

Atık Suda TOK İzlenerek Kayıp Ürün Tespiti ve Kaybın Önlenmesi

Sorun

Uluslararası Süt Endüstrisi, "standart" olarak % 2-3'lük bir Kayıp Ürün olduğunu kabul etmektedir. Zamanla kayda değer bir gelir azalmasına sebep olabilir.

Çözüm

Dairy BioTector B7000i çevrimiçi TOK analizörü, Süt Endüstrisi için özel olarak tasarlanmıştır. Bu analizörlerin küresel başarısının önemli bir nedeni, böyle zorlu numune alma ve ölçüm koşullarında karşılaşılan engellerle başa çıkabilmelerinden kaynaklanmaktadır.

Faydalar

Hach'ın güvenilir TOK izlemesi; atık su yükünün daha stabil hale gelmesini, fazla yüklemeye karşı korumayı ve atık su arıtma tesisi kapasitesinin optimizasyonunu sağlar. Ayrıca proses optimizasyonu ve maliyette azalma sunarak ürün kayıplarına hızlıca müdahale edilmesini sağlar.

Genel Bilgiler

Tarih boyunca pek çok işleme tesisi, üretim ve atık su arıtımını tamamen farklı iki işlev olarak görmüşlerdir. Bu durum ham madde fiyatlarının artması, marjların daralması, pazarların değişmesi ve rekabetin daha şiddetli bir hal alması sebebiyle değişmektedir. Bu yüzden maliyet yönetimi her zamankinden daha çok önem taşımaktadır. Proses atık suyu, değerli ürünleri tesisten ve kar hanesinden alıp götürdüğü için kötü bir üne sahiptir.

Uluslararası uzmanlar, Süt İşleme Tesislerinin satın aldıkları sütün işleme sırasında yılda yaklaşık % 2-3'ünü kaybettiği konusunda hemfikirdirler. Bunun bir kısmı, işleme faaliyetinin kaçınılmaz bir parçasıdır; fakat kaybın bir kısmı engellenbilir. Fazladan bir ticari sıkıntı olarak, endüstri tarafından üretilip çevre kirliliğine yol açan maddeler, sıklıkla üretim esnasında kaybedilen maddelerden oluşmaktadır. Yani Kayıp Ürün, sadece ham maddelerin boşa gitmesi bakımından değil, atık su arıtma tesisinde arıtılması gerektiği için de maliyeti arttırır. Bir Süt İşleme Ortamında BOİ'nin her bir kilosunun üretimi ve arıtılması maliyetlidir, bu değer özellikle ortalama bir tesis yılda milyonlarca kilo BOİ üreteceğinden pahalıya mal olmaktadır.

TOK ölçümü için işletme zorlukları

Süt İşleme Ortamı; proses akışında kaçınılmaz olarak yer alan yağlar, gres, katı atıklar, tuz ve partiküller sebebiyle bir analizör için hayli zordur. Pek çok çevrimiçi TOK analizörü, bu sert ve zorlu proses ve atık su koşullarında başarısızlığa uğramaktadır.





Şekil 1: Bir BioTector analizörü, bu süt atık su havuzundaki TOK'u > % 99,7'lik bir çalışma süresiyle 1997'den beri izlemektedir.

Tablo 1: TOK'un BOİ ve KOİ ile korelasyonu

Tam Yağlı Süt Faktörü	TOK	BOİ	KOİ
Analiz döngü süresi	<7 dakika	5-7 gün	2-3 saat
Doğruluk	± % 3	± % 20	± % 5
TOK faktörü	1	~2	~3

TOK'un BOİ ve KOİ ile korelasyonu

Süt tesislerindeki TOK analizi, belirli bir zaman aralığında atık su boşaltma hatlarındaki mevcut süt ürünleri miktarını belirlemektedir. TOK, su-süt arabirimi (bulanıklık) problemlerinden ve diğer optik ölçüm yöntemlerinden daha güvenilir bir analiz yöntemidir; çünkü bunlar Kayıp Ürün miktarını tam doğru olarak ölçemezler ve tıkanmayla kirlenmeye maruz kalırlar.

TOK, mevcut tüm ölçüm teknolojileri arasında açık ara farkla en güvenilir yöntemdir ve Kayıp Ürün hacmine karşı en iyi ilişkiye (KOİ'den çok daha iyi) sahiptir. Bununla birlikte, çoğu kişi TOK'u alternatif parametrelere kıyasla daha az girişime sahip, en uygun maliyetli, doğru ve iyi zamanlamalı test olarak görmektedir. Bkz. tablo 1. Hach BioTector analizörleri, yaklaşık 6 dakikalık aralıklarla alınan tüm TOK ölçümlerini BOİ ve KOİ ölçümleriyle otomatik olarak ilişkilendirebilir.

Kayıp ürün tespiti

Tablo 2'de yıllık 500 milyon litrelik işleme hacmine sahip "Tipik bir Süt Tesisi" için, 5 yıllık ortalaması alınmış ham madde (süt) fiyatları ve %2,5'lik kayıp ürün düzeyleri ayrıntılı olarak gösterilmektedir. Model, bu tesisin nasıl her yıl 1,3 milyon kilodan fazla BOİ ürettiğini ve arıttığını göstermektedir. Her bir kiloluk BOİ'nin üretimi için 9,26 litre süt gerektiğinden gerçek Kayıp Ürün miktarı 12,5 milyon litre süttür; bu da yılda 4.000.000 EUR kaybedildiğini gösterir.

TOK izlemesi, kayıp ürün düzeylerini nasıl azaltır?

BioTector analizörünün güvenilirliği ve doğruluğu, bu analizörün tartışılmayacak kararlar vermek ve olaylara hemen müdahale edip prosesleri ve prosese dair bilgileri optimize etmek amacıyla bir yönetim aracı olarak kullanılmasını sağlamıştır. Üretim ekipleri daha fazla bilgilendirilirler; böylece hem onlar hem de onların bakım departmanları daha fazla sorumluluk sahibi olurlar.

Atık su arıtma tesisi ekipleri, arıtım proseslerini düzenleyip optimize edebilir; proses ve atık su arıtma tesisi ekipleri birlikte daha uyumlu bir şekilde çalışabilirler.

Tesisin herhangi bir yerinde bir dökülme meydana gelirse analizör alarmı, ekibi SCADA/DCS ağı ve cep telefonları yoluyla uyarır; böylece yöneticiler ve operatörlere doğru bilgi hızlı bir şekilde sağlanır ve genellikle sorunun kaynağına kısa zamanda inilebilir.

En iyi uygulama yaklaşımlarından biri, analizörleri proses akışlarına yerleştirmek ve TOK ölçüm bilgilerini kullanarak ürün kaybının kaynaklarını tespit edip engellemektir. Böylece tesis verimliliği artırılacaktır(bkz. Şekil 2).

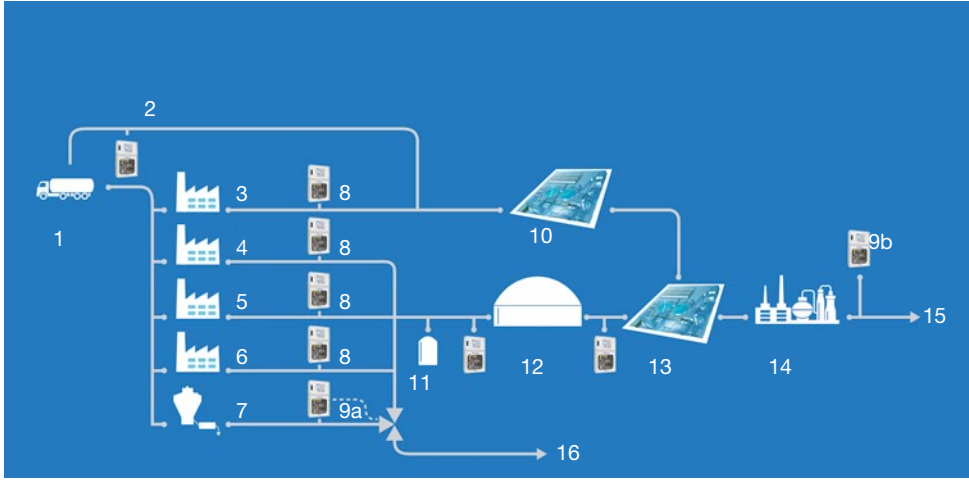
Tablo 2: Kayıp Ürün Maliyetlerinin ve Tasarrufunun Ana hatları

