

Supplementary

Improving Anaerobic Digestion of Sewage Sludge by Hydrogen Addition: Analysis of Microbial Populations and Process Performance

Elia Judith Martínez *, Ana Sotres, Cristián B. Arenas, Daniel Blanco, Olegario Martínez and Xiomar Gómez *

Chemical and Environmental Bioprocess Engineering Group, Natural Resources Institute (IRENA), University of Leon, Av. de Portugal 41, 24009, Leon, Spain; asotf@unileon.es (A.S.), cares@unileon.es (C.B.A.), info@bioenergiaydt.com (D.B.), omarm@unileon.es (O.M.)

* Correspondence: ejmartr@unileon.es (E.J.M.); xagomb@unileon.es (X.G.)

Table S1. Archaeal community analysis of the samples at genus level and their correspondence family.

Family	Genus	SS	Inoculum	CR- HR	CR (III)	HR (III)	CR (V)	HR (V)
<i>Methanospirillaceae</i>	<i>Methanospirillum</i>	2,73%	9,31%	1,63%	1,42%	4,23%	1,04%	4,01%
<i>Methanoregulaceae</i>	<i>Methanolinea</i>	4,02%	17,30%	18,91%	19,67%	10,94%	16,47%	5,94%
	<i>Methanosphaerula</i>	7,23%	0,58%	2,34%	2,44%	4,39%	3,12%	6,82%
<i>Methanobacteriaceae</i>	<i>Methanosphaera</i>	2,09%	0,04%	0,08%	0,09%	0,04%	0,09%	0,05%
	<i>Methanobrevibacter</i>	30,50%	24,67%	17,44%	23,79%	11,48%	17,14%	14,46%
	<i>Methanobacterium</i>	4,64%	2,22%	1,37%	0,90%	0,67%	1,74%	1,43%
<i>Methanomassiliicoccaceae</i>	<i>Methanomassiliicoccus</i>	0,13%	0,68%	0,73%	2,02%	2,82%	1,97%	2,63%
	<i>Thermogymnomonas</i>	0,34%	1,86%	1,03%	16,56%	13,93%	20,51%	11,45%
<i>Incertae sedis</i>	<i>Methanoregula</i>	0,32%	0,14%	0,03%	1,95%	0,76%	0,72%	0,06%
<i>Methanosarcinaceae</i>	<i>Methanosarcina</i>	2,34%	0,03%	0,04%	0,08%	0,05%	0,04%	0,06%
<i>Methanosaetaceae</i>	<i>Methanosaeta</i>	45,02%	42,97%	55,75%	28,46%	48,21%	33,80%	51,04%
<i>Incertae family</i>	<i>Candidatus</i>	0,06%	0,06%	0,44%	1,80%	1,86%	2,60%	1,67%
	<i>nitrosocaldus</i>							

Table S2. Eubacterial community analysis of the samples at genus level and their correspondence family.

Family	Genus	SS	Inoculum	CR-HR	CR (III)	HR (III)	CR (V)	HR (V)
<i>Paenibacillaceae</i>	<i>Paenibacillus</i>	0,01%	0,01%	0,04%	1,14%	3,27%	0,61%	0,03%
<i>Spirochaetaceae</i>	<i>Treponema</i>	0,03%	6,57%	1,54%	5,56%	3,09%	5,36%	3,39%
	<i>Sphaerochaeta</i>	0,00%	0,01%	0,02%	0,08%	0,12%	0,07%	0,06%
	<i>Spirochaeta</i>	0,01%	0,60%	0,39%	1,16%	1,07%	1,07%	0,70%
<i>Comamonadaceae</i>	<i>Hydrogenophaga</i>	0,23%	0,07%	0,17%	0,27%	0,12%	0,27%	0,11%
	<i>Pseudacidovorax</i>	0,42%	0,08%	0,36%	0,40%	0,09%	0,35%	0,13%
	<i>Variovorax</i>	0,48%	0,03%	0,13%	0,18%	0,08%	0,20%	0,10%
	<i>Aquabacterium</i>	0,25%	0,02%	0,05%	0,10%	0,04%	0,09%	0,05%
	<i>Curvibacter</i>	13,31%	1,20%	8,20%	8,21%	3,96%	8,02%	1,83%
	<i>Rhodoