

Suočavanje s prekomjernim onečišćenjem otpadnih voda u prehrambenoj industriji

April 8, 2020

Autori: Julie Holmquist, Cortec Corp. i Tonya Decterov, Bionetix International, Contec Corp.

Pripremio i preveo: Ivan Rogan, CorteCros d.o.o., Član Cortec Corporation grupe

Bio-augmentacija je učinkovit i prirodan način za smanjenje mirisa i dovođenje otpadne vode unutar prihvatljivih granica za ispuštanje u okoliš.



Bio-augmentacija može pomoći smanjiti neugodne mirise i omogućiti postrojenjima za preradu hrane da svoju otpadnu vodu dovedu unutar prihvatljivih granica za pražnjenje u okoliš

Prerada hrane dobar je primjer kako fokusirana proizvodnja određene robe stvara veće opterećenje specifičnih onečišćenja otpada/otpadnih voda. Jednostavni (ali dosadni) učinci visokih onečišćenja otpadnih voda mogu biti loši mirisi i začepljeni odvodi. Međutim, ako visoka onečišćenja otpadnih voda uzrokuju da postrojenje premašuje dozvoljene granice pražnjenja zagađivača otpadnih voda, postrojenje može postati predmet naknada i novčanih kazni. Naravno da proizvodnja koja rezultira velikim opterećenjem specifičnih kontaminanata otpada nije karakteristična samo za preradu hrane.

Srećom, održavanje ravnoteže u postupcima pročišćavanja otpadnih voda ima prirodni lijek; to jest, dovođenje prirode u stanje "dobrih" bakterija i hranjivih sastojaka. Drugim riječima dovođenje prirode da radi ono što "voli" raditi. Industrije mogu brzo suzbiti mirise i uspostaviti kontrolu nečistoća otpadnih voda bio-augmentacijom i bio-stimulacijom.

Problemi s kanalizacijom u preradi hrane

Jedan posebno očit problem prehrambene industrije je odlaganje otpadnih masnoća, ulja i masti - poznatih i kao FOG (fats, oils and grease). Mnoge uobičajene otpadne masti stvrdnjavaju se kada se ohlade, začepljuju odvođe i stvaraju uzgajalište za klice i loše mirise. Mastolovi kojima se želi smanjiti ispuštanje FOG-a u sustav komunalnog otpada mogu prekriti kad se potpuno napune i ne isprazne na vrijeme od proizvedenog viška FOG-a.

FOG nije jedini pokazatelj problema. Bilo koja industrija koja ispušta veliku količinu organskog otpada može se suočiti s izazovima prekoračivši dopuštene razine ispuštanja onečišćujućih tvari. Posebni pokazatelji mjere se dopuštenim ograničenjima za otpadne vode.

Oni uključuju:

- Biološka potrošnja kisika BPK
- Kemijska potrošnja kisika KPK
- Ukupna suspendirana kruta tvar TSS
- Ukupna otopljena kruta tvar TDS



Ako u industrijskim postrojenjima za preradu hrane nastupe problemi s ograničenjima BPK ili KPK, oni se mogu riješiti bio-augmentacijom otpadnih voda smanjenjem razine onečišćenja prije nego što se otpadna voda ispusti u komunalni kanalizacijski sustav.

Dva pokazatelja koliko organskog otpada ima u otpadnim vodama su biološka potrošnja kisika (BPK) i kemijska potrošnja kisika (KPK). Organski otpad obično zahtijeva kisik kako bi se razgradio brzo i učinkovito. Što je više prisutno organskih onečišćenja, to će biti veća i potreba za kisikom. Dakle, viši BPK i KPK pokazuju veći sadržaj nečistoća u otpadnim vodama.

Dva dodatna pokazatelja stanja otpadnih voda su TSS, mjera ukupne suspendirane krute tvari i TDS, mjera ukupne otopljene organske i anorganske krute tvari. Industrije se moraju pridržavati određenih smjernica za ove pokazatelje ili će se suočiti s novčanim kaznama pri ispuštanju otpadnih voda.

Dodatni problem je ako prirodno prisutni mikroorganizmi ne mogu držati korak sa zagađenjem, a potreba za kisikom je velika, može doći do pojave anaerobne digestije. To je naročito neugodno u vezi s smradom.