Kayıp ürün tasarrufu

"Tipik süt tesisi" modeli

Yirmi yıldan uzun süredir müşteri tabanımız, distribütörlerimiz ve endüstri uzmanlarıyla çalışarak bir "Tipik Süt Tesisi" modeli geliştirdik. Bu model, TOK izlemesi kullanıldığında Kayıp Ürün düzeylerinin tipik olarak % 15'e (ihtiyatlı tahmin) düşebileceğini göstermektedir. Kayıp Ürün düzeyleriyle atık su yükü arasında doğrudan korelasyon vardır. Müşteriler, TOK izlemesini kullanmanın sonucunda atık su yükünde % 15-40'lık bir azalma olduğunu bildirmişlerdir.

İşleme hacimleri: yıllık süt (litre)	Yıllık üretilen ve arıtılan BOİ (kg)	1 kg BOİ üretimi için gereken sütün litresi ¹	Toplam BOİ üretimi için kaybedilen litre	Kayıp Ürün düzeyi	Litre başına üretici fiyatı ²	%2,5 oranındaki kayıp ürünün maliyeti	İzleme sayesinde "tipik" % 15 azalmanın sağladığı yıllık tasarruf
500.000.000	1.349.892	9,26	12.500.000	%2,5	0,32 EUR	4.000.000 EUR	600.000 EUR
		¹ Her L 0,108 kg BOİ üretir			² Irish Food Board: 2007-2011 arasındaki ortalama fiyat		



- 1 Süt alımı
- 2 Tanker yıkama suyu
- 3 Peynir altı suyu tesisi
- 4 Peynir tesisi
- 5 Tereyağı tesisi
- 6 Süt Tozu tesisi
- 7 Sprey kurutucu
- 8 Tesis atığı
- 9a TOK TN
- 9b TOK TN TP
- 10 Kimyasal artıma sistemi (pH dengeleme ve fosfat giderimi)
- 11 Dengeleme Tankı
- 12 Anaerobik çürütücü
- 13 İkincil arıtma
- 14 Üçüncül arıtma
- 15 Alıcı ortam nehir
- 16 Yıkama için gri su olarak kullanılabilme veya arıtılmadan doğrudan tahliye edilebilme ihtimali olabilir.

Şekil 2: En İyi Süt İşleme Uygulama Yaklaşımı

Çözüm ve İyileştirmeler

Dairy BioTector B7000i TOK analizörü, Süt Endüstrisi için özel olarak tasarlanmıştır. TOK izlemesi kullanıldığında, Kayıp Ürün düzeyleri tipik olarak %15'e (ihtiyatlı tahmin) düşürebilir. Kayıp Ürün düzeyleriyle atık su yükü arasında doğrudan korelasyon vardır. Müşteriler, güvenilir TOK izlemesini kullanmanın sonucunda atık su yükünde %15'ten fazla azalma sağlandığını bildirmektedir. Bazı müşteriler %40'a varan azalmalar elde etmektedirler. Bu senaryo göz önüne alındığında, "Tipik Süt Tesisleri" atık suyla birlikte kaybolan ürünün sadece %15'ini geri kazanarak yılda yaklaşık 600.000 EUR kadar tasarruf sağlayabilir. Bu rakam sadece sıvı süt maliyetleriyle ilişkilidir ve daha da yüksek olabilecek ek işleme maliyetlerini (işçilik, enerji vb.) hesaba katmaz. Tablo 3'teki "Tipik Süt Tesisi" modelini incelemeye devam ettiğimizde, TOK izlemesi düşük arıtma maliyetleri sayesinde bir tesisin doğrudan yıllık 105.000 EUR'ya kadar tasarruf etmesini sağlayabilir.

