

de, bu devrimi, çok daha büyük devrimler izleyecek ve «Otomasyon Sistemi»nin, çok yakın bir gelecekte, en küçük tüketim mallarının yapımından, en büyük bilimsel uygulama alanlarına kadar yayıldığını göreceğiz. Otomasyon hakkında yapıla gelen çeşitli tanımlama ve değerlendirmeleri, bu küçük yazıya sığdırabilmek çok güç. Ancak, sanıyorum ki, «Otomasyon Sistemi»

nin nerelere kadar erişebileceğini, Fransız Profesörü Louis Salleron'un, şu sözleri, yeteri kadar belirtmektedir:

«.. Şuna inanalım ki, imâl ettiğimiz bu makineler, ileride o kadar mükemmel olacaklardır ki, sonuçta, bunlar «İnsanlar» hâline geleceklerdir..»

Bilmem, siz, ne düşünüyorsunuz?..
Böyle bir şey, olur mu dersiniz?..

*Deniz Suyundan Tatlı Su Üretmek
Problemi En Nihayet Çözülüyor mu?*

ters ozmoz sayesinde daha ucuz besin ve temiz su

Dr. O. ILLNER - PAINE

Bu sıralarda İngiltere'nin ilk ters ozmoz besin maddeleri işleme fabrikası çalışmaya başlamıştır. Süt Piyasalama Kurumunun bir girişimi olarak fabrika günde 2000 gallon (8,6 metre küp) yoğun Cheddar peynir suyunu (kaymak alındıktan sonra geri kalan kısmı) üretmeğe başlayacaktır. Hayvan yemi olarak domuzlara verilecek yerde, bu, yüksek protein kapsamlı bir ürün ile yoğun sütlü bir eriyiğe ayrılacaktır. Bu değerli protein ürününün en faydalı kullanışlarından biri onun bebek mamalarına konulması olacaktır. Gerçi bu daha bir ön projedir, fakat besin endüstrisi için çok önemli bir katkı olacaktır.

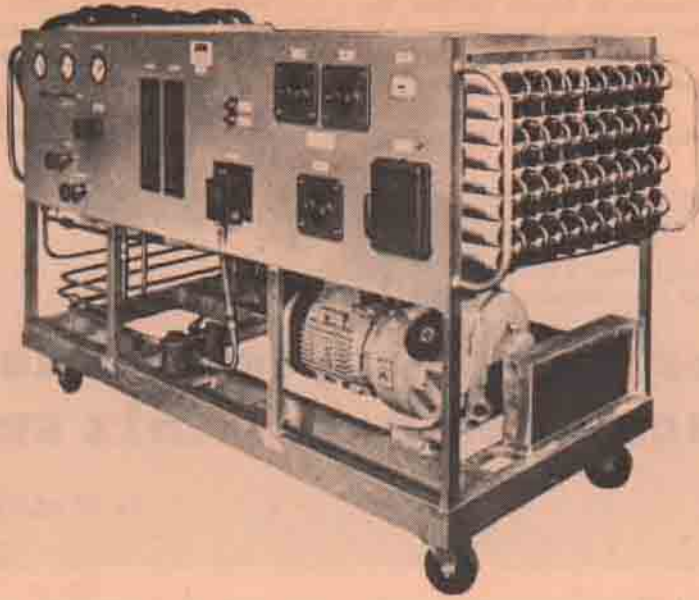
Ters ozmoz tekniği tuzlu, acı suların artırılmasında, kirlenmiş suların ve endüstri artıklarının temizlenmesinde de önemli bir aşamaya erişmiştir. Hattâ uzmanlar, «ters ozmoz tekniği bugün nükleer gücün bundan on yıl önceki durumundadır», demektedirler.

Sürecin çekici tarafı basitliği ve büyük bir enerjiye ihtiyacı olmamasıdır. Herşey bir eriyiğin yarı geçirgen bir zardan, membrandan zarın öteki tarafında bulunan bir ozmoz basıncına karşı geçirilmek üzere zorlanmasından ibarettir, bu yapıırken ne bir ısı uygulamaya ne de herhangi bir ısıyı uzaklaştırmaya lüzum yoktur. Zar organik ve anorganik kimyasal maddeleri ayıracaktır, ki bu da bu sü-

recin tatlı su üretiminde ve besin işleminde yeni imkânlar ortaya çıkarmasına sebep olmaktadır. Bu da onun yalnız ucuz bir metod olmasından ziyade eskiden endüstri çapında kalitesinden fedakârlık etmeden yoğunlaştırılmayan birçok ürünlerin yoğunlaştırabilmesindedir. Meselâ bu süreç şu ana kadar, albüminin özelliklerini değiştirmeden yumurta akını yoğunlaştırmayı başaran, bilinen biricik metodudur.

Bu tekniğin ticarî olanakları bundan 10 yıl kadar önce meydana çıkmıştı. Amerikan Üniversitelerinden birinde çok uzun ve karışık süreçlerden sonra özel bir selüloz asetat zarı yapılmıştı. O zamandan beri dünyanın her tarafındaki bilim adamları bu zarın karakteristiklerini işlâh etmeye ve üretim metodlarını basitleştirmeye büyük çabalar harcadılar ve muvaffak da oldular.

Bugün en geniş pratik bilgi (know-how) Amerika, İngiltere ve belki de İsrail'de oluşmuştur. Japonya ve Fransa da yavaş yavaş ön plâna gelmeğe çalışıyorlar. Geçenlerde İsrail'den gelen bir haber acı ve tuzlu suları tatlı suya dönüştürmek için ters ozmoz prensibiyle çalışan ilk fabrikanın Yotvatah Kibutz'unda işletmeye açılmış olduğunu bildirmektedir. Bu tesis şu anda dünyada çalışan en büyük tesisler ve Kibbutz'a günde içme suyu olarak ve tarımsal deneylerde kullanılmak üzere



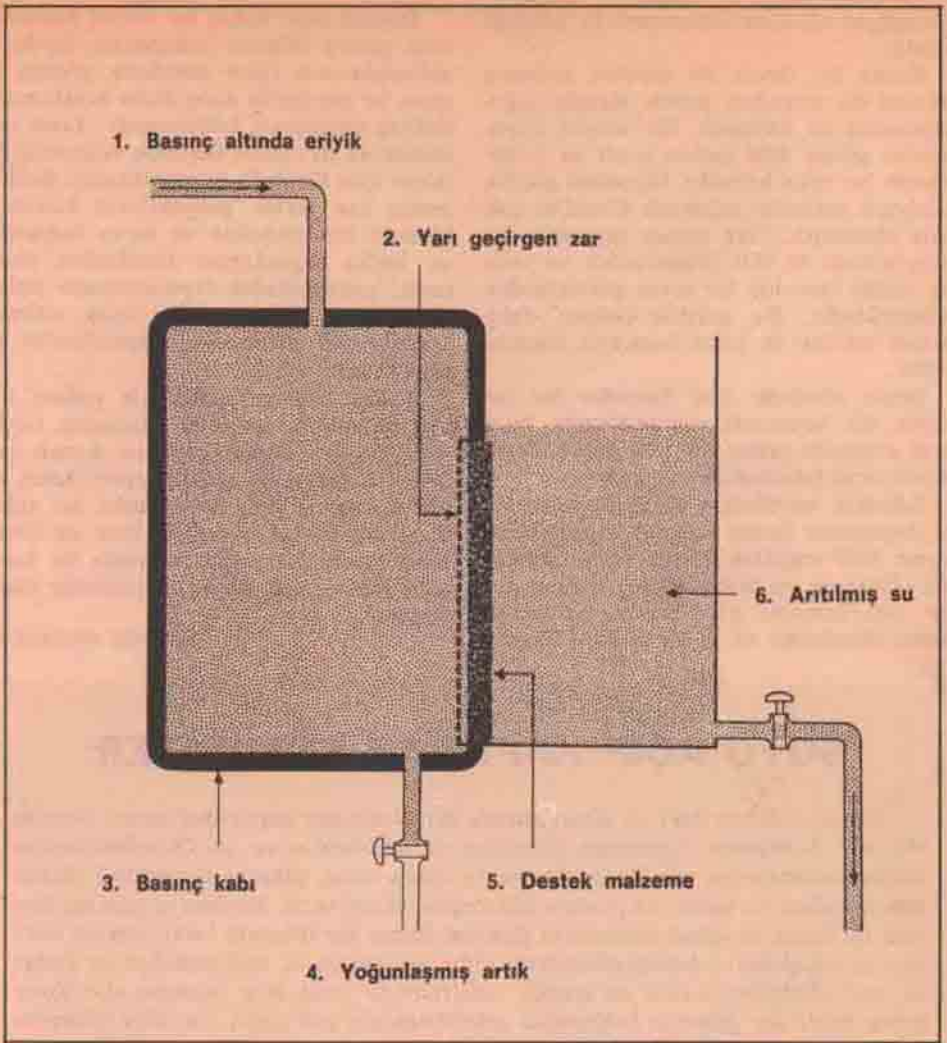
Günde 2250 litre tatlı su veren küçük bir ters ozmoz tesisi. Temizleme yatay borular içinde olmakta ve bu sistemde bir basınç kabına ihtiyaç duyulmamaktadır.

