



Hayvansal Kaynaklı Sıvı Atıkların Yönetimi

Biyogaz Çürütücü Suyundan Amonyum Sülfat Gübresi Üretimi ve Su Geri Kazanımı

Prof.Dr. Bülent KESKİNLER

Prof.Dr. Ömer SAYGIN

5-6 Ocak 2023

Bolu

Gübre Atıklarının Konvansiyonel Yönetimi - Kompostlaştırma



Atıksu

Parametre	Değer
pH	6.9
iletkenlik (ms/cm)	7.75
TOC (mg/L)	2788
KOİ (mg/L)	15386
TKN (mg/L)	2165
NH4-N (mg/L)	607
TP (mg/L)	20.3

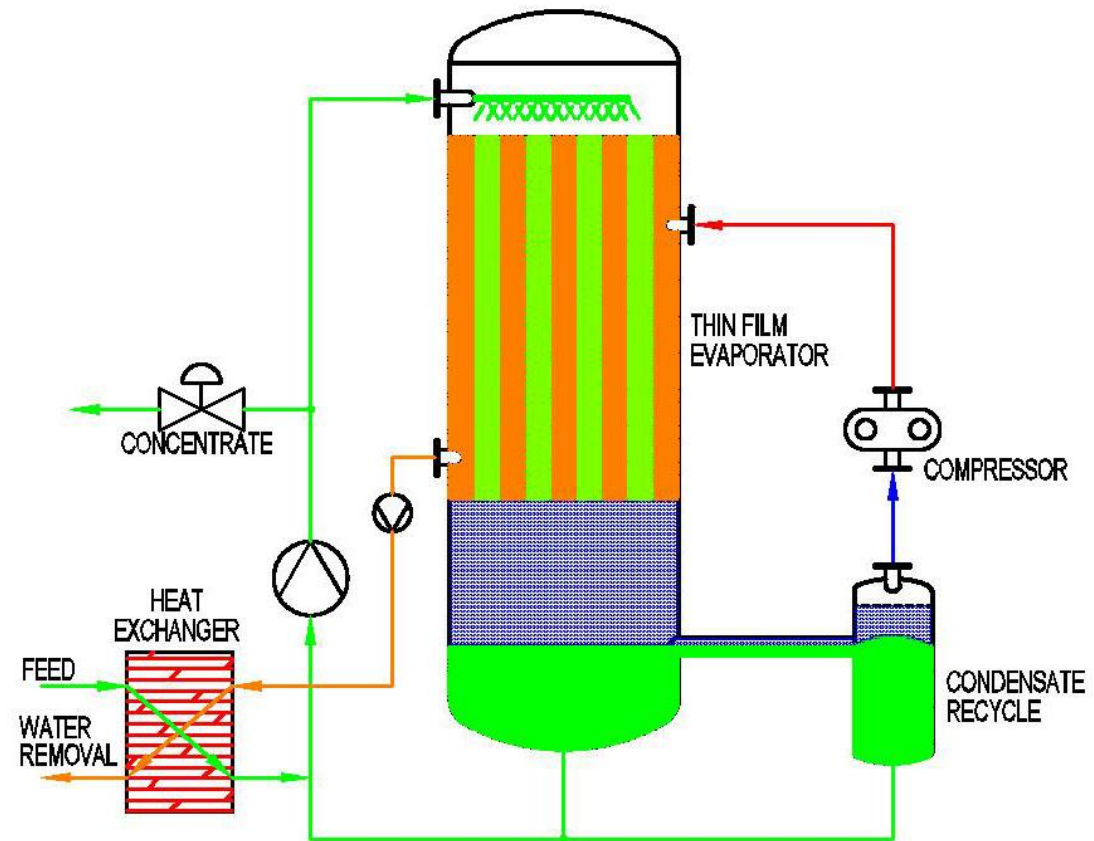
Gübre Atıklarının Konvansiyonel Yönetimi–Anaerobik Digestion



