

Justus Liebig Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda kontrolü  
Enstitüsü

**Prof. Dr. Hugo Keller**

## **ARTIK SULARDA SALMONELLA'LARIN MEVCUDİYETİ BAKIMINDAN YAPILAN KADEMELİ ARAŞTIRMALARLA BİR ŞEHRİN TASFİYEHANESİNİN KONTROLU\***

Turan İnal\*\*

Conradi (2) 'nin 1910 senesinde yaptığı araştırmalar çeşme ve içme sularının Salmonella'ları ihtiva edebileceğini göstermiştir. Bu husus daha sonraları Abel (1) ve Steiniger (22, 24) tarafından teyit edilmiştir. Schönberg (18)'e göre su, bu bakımdan süte nazaran daha büyük bir tehlike teşkil etmektedir. Bu müellife göre 1935'te paratyphus enfeksiyon'larının orijinalleri aranırken, suyun süttten daha çok tehlikeli bir enfeksiyon menbaı olduğu meydana çıkmıştır. Strauch ve Münker (27) in son senelerde yaptıkları araştırmalarla ırmak ve nehir sularının hiç bir surette hayvanlara içme suyu olarak verilmemesi lazım geldiği sonucuna varmış olmaları yukarıda bahsettiğimiz müelliflerin iddialarında haklı olduklarını gösterir.

Suların enfeksiyonu martılar, çeşitli su kuşları ve bilhassa ördekler, rat'lar, su samurları gibi portörler-Keller (7), Ketz (8), Lerche (10), Lütje (12), Steiniger (21) - vasıtasıyla veya salmonella'ları ihtiva eden bulaşık suların karışmasıyla olur.

Bu husus Steiniger'in yaptığı bir araştırma ile daha kesin olarak belirtilmiştir. Steiniger (23), Flensburg limanının sularını muayene ederek, liman mezbahasının çalıştığı günlerde 1 ml. suda 50 ile 100 Salmonella bulunduğunu, liman mezbahasının faaliyet göstermediği günlerde ise bu hastalık amilleri sayısının 1 litre suda 5 ila 10'a kadar düştüğünü tesbit etmiştir. Strauch da suların salmonellalarla kontamine olmasında salmonellaları ihtiva eden artık suların karışmasını sebep olarak göstermektedir.

Draeger (3), Standfuss (20) ve Steiniger (21)'in araştırmalarına göre salmonellalar suda uzun zaman hayatıyetlerini muhafaza ederler. Bu hususta,

\* Untersuchungen des Abwassers in der Klacranlage der Stadt Giessen auf das Vorkommen von Salmonellen" konulu doktora çalışmasından özetlenmiştir.

\*\* Askeri Veteriner Akedemisi Gıda Kontrol ve Teknolojisi şubesinde Yd. Sb. Dr. Med. Vct.

salmonellalarla enfekte olan bir suda kontaminasyondan 12 ay sonra bile salmonella'ların mevcut olduğunu bildiren müellifler vardır. Lütje (13), bunda suda yüzen proteinli maddelerin özel bir rol oynadığını belirtmektedir. Proteinli maddelerin küçük parçacıklarına yerleşen salmonella'lar onlarla birlikte dibe çökerler. Pohl (15), salmonella'ların biyolojik temizleme tesislerinin (çöktürme havuzları) tabanında uzun müddet yaşadıklarını tesbit edebilmiştir. Salmonella'larla bulaşmış bir su, Rasch (16, 17, 18), Lütje ve Rasch (14), Abel (1) ve diğer müelliflerin neşriyatında belirtildiği gibi sadece içilmekle değil, aynı zamanda gıda maddeleriyle temas ederek salmonelloz'a sebebiyet vermektedir.