200 metre küpe yakın tatlı su sağlamaktadır. Bu bölgede bundan önce kullanılan su acıydı ve içinde litrede 500 mg'dan fazla klorit ve 2500 mg da erimiş yabancı katı maddeler bulunuyordu. Bu da burada yetiştirilebilecek ekinlerin çeşitliliğini etkiliyordu. Bunların en büyük kısmı Avrupa kış pazarlarına yetişmek için uçakla gönderilir.

Birleşik Devletlerde ters ozmoz için yalnız Amerikan Tuzlu Su Bürosu tarafından 1971'de harcanan para 25 milyon doları bulmuştur, özel sektör de ayrıca bu konuda önemli araştırmalar için büyük paralar sarfetmektedir. Acı sularla yapılan testler o kadar cesaret verici olmuştur ki, Amerikan Tuzlu Su Bürosu günde üretimi 250.000 gallon (1000 küstür mepre küp) olan büyük bir tesis yaparak bu süreci geniş ölçüde denemeğe karar vermiştir. Aynı zamanda bu metod endüstrinin çıkardığı artıkların besin işlemede de esaslı surette incelenmiştir. Peynir endüstri-

si, her yıl çıkardığı 10 milyon metre küp miktarındaki peynir suyunun bir kazanç olarak bu sayede işlenebileceği kanısındadır. Kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrisi ise senede 7000 milyon metre küp işe yaramayan artık suyu dışarı atmaktadır, bunun içinde 2,5 milyon ton organik kalıntı bulunmaktadır. İşte bu endüstride kâğıt hamurunun yıkanmasında kullanılan bu sudan bu sayede tekrar faydalanmayı düşünmektedir. Öte yandan asitle temizleme konusunun önemli bir rol oynadığı demir ve çelik endüstrisi de, asitle yıkanmadan sonra sarfedilen suyun yeniden temiz su olarak elde edilmesinde ters ozmoz metodundan büyük faydalar beklemektedir, ki böylece dışarı çıkan artık madde de daha fazla yoğunlaşmış olacaktır.

Besin endüstrisinde akçağaç şurubu bu şekilde işlenmiştir. Bu 30-40 katlık bir yoğunlaşmaya ihtiyaç gösterir ve ters ozmoz sayesinde burada esas yüzde 75 miktarındaki su uzaklaştırılabilmektedir ki,



Ters ozmoz'un çalışması: Kirlı su basınçla yarı geçirgen bir zara doğru pompalanır, zar parçalanmaya engel olacak plastik bir suport, destek levha ile desteklenir. Zardan geçen su da, kirlı sudaki yabancı maddelerin çok az bir kısmı kalır ve böylece bu temizlenmiş olur. Metod ısı kullanmadan besi maddelerinin suyunun alınması, yoğunlaştırılması içinde kullanılabilir. Şimdiye kadar bu yumurta albumini, proteini bozmadan yoğunlaştıran biricik bilinen metod sayılmaktadır.

bu buharlaşma işlemine oranla % 54 daha ucuza mal olmaktadır. Meyve suları ve kahvede de bu metodun uygulanması çok kârlı görülmektedir.