Benzersiz BioTector TSAO (İki Aşamalı Gelişmiş Oksidasyon) teknolojisi, tutarlı doğruluk ve güvenilirlik sunarak müşterilerin TOK ölçümlerine güvenmesini sağlar. TSAO; analizörlerin yanlış okumasına sebep olan tuz (ağırlık hesabıyla %30'a kadar), kalsiyum tortusu (ağırlık hesabıyla %12'ye kadar), partiküller, tortu, yağ, gres ve katı atıkların birikmesinden kaynaklanan sorunları ortadan kaldırır.

Endüstrinin tipik numune tüplerinin iç çapı $\leq 0,8$ mm iken, BioTector B7000i numune tüpünün iç çapı 3,2 mm'dir. Güçlü TSAO oksidasyon yöntemi; daha doğru numuneler için 2 mm'ye kadar olan partiküllerin ölçüme katılmasını ve geleneksel teknolojilere kıyasla daha güvenilir ve daha doğru numune ölçümleri için 1000 kat daha büyük numune hacimlerinin kullanılmasını sağlar. Hach BioTector analizörlerinde; TOC + TN, TOC + TN +TP ve hatta KOİ/BOİ'yi izlemek için değişiklik yapılabilir.

Tablo 3: Atık Su Arıtma Tesisi için Maliyet Tasarrufu

Atık su arıtma tesisi tasarrufu				
"Tipik süt tesisi" modeli				
Yıllık (PA) işlenen BOİ (kg)	Atık su arıtma tesisinin yıllık işletme maliyetleri ¹	BOİ'nin her bir kilosu için arıtma maliyeti	"Tipik" olarak %15 atık su yükü azalmasının sağladığı yıllık tasarruf	1 kg BOİ'nin üretimi ve arıtımı için "tipik" tahmin
1.349.892	700.000 EUR	0,52 EUR	105.000 EUR	3,48 EUR
¹ Endüstrinin sağladığı "ihtiyatlı" tahmin şunları içerir: enerji, kimyasal maddeler, işçilik, bakım				

UYGULAMA: SÜT İŞLEMEDE TOK İZLEMESİ

BioTector analizörü, otomatik olarak analizörün tüm parçalarını kendi kendine temizler; böylece tıkanmayı, numunenin kirlenmesini ve doğru olmayan sonuçların elde edilmesini engeller. Hach Dairy BioTector B7000i analizör, sadece altı ayda bir kalibrasyon ve önlem niteliğinde bakım gerektirir. Bu analizörler, süt uygulamalarında tutarlı bir şekilde yüksek performans sağlayarak MCERTS onaylı % 99,86'lık çalışma süresi ve okumadan \pm % 3 daha iyi tipik sonuç doğruluğu ve tekrarlanabilirlik sunar.

Sonuç

2015'te Avrupa süt kotalarının kaldırılmasıyla birlikte, Avrupa Süt Endüstrisindeki çiftlik süt hacminde artış beklenmektedir. Tedarikçi anketleri, 2015 ve 2020 arasında süt üretiminin önemli miktarda artacağına işaret etmektedir. Bu durum, Süt Endüstrisi için yeni olanaklar ve sürdürülebilirlik, proses verimliliği, atık su arıtma tesisi kapasitesi bakımından yeni zorluklar yaratacaktır. Bu zorluklar karşısında Hach, daha güvenilir ve uygun maliyetli çözümler elde etmek için devamlı olarak süt endüstrisiyle birlikte çalışacaktır.



Şekil 3: BioTector B7000i Çevrimiçi TOK Analizörü