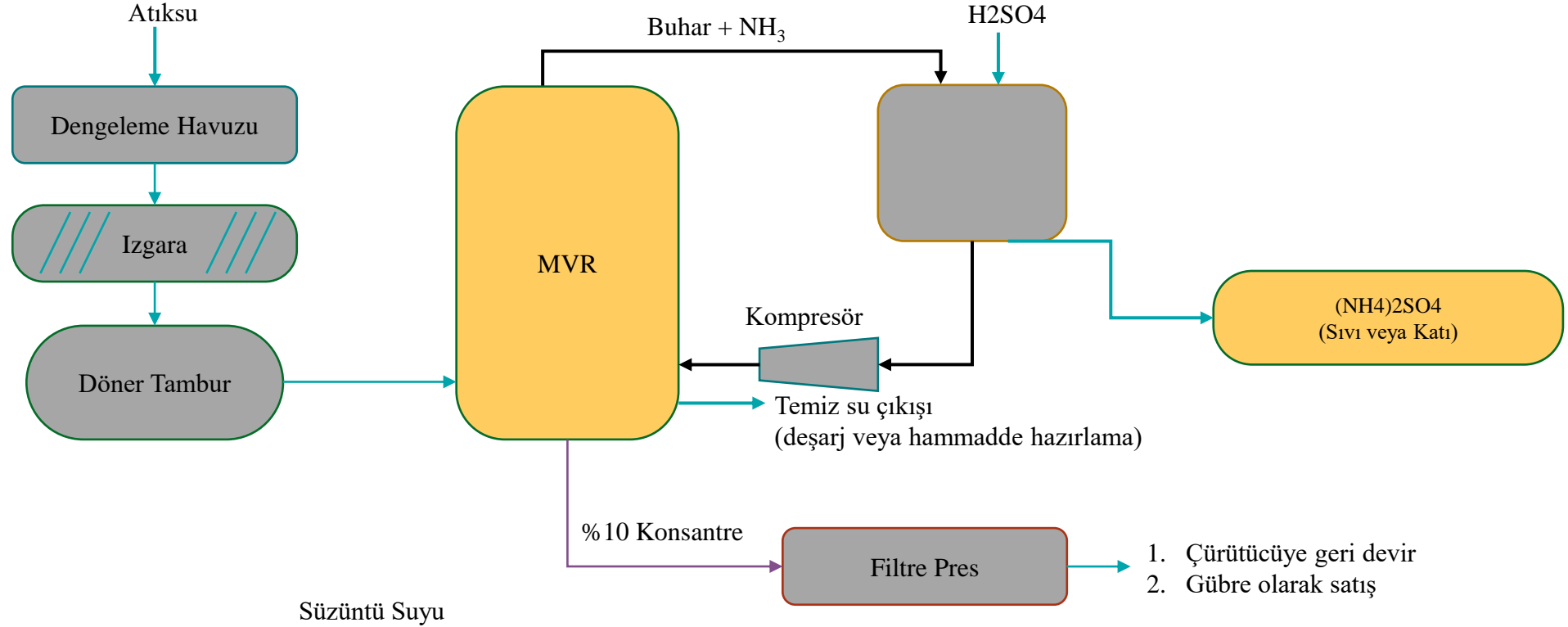
Konvansiyonel yöntemlerin karşılaştırılması

Yöntem	Avantaj	Dezavantaj
Kompostlama	<ul style="list-style-type: none">sanitasyon, hacim ve nemin azaltılması, kokunun giderilmesi, güvenli depolama ve işlenmemiş gübreye göre daha homojen, taşınması daha kolay yan ürün eldesi	<ul style="list-style-type: none">hayvan gübrelerinin belirli kimyasal ve fiziksel özellikleri sebebiyle (aşırı nem; düşük gözeneklilik; düşük bir C/N oranı, yüksek pH değerleri) kompostlama verimliliğinin sınırlanması,hayvan gübresinin kompostlaştırılması sırasında N kaybının ana yolu olan NH₃ buharlaşması,kurulum ve yönetim maliyetinden, geniş depolama ve işletme alanlarından ve hacim artırıcı maddelerin ek maliyetleri,kompostlaştırma sırasında hormonların (östrojenler ve androjenler) %40- 90 arasında değişen düşük giderim verimleri,
Anaerobik Parçalama	<ul style="list-style-type: none">gübrenin stabilize edilmesi, patojenlerin, kokunun ve emisyonların azaltılması ve biyogaz üretimi yoluyla enerji üretimi	<ul style="list-style-type: none">NH₃ emisyonlarının çevre üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı, bu emisyonları kontrol etmek için lagün örtüleri gibi ek stratejilerin kullanılması,(açık anaerobik lagün için yaklaşık 15 g NH₃ hayvan⁻¹d⁻¹),çürütücülerden gelen çürütücü atıksuları için ek arıtma yöntemleri ve maliyeti,hormonların %14.7–21.8 arasında değişen düşük giderim verimleri,