Bulaşık suların mikroplarından temizlenmesine yarayan tasfiye tesislerinin hijyen bakımından oynadığı rol büyüktür. Böyle tasfiyehanelerin kurulması ve çalışma tarzları hakkında Imhoff (4), Jordan (6), Inal (5), Leber (9), Liebmann (11), Strauch (25, 26) ve Wagemann (28) geniş malûmat veriyorlar. Biz araştırmalarımızla biyolojik bir tasfiye tesisinin salmonella'ları tutup tutmadığını ve nehirlerin enfeksiyonunu kat'î surette önleyip önlemediğini tesbite çalıştık. Suları sistematik olarak muayene edilen tasfiyehanenin yapılaş şekli aşağıdaki gibiydi:

Bir toplayıcı kanal vasıtasıyla temizleme tesisine ulaştırılan artık sular evvelâ bir kum havuzuna (koni şeklinde) girerler. Kum havuzundan geçen sular çöktürme havuzuna akıtılır. Çöktürme havuzunun tek bir kanala açılan iki çıkış noktası vardır.

Kirli sular temizlendikten sonra bu kanal vasıtasıyla bir nehre dökülürler. Muayeneler kademeli kontrol şeklinde yapıldı. Önce şehirden tasfiyehaneye gelen suların salmonella ihtiva edip etmediği incelendi.

Bu maksatla muhtelif gün ve zamanlarda şehir bulaşık sularının kum havuzuna döküldüğü yerden (A) 18 su numunesi alındı. Müteakip 18 su numunesi bulaşık suların kum havuzunu geçip çökeltme havuzuna döküldüğü yerden (B) alındı. Çökeltme havuzunun çıkış noktalarından (C ve D) 18'er su numunesi ve ana kanalın nehre döküldüğü yerden (E) de 18 numune muayeneye tabi tutuldu. Numuneler, her denemeden önce sıcak su ile yıkanmış ve müteakiben 2 saat müddetle bir sıcak hava sterilizatöründe 160° C' de sterilize edilmiş, yontulmuş cam kapaklı cam şişelerle alındı. Şişeler bir tutucu alet vasıtasıyla numunelerin alınacağı suya sokuldu ve şişelerin doldurulması cam kapak uzaklaştırıldı.

Sediment'in muayene edilecek materialde müsavi miktarda dağılmasını temin için şişeler enstitüde iyice çalkalandı. Muayenesi yapılacak su 10'ar ml. lik miktarlar halinde santrifüj tüplerine yerleştirildi. Santrifüj tüplerine de numune şişelerine verilen protokol numaraları konuldu. Su numuneleri 2000 devirde 30 dakika müddetle santrifüje edildi. üst kısımdaki sıvı kısmı döküldükten sonra bir numuneye tekabül eden 3 santrifüj tüpünün sediment'i 50 ml.

Tetrathionatbouillon'una konuldu. Tetrathionatbouillon'u 12 saat 37° C' de etüvde bırakıldı (zenginleştirme). Sonra balonlar dışarı alınarak iyice çalkalandı. İki adet Malachitgrün - Laktose - Agar vasatı alındı ve bunlardan birine balondaki materialden 5 öze; diğerine 2 öze alınıp sürüldü. Aynı öze'lerle yeniden material alınmaksızın iki adet Bromkresolpurpur - Laktose - Agar vasatına da ekim yapıldı. Ekilen bu katı besi vasatları 24 saat 37° C' de etüvde bırakıldılar. Sonra, salmonella şüphesi veren koloniler bakımından incelendiler. Şüpheli koloniler polivalan serumla tecrübe agglutinasyon'a tabi tutuldular. Polivalan serum, S. schottmuelleri, S. typhimurium, S. abortivoequina, S. cholerae suis A Amerika ve Kunzendorf, S. newport, S. enteritidis - jena ve jensen, S. london serumlarının birleştirilmesinden meydana gelmiş olup laboratuvarımızda mevcut suş'lar üzerinde agglutinasyon kabiliyeti denenmiştir.

Agglutinasyon veren koloniler bulunca bunları gramla boyadık. Bulduğumuz iyi agglutine olan gram negatif çomaklardan saf kültürler yetiştirdik. Sonra bunları asılı damla tecrübesinde ve % 8 lik dik agar'da yaptığımız pike kültürde hareketlilik yönünden inceledik. Bunu müteakip Glukoz, Laktoz, Sakkaroz, Mannit, Adonit, Salisin ve Tripsinbouillon'dan ibaret renkli dizi'deki reaksiyonlarını kontrol edip Günther'in VE antijen serisi ile antijen analizine tabi tuttuk.