Amerikan yatırımının yalnız küçük bir kısmı kadar bu işe harcayabilen İngiltere'de bile oldukça büyük ilerlemeler kay-

dedilmiş ve araştırma cephesinde ileri aşamalara erişilmiştir. Bu hususta Harwell fabrikaları en önde gitmekte ve ters ozmoz onların tuzlu sudan tatlı su üretme, araştırma programlarının daima başında gelmekteydi. Sonradan esaslı bir su tasfiye metodu olarak bu çalışmalara daha

özel bir yön verildi ve kirli suların temizlenmesiyle uğraşan laboratuvarla işbirliği yapıldı.

Başka bir firma ile yapılan anlaşma üzerine bu metodun pratik alanda uygulanmasına da başlandı. Bir sondaj kuyusundan günde 5000 gallon temiz su üretebilecek bir tesis kuruldu. Buradaki güçlü kalsiyum sulfat'la kalsiyum klorid'in çok fazla olmasıydı. Ters ozmoz sayesinde bu minerallerin % 93'ü dışarı atıldı ve tesis bir yıldan beri hiç bir arıza göstermeden çalışmaktadır. Bu şekilde çalışan daha birçok tesisler de bunu başarıyla izlemişlerdir.

Besin yönünde özel firmalar bu işe büyük bir heyecanla sarılmışlardır, bunların arasında yalnız süt fabrikaları değil, büyük ecza fabrikaları da vardır.

Edinilen tecrübelerle göre, bir zararın iki yıl dayanması hesap edilmek suretiyle ve suyun 5000 mg/litre erimiş tuzlar kapsamış olmasına ve bunu 300 mg/litre'ye kadar indirilmesine göre bu metod gerek bütün dondurma ve gerek elektro diyaliz

metodundan çok ucuza mal olmaktadır.

Önemli olan nokta bu metod hakkında elde yeterli bilginin bulunması, fayda ve sakıncalarının iyice meydana çıkmış olması ve nerelerde daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunun bilinmesidir. Zarar ömrünün iki yıl olması özellikle ekonomik bir işlem için lüzumlu sayılmaktadır. Selüloz asetat zar yerine polimerlerin kullanılabilmesi incelenmekte ve zararın bakteriler ve başka organizmler tarafından tıkanması, kendilerinden faydalanmaya imkân olmayan artıkların daha kolay atılması konularında da esaslı araştırmalar yapılmaktadır.

Yalnız 5000 galondan çok yukarı, birkaç milyonluk tesislere atlamamanın büyük bir problem olmayacağı ve bunun çok uzun sürmeyeceği anlaşılmıştır. Artık deniz suyundan veya daha başka acı suların ters ozmoz suretiyle tatlı su üretilmesi insanlığın yakın zamanda bu konudaki birçok problemlerini çözmeye hazırlanıyor.

SCIENCE JOURNAL'den

SUYU AÇIP KAPAYAN KOMPUTER

Berlin-Kladow'daki su istasyonunda bir komputer suyun dağıtımını üzerine almıştır. Komputer topraktan çıkarılan su üretiminin ve su filitrelenmesinin bütün kademelerini yönetir ve en iyi durumda tutar, tüketici ile orantılı olarak ana borulara ne kadar su pompa edileceğine karar verir. Böylece o ham su üretimi ile temiz su çıkışı arasındaki dengeyi daima bir düzeyde tutar. Ayrıca ilerisini de «düşünür»: bütün abonelerin daha bir damla su kullanmadan ne kadar su sarf edeceklerini bilir ve gerekli tedbirleri de buna göre önceden alır. Komputer böyle bir görevin hakkından gelebilmek için çok geniş bir bilgi düzeyine sahip olmak zorundadır: bunun için o pompa basınçları, motor ve vanaların arızaları ve işleyiş durumları hakkında devamlı olarak bilgi toplar ve istenildiği takdirde ilgili işletme zabıtları da basar.

DEUTSCHER FORSCHUNGSDIENST'den

PAHALI YAZAR

Bernard Shaw, İngiltere'nin en çok kazanan yazarlarından biriydi. Kelimesine bir şilin ücret aldı. Ama bu tarifeyi de az görür ve Amerika'da basılacak yazılarının her kelimesi için bir dolar isterdi. Bir gün Amerikalı müzîp yayıncılardan biri, kendisine bir dolar göndererek: «bana bir kelime yollayınız» dedi. Bernard Shaw doları aldı ve kâğıdın üzerine şu tek kelimeyi yazarak yayıncıya yolladı:

«Mersi»