MVR



MVR prosesi



Lab ölçekli çalışma 1



Ham atıksu	Değer
pH	6.9
iletkenlik (ms/cm)	7.75
TOC (mg/L)	2788
KOİ (mg/L)	15386
TKN (mg/L)	2165
NH4-N (mg/L)	607
TP (mg/L)	20.3

Distilat	pH 6.9	pH 9.5
KOİ (mg/L)	422.8	259.2
NH4-N (mg/L)	390.9	581.3
TKN (mg/L)	397	592

N uzaklaştırıldıktan sonra;

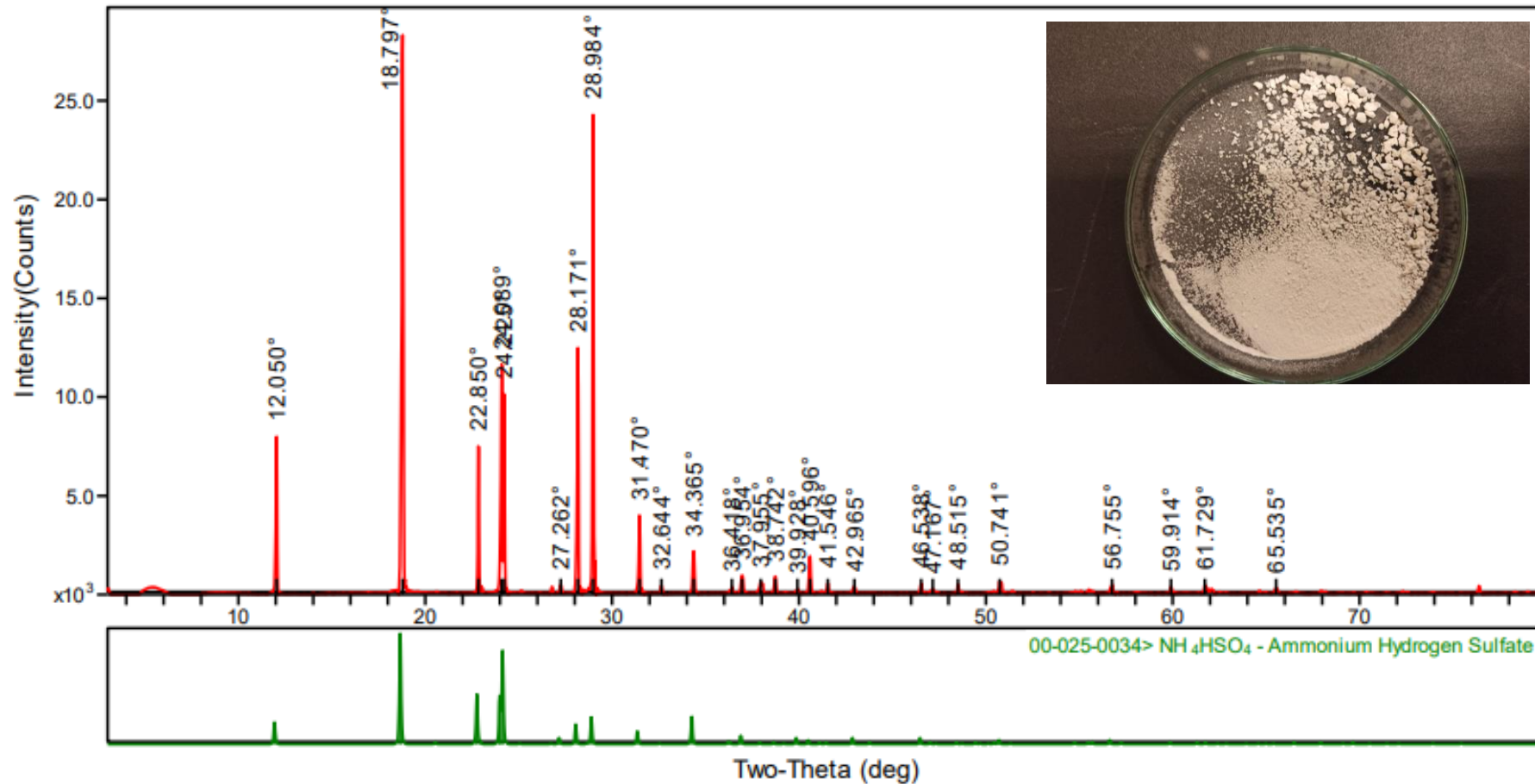
KOİ < 300 mg/L

TKN < 10 mg/L

İletkenlik < 200 μ s/cm

Amonyum Sülfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

[N-2 BK.raw] N-2 BK, SCAN: 3.0/79.9933/0.01973/43.4(sec), Cu(40kV,40mA), I(max)=28319, 04/28/22 02:16p