### Araştırmalarımız aşağıdaki sonuçları verdi

1. A noktasından alınan 18 su numunesinden 4' ünün (% 22,22) salmonella ihtiva ettiği tesbit edildi. Aşağıdaki tipler bulundu: S. cholerae suis, S. brandenburg, S. typhimurium, s. enteritidis, S. eastbourne ve S. panama.

Saydığımız salmonella'lar 4 su numunesinde mebzul miktarda bulunuyordu.

2. B noktasından alınan 18 su numunesinden aynı şekilde 4' ü (% 22, 22) salmonella ihtiva ediyordu. Şu tipler tesbit edildi: S. cholerae suis (her birinden iki ştam almak üzere iki su numunesinde), S. newport, S. heidelberg, S. abortus ovis, S. panama ve S. reading.

Bu dört numunede salmonella miktarı fazlaydı.

Kum havuzu pasajından sonra alınan numunelerinde 9 salmonella ştam'ı bulunduğu halde, çökeltme havuzuna akış noktasında 6 salmonella ştam'ı bulundu. Ayrıca kum havuzundan sonra alınan numunelerde bulunan salmonella ştam'ları çökeltme havuzuna giriş noktasından alınan numunelerinkine nazaran başka tipte idiler. B noktasının su numuneleri A noktasından elde edilenlerden daha fazla salmonella ihtiva ediyordu.

3. C ve D çıkış noktalarından alınan 36 su numunesinden ancak iki tanesinde salmonella'lar bulundu. Buna göre su numuneleri % 5,5 nisbetinde

salmonella ihtiva ediyor demektir. Bu numunelerden elde edilen ştam'ların tip tefriklerini yaparak *S. abortus bovis*, *S. chester* bulduk.

Salmonella ihtiva eden su numunelerinin herbirinden bir salmonella kolonisi yetiştirdik. Muayeneler çökeltme havuzlarının iyi bir temizleyici vazife gördüğünü ortaya çıkardı. Çökeltme havuzunu geçen sulardan alınan nümuneler salmonella nisbetinin % 75 azaldığını göstermektedir. Şu halde organik maddelerle birlikte dibe çöken salmonella'ların çökeltme havuzunun tabanında toplanan çamurda bulunması lazım gelir. Kontrol maksadıyla havuzların dibindeki çamur tabakasından nümuneler alındı ve aşağıdaki tipler bulundu:

*S. panama*, *S. enteritidis*, *S. heidelberg*, *S. chester* ve *S. abortivoequina*.

Enterasan olan nokta, bu civarda bilinen salmonella tiplerinden başka, bilinmiyen yeni tiplerin ortaya çıkmış olmasıdır. Bu hal Lerche (10)' nin de belirttiği gibi son senelerde vukua gelen geniş ölçüdeki insan mübadelesinin bir neticesidir.

4 — Tasfiye tesisinden geçen suların nehre döküldüğü noktadan (E) alınan numunelerden (18) birinden *S. schottmuelleri* yetiştirildi. Bu duruma göre nehre dökülen sular % 5, 55 nisbetinde salmonella ihtiva etmektedir. E noktasından alınan numunelerin verdiği sonuç C ve D noktasından alınan numunelerin sonuçlarına uymaktadır.

Bütün salmonella'lar Malachitgrün - Laktose - Agar besi vasatında yetiştirildiler. Buna karşılık Bromkresolpurpur - Laktose - Agar vasatında çok sayıda koloni yetiştiği halde tek bir salmonella kolonisi görülmedi.

## Ö z e t

1 — Bir su tasfiyehanesinin süzme derecesini kontrol etmek için muhtelif noktalardan alınan su numunelerinin salmonella'ları ihtiva edip etmedikleri araştırıldı.

2 — Şehirden tasfiyehaneye gelen sulardan alınan numuneler % 22,22 nisbetinde salmonella ihtiva ediyordu. Bu numunelerde salmonella'lar çok mebzuldü.

3 — Kum havuzu pasajından alınan numunelerde de % 22,22 nisbetinde salmonella bulundu. Numunelerin salmonella miktarı, tasfiyehaneye giriş noktasından alınanlardan daha fazla idi. Bunun sebebi, salmonella'ların kum havuzunda üremeleridir.