Korištenje mikroorganizama za bio razgradnju otpada

Sposobnost mikroorganizama za bio razgradnju otpada, odavno je poznata i primjenjuje se u velikoj mjeri za pročišćavanje otpadnih voda. Postrojenja za obradu otpadnih voda često se oslanjaju na izvore poput aktivnog mulja za opskrbu potrebnim korisnim bakterijama. Ti mikroorganizmi oslobađaju enzime koji razgrađuju prisutne kontaminante na manje čestice koje mikrobi mogu "pojesti", kako bi osigurali energiju potrebnu za reprodukciju i svakodnevne aktivnosti. Za postrojenja za obradu otpadnih voda to znači potrebnu za bio razgradnju otpada.

Baš kao što ljudi imaju različite interese i sklonosti, neki su mikroorganizmi bolji u probavi određenih kontaminanata od drugih. Na primjer, neke bakterije su bolje za proizvodnju celulaze, što je dobro za digestiju visokih razina biljnog materijala. Drugi su bolji u proizvodnji lipaze (katalizator razgradnje masti), koja je potrebna za bio razgradnju masti.

Tablica 1. Razine onečišćenja tvornice škroba prije i poslije bio-augmentacije

Naziv indikatora	Mjerna jedinica	Prihvatljiva ograničenja	Prije tretmana 13.06.2016.	Poslije tretmana 27.07.2016.
TSS	mg/l	249	2,440	840
BPK 5	mg/l	205	4,900	575
KPK	mg/l	Nije utvrđeno	10,800	1400

Tablica 2. Razina onečišćenja pekarske industrije prije i poslije bio-augmentacije

Naziv indikatora	Mjerna jedinica	Prihvatljiva ograničenja	Prije tretmana Prosjek 01.-09.2010.	Poslije tretmana Prosjek 09.-12.2010.
TSS	mg/l	224	32	81
TDS	mg/l	869,9	1142	690
BPK 5	mg/l	214	724	157,1
Fenoli	mg/l	0,001	0,013	0,002
KPK	mg/l	500	1514	272

Mikrobi koji se nalaze in situ - na primjer, u tlu zagađenom uljem - često daju dobru naznaku o tome koje će vrste mikroorganizama biti dobre za biorazgradnju određenog onečišćenja. Ti se organizmi mogu izolirati i uzgajati u velikoj mjeri. Također se mogu komercijalno koristiti za bio-augmentaciju.

Ponekad mikroorganizmi koji se javljaju u prirodi nisu u stanju pratiti stanje onečišćenja. Priliv toksičnih kemikalija, razlike u pH i temperaturi ili preopterećenje sustava (izuzetno visoka razina BPK) mogu izbaciti sustav iz ravnoteže. To je slučaj kada se bio-augmentacijom mogu nadoknaditi nedostaci i povećati učinkovitost prirodnog postupka obrade otpadnih voda.

Bio-augmentacija je proces povećanja mikrobne populacije dodavanjem bakterija. Najbolji se rezultati dobivaju uzorkovanjem otpadnih voda i primjenom odgovarajuće bakterijske smjese na temelju onoga što postoji u otpadnoj vodi. Iskusni dobavljači komercijalno dostupnih mikroorganizama često će pomoći korisnicima da odaberu rješenje koje odgovara njihovim potrebama i bit će im na raspolaganju za vođenje korisnika kroz postupak. Također, dobra mješavina za bio-augmentaciju često sadrži određene hranjive tvari koje posebno potiču mikroorganizme da budu zdraviji i produktivniji. Ponekad se hranjive tvari mogu dodavati odvojeno kao samostalni bio-stimulans.

Bio-povećanjem (augmentacijom) broja mikroorganizama u otpadnim vodama populacija bakterija može se povećati i ubrzati biorazgradnju onečišćujućih tvari. S dovoljno "bubica" da pojedu visoku razinu kontaminanata, proces biorazgradnje postaje učinkovitiji i brže dovodi sustav u ravnotežu. Korištenje mikroorganizama posebno prilagođenih za digestiju određenih vrsta kontaminanata može pospješiti bio-augmentaciju i pomoći obradi otpadnih voda.