Lab ölçekli çalışma 2



Numune	Ham atıksu
pH	7,9
iletkenlik (ms/cm)	23,4
AKM(g/L)	55,2
TOC(mg/L)	2957
TKOİ(mg/L)	50300
ÇKOİ(mg/L)	9600
TKN(mg/L)	6492,3
Amonyak(mg/L)	4844
PO4-P(mg/L)	1220

Numune	pH orj distilat
pH	6,8
iletkenlik (µs/cm)	26
AKM(g/L)	-
TOC(mg/L)	12,23
KOİ(mg/L)	127
TKN(mg/L)	10

N uzaklaştırıldıktan sonra;

KOİ < 130 mg/L

TKN < 10 mg/L

İletkenlik < 30 µs/cm

Gerçek ölçekli uygulama



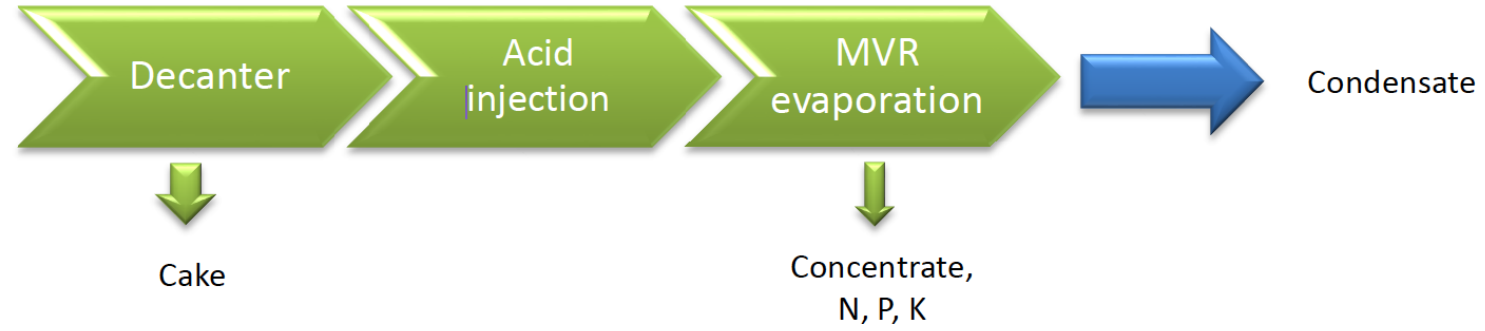
Hollanda



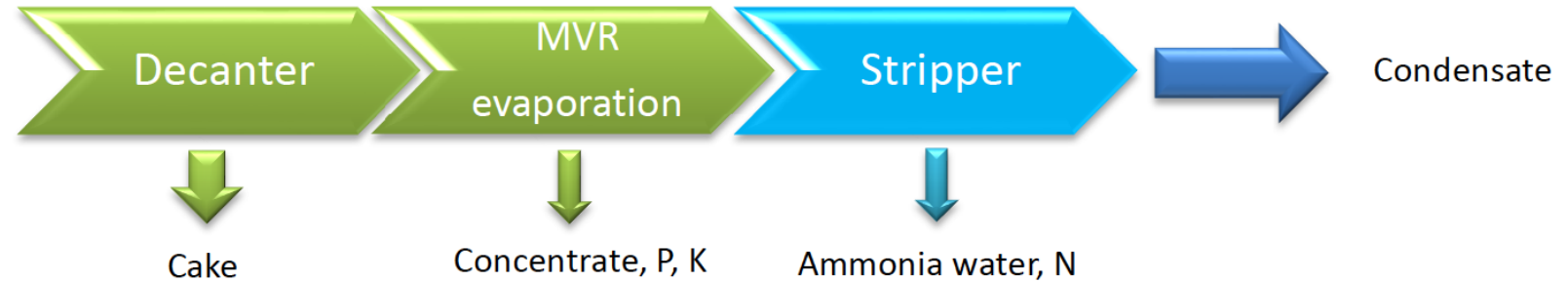
Finlandiya

MVR konfigürasyonları

Düşük ve orta N içeriği için;

