,27	377,22	388,60	<u>445,48</u>	380,27
Toplam	3564,52	<u>5366,79</u>	3893,37	3791,03	3909,81

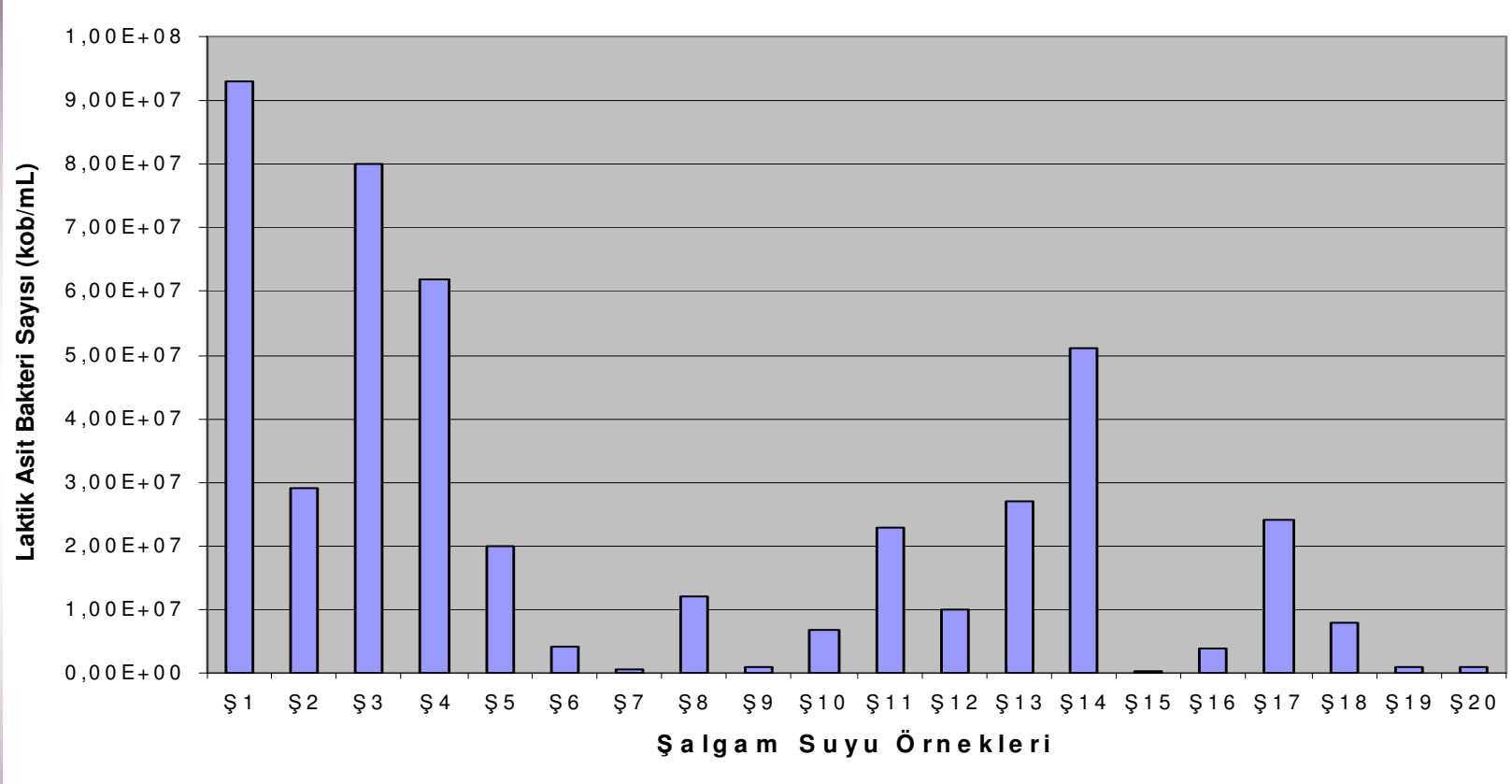
*A : Geleneksel yolla, B : *Lb. plantarum* starter olarak, C : *Lb. fermentum* starter olarak D : *Lb. paracasei* subsp. *paracasei* starter olarak, Ee : Hamur fermantasyonu yapmadan şalgam suyu üretimi,

Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayısı



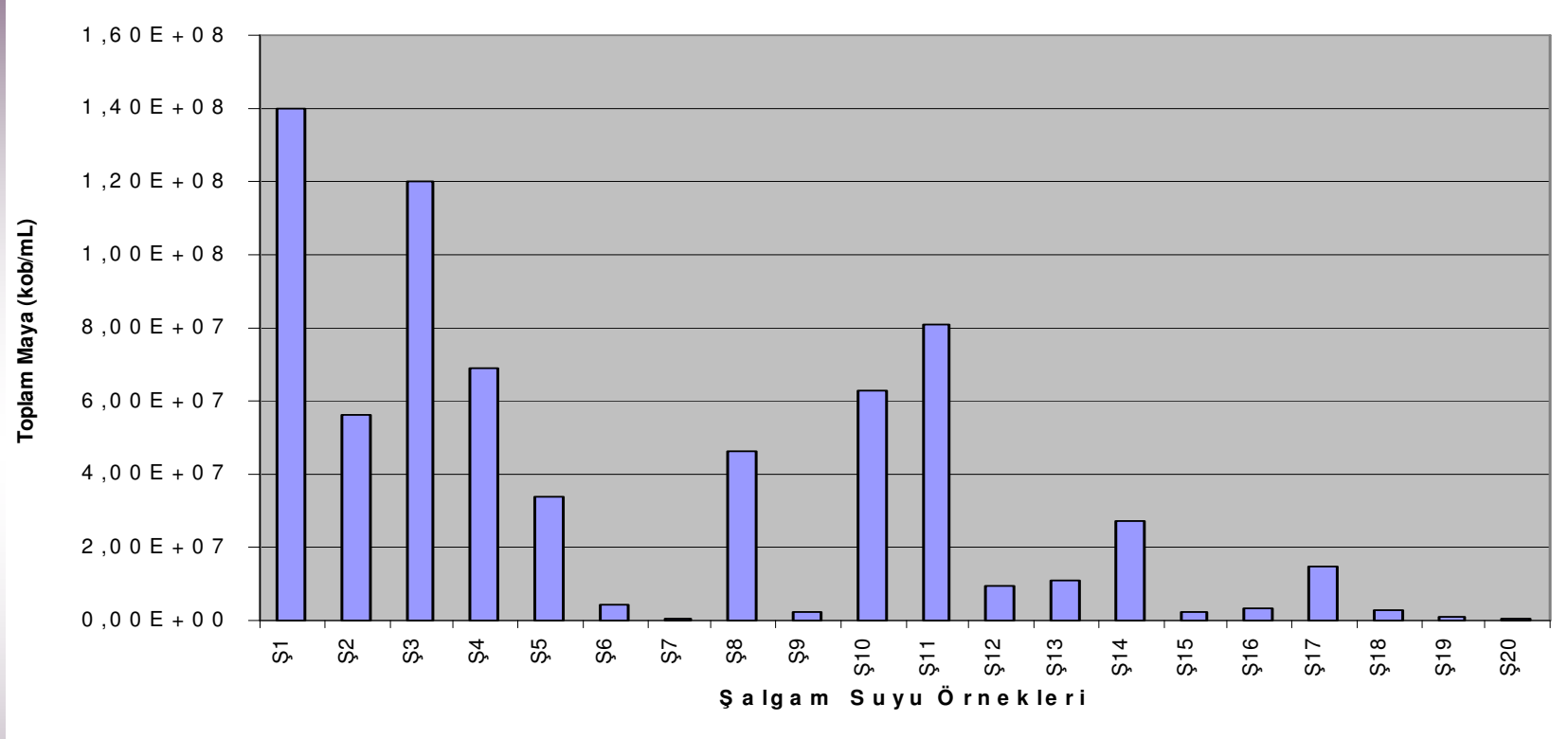
Şalgam sularında toplam mezofil aerob bakteri sayısı $1,8 \times 10^3$ ile $4,6 \times 10^7$ kob/mL arasında değişmiştir.

Laktik Asit Bakteri Sayısı



Analiz edilen şalgam suyu örneklerinde laktik asit bakteri sayısı $2,1 \times 10^5$ - $9,3 \times 10^7$ kob/mL arasında değişmiştir.

Toplam Maya Sayısı



Yapılan çalışmada şalgam suyu örneklerinde toplam maya sayısı $5,2 \times 10^5$ - $1,4 \times 10^8$ kob/mL arasında değişmiştir.

Teşekkürler