Bio-augmentacija može započeti kao sekundarno pročišćavanje komunalnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Alternativno, bio-augmentacija može započeti onoliko daleko koliko su i kanali za odvod otpadne vode u pogonu za preradu hrane. Takvi objekti mogu na kraju dana ispuštati biološke mješavine kroz odvod, ostavljajući bakterijama da se preko noći gozbe otpadnim masnoćama i mastima. Također, dodavanje mikroorganizama i nutrijenata sa sporim oslobađanjem izravno u mastolove može osigurati lakše upravljanje procesom. Ako su u industrijskim postrojenjima za preradu hrane prisutni problemi s ograničenjima BPK-a ili KPK-a, može se provesti bio-augmentacija u otpadnim vodama za smanjenje kontaminacije voda prije nego što ih ispuštaju u komunalni kanalizacijski sustav ili okoliš.



Bio-augmentacija i bio-dodaci uspješno se koriste za upravljanje kvalitetom otpadnih voda kod prehrambene industrije.

Primjeri bio-augmentacije

Bio-augmentacija uspješno se koristi za upravljanje otpadom u prehrambenoj industriji u mnogim objektima. Ponekad problem uključuje neugodne mirise koji uznemiruju zaposlenike i susjede. Drugi pak problem su izazov usklađenja razine onečišćenja izvan kontrole u skladu s ograničenjima ispuštanja otpadnih voda.

U nekim aplikacijama ne postoji interni tretman otpadnih voda koji bi poboljšao kvalitetu vode prije ispuštanja otpadnih voda u okoliš. Umjesto toga, otpadne vode ispuštaju se izravno u središnji sustav odvodnje. Ovakva situacija dogodila se u tvornici škroba u Rusiji. Postrojenje je dnevno izbacilo 1100 m³ u kanalizaciju izravno u središnji sustav odvodnje. Postrojenje je bilo suočeno s naknadama za prekoračenje limita TSS i BPK5 (mjerenje BPK-a nakon 5 dana).

Da bi se riješila tih problema, postrojenje škroba izvršilo je povećanje mikrobne populacije u dva bio-augmentacijska tretmana u proizvodni procesa za odvodnju otpadne vode. Osoblje tvornice škroba primijetilo je snažan pad BPK5 i TSS. Gradska uprava koja je nadgledala analizu utvrdila je da je TSS opao za najmanje 65 posto, a BPK5 za 88 posto u samo dva tjedna. Tvornica je neko vrijeme nastavila koristiti bio-augmentaciju (tablica 1).

U drugom primjeru, pekara u Rusiji imala je problema s otpadnim vodama koje se ispuštaju izravno u središnji sustav odvodnje. Dnevni protok bio je 250 m³. Prosječna mjerenja pokazala su da je pekara premašila prihvatljive granice za TSS, TDS, BPK5, fenole i KPK. Poput tvornice škroba, pekara je primijenila bio-augmentaciju na sustav odvodnje, dovodeći razine kontaminacije pod kontrolu (tablica 2).

U južnom Ontariju u Kanadi, tvornica za pakiranje mesa i tvornica mlijeka imali su problem s lošim mirisima mulja/taloga iz spremnika. Obje su tvornice počele dodavati dnevnu dozu bio-stimulansa i mikrobnu mješavinu u spremnike. Pritužbe susjeda na neugodne mirise zaustavile su se u obje tvornice. Postrojenje za pakiranje mesa također je ostvarilo uštede na troškovima izvoza otpada koji nadoknađuju troškove biološkog tretmana.

Postrojenje za preradu povrća također smješteno u južnom Ontariju imalo je dva sustava za sakupljanje vode: jedan za recikliranu vodu i jedan za sakupljanje površinskih voda. Visoko organsko onečišćenje zbog prisutnog biljnih tvari stvorilo je mirise koji su bili dovoljno loši da uzrokuju pritužbe osoblja i lokalne zajednice. Nakon primjene biološkog tretmana koji se sastojao od bio-stimulansa i mikroba, neugodni mirisi nestali su u dva dana. Razine BPK-a također su se smanjile za gotovo 98 posto u sustavu sakupljanje za reciklirane vodu, a više od 50 posto u sustavu za sakupljanje površinskih voda, otprilike tjedan dana od početka tretmana s bio-stimulansom i mikrobima.

Kao što pokazuju kratke studije prezentiranih slučajeva, bio-augmentacija je često učinkovita u roku od nekoliko dana. Smanjuje mirise i pomaže prehrambenoj industriji da dovede otpadne vode unutar prihvatljivih granica za ispuštanje. To stavlja prirodu u funkciju da riješi nesretne probleme koji prirodno nastaju pri industrijskoj proizvodnji hrane.