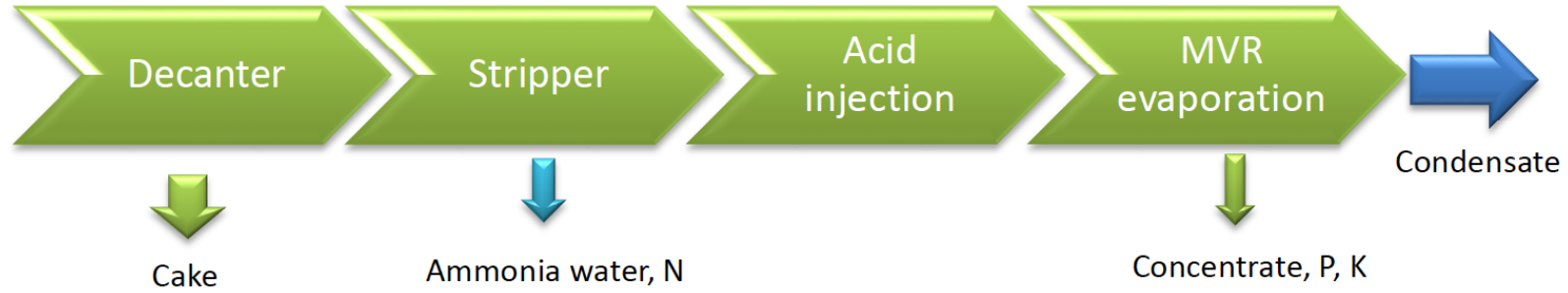


Düşük ve orta N içeriğinde N'i ayırmak için;



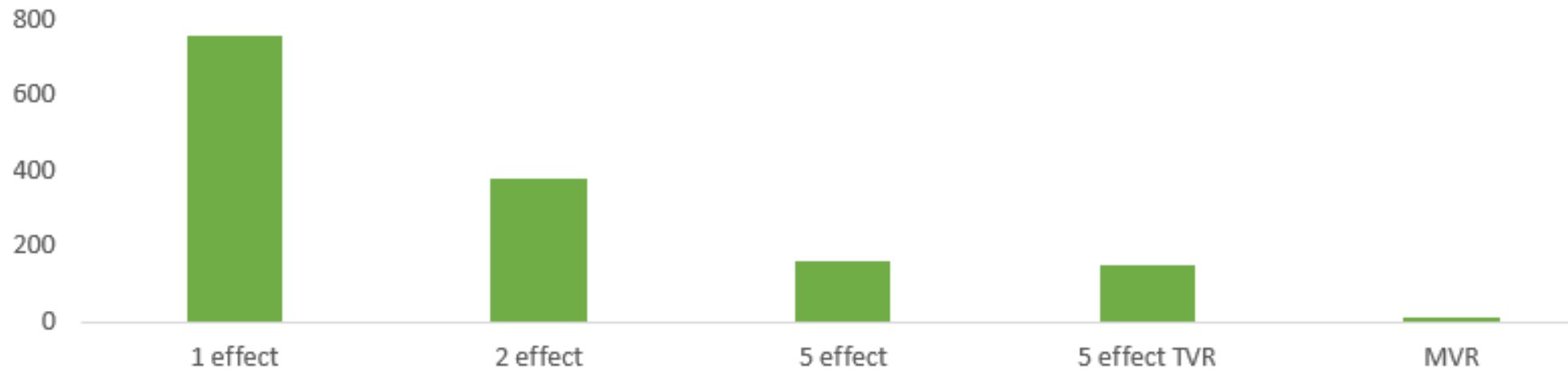
MVR konfigürasyonları

Yüksek N içeriği için;



Enerji tüketimi

kWh/m³



Pilot-scale MVR



Referanslar

- Szogi, A. A., Vanotti, M. B., & Ro, K. S. (2015). Methods for treatment of animal manures to reduce nutrient pollution prior to soil application. *Current Pollution Reports*, 1(1), 47-56.
- Zhou, X., Zheng, H., van der Hoek, J. P., Yu, K., & Cao, Y. (2021). Recent applications of biological technologies for decontaminating hormones in livestock waste and wastewater. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 24, 100307.