4 — Çökme havuzundan geçen sulardan alınan numunelerdeki salmonella nisbeti % 5, 55 olarak bulundu. Demekki salmonella'ların büyük kısmı çökeltme

havuzunda tutulmaktadır. Bundan başka alınan numunelerdeki salmonella miktarı çökeltme havuzu pasajından alınan numunelerdekine nisbetle cüz'i idi. Çünkü muayene ettiğimiz 36 su numunesinden ancak iki tanesinde salmonella kolonisi yetiştirebildik.

5 — Çöktürme havuzlarındaki tasfiyenin iyi olmasına rağmen nehre dökülen tasfiye edilmiş sulardan aldığımız numunelerin muayenesi salmonella'ların nehir suyuna karıştığını göstermiştir. Nehre karışma noktasından aldığımız 18 su numunesinden bir salmonella kolonisi elde ettik (% 5,55).

6 — Nehirde cerayan eden biyolojik temizleme olayının cüz'i sayıdaki salmonella'ları yok edeceğini kabul etmekle beraber, nehir suyunun muhtemel bir enfektion'unu önlemek maksadıyla tasfiye edilen artık suların nehre dökülmeden önce bir dezenfeksiyon tesisinden geçirilerek kimyasal temizlemeye de tabi tutulmasını tavsiye ederiz.

### Summary

#### Examination of Effectiveness of a Setting Pond In a Town by Investigation of Waste - Water on Salmonella

1 — Several specimens of water were taken from different parts of setting ponds.

2 — Waste - water from the town led to the setting pond contained salmonella in % 22,22.

3 — After passage of the sand - funnel the same content of salmonella was observed. Apparently salmonella propagated in the sand - funnel.

4 — Specimen taken after sedimentation had only in % 5, 55 positive findings of salmonella.

5 — In spite of the expressed effectiveness of the sedimentation salmonella was found in the river in the immediate vicinity of the setting pond.

6 — Although it may be supposed that natural cleaning in the river destroys the germs, it seems to be appropriate to add chemical disinfectants to the water in the vicinity of the mouth of setting - ponds.

### Literatür

- 1 — Abel, G.: *Zur Epidemiologie der sog. seltenen Salmonellosen*. Abt. I Orig. 159, 488, 1952/53.

- 2 **Conradi, :** *Zur Pathogenese der Fleischvergiftung.* Z. f. Fleisch - und Milchhyg. 20, 105, 1910.
- 3 — **Drager, H.:** *Diagnostik der Bakterien der Salmonella - Gruppe und ihre Anwendung in der bakteriologischen Fleischuntersuchung.* Akademie - Verlag, Berlin, 1951.
- 4 — **Imhoff, K.:** *Taschenbuch der Staedtentwaesserung.* Verlag R. Oldenbourg, München, 1954.
- 5 — **İnal, T.:** *Untersuchungen des Abwassers in der Klaeranlage der Stadt Giessen auf das Vorkommen von Salmonellen.* Dissertation, Giessen 1956.
- 6 — **Jordan, R.:** *Abwasserbeseitigung auf Schlachtoefen.* Z. Die Fleischwirtschaft, 6, 70, 1954.
- 7 — **Keller, H.:** *Über eine Enteneivergiftung mit tödlichem Ausgang.* Der. Lebensmitteltierarzt, 3, 78, 1952.
- 8 — **Ketz, A.:** *Zur Frage der postmortalen Infektion von Lebensmitteln durch Ratten mit Fleischvergiftungserregern.* BMTW. 65, 195, 1952.
- 9 — **Leben, L.:** *Bestimmung des Keimgehaltes und Colititers im Flusslauf der "Wetter" unter besonderer Berücksichtigung der Verschmutzung des Flusses durch vorwiegend landwirtschaftliche und staedtische Abwaesser.* Dissertation, Giessen, 1956.
- 10 — **Lerche, M.:** *Zur Epidemiologie der Salmonellabakterien. Bericht des 1. Kongressess der Deutschen Veterinaermedizinischen Gesellschaft.* Verlag Paul Parey. Bërlin und Hamburg, 1955.
- 11 — **Liebmann, H.:** *Handbuch der Frischwasser - und Abwasserbiologie.* Verlag R. Oldenbourg, München, 1951.
- 12 — **Lütje, F.:** *Zusammenstellung des jüngerer Schrifttums über die Freilandbiologie der Salmonellen, der Salmonellose der Mövenvögel und ihre Beziehungen zum Abwasser und zum Menschen* BMTW 68, 249, 1955.
- 13 — **Lütje, F.:** *Neuere Gesichtspunkte auf Gebiet der Salmonellose des Kalbes und des Rindes, sowie in bezug auf die Bakterienausscheidung und das vegetative Dasein der Salmonellen in der Umwelt.* BMTW 68, 39, 1955.
- 14 — **Lütje, F., K. Rasch:** *Beobachtungen über die Salmonellose des Rindes.* Der Lebensmitteltierarzt, 3, 26, 1952.
- 15 — **Pohl, K.:** *Über das Vorkommen der Salmonellen in geklaerten Abwaessern, ihren Vorflutern, Rieselfeldabflüssen und - drainagen und Klaer - und Faulschlamm.* BMTW 68, 163, 1955.

- 16 — **Rasch, K.:** *Über das Verhalten der Salmonellen in der Aussenwelt, ein auch für die Verhütung von Fleischvergiftungen wichtiger Faktor.* Arch. f. Lebensmittelhyg. 6, 1, 1955.
- 17 — **Rasch, K.:** *Grenzen der Fleischvergiftungsprophylaxe und zur latenten Infektion mit Salmonellen beim Rinde.* Der Lebensmitteltierarzt, 4, 37, 1953.
- 18 — **Rasch, K.:** *Über das Verhalten der Salmonellen in der Aussenwelt, ein auch für die Verhütung von Fleischvergiftungen wichtiger Faktor.* Arch. f. Lebensmittelhyg. 6, 2, 1955.
- 19 — **Schönberg, F.:** *Über die Infektion von Enteneiern mit Reslaubakterien von Eileiter aus.* Gleichzeitig ein Beitrag zur Verhütung durch Enteneier verursachten Lebensmittelvergiftungen. BMTW - 474, 1935.
- 20 — **Standfuss, R.:** *Bakteriologische Fleischbeschau.* 4. Aufl. R. Schoetz, Berlin 1952.
- 21 — **Steiniger, F.:** *Salmonella panama in mit Abwasser verunreinigtem Hafengewasser.* Sonderabdruck aus "Aertzliche Wochenschrift", 7, 1952.
- 22 — **Steiniger, F.:** *Über eine kleine Paratyphus B - Epidemie auf Nordstrand, ihre Beziehung zum Nordseewasser.* Z. f. Hyg. Abt. I. Orig. 228, 232, 1951.
- 23 — **Steiniger, F.:** *Miesmuscheln und mit Salmonellen verunreinigte Hafengewässer.* Sonderdruck aus dem Heft 12 des Schleswig - Holsteinischen Aerzteblattes.
- 24 — **Steiniger, F.:** *Aus der Biologie der Typhus - Paratyphus - Enteritis - Keime im Abwasser und in abwasserunreinigten Vorflutern.* Sonderdruck aus "Der praktische Desinfektor" 9, 1953.
- 25 — **Strauch, D.:** *Zur Frage der Reinigung und Desinfektion von Abwässern privater Schlachthäuser.* BMTW 69, 267, 1956.
- 26 — **Strauch, D.:** *Veterinarhygienische Betrachtungen zur Frage der Reinigung dörflicher Abwässer.* BMTW 67, 393, 1954.
- 27 — **Strauch, D. W. Münker:** *Bakteriologische Wasseruntersuchungen in einem oberhessischen Fluss im Zusammenhang mit in diesem Flusstal auftretenden Salmonellen - Infektionen bei Haustieren.* BMTW 69, 205, 1956.
- 28 — **Wagemann, A.:** *Die Behandlung des Abwassers in Schlachthöfen und Fleisch verarbeitenden Betrieben.* "Die Fleischwirtschaft" (Exportausgabe) 7, 580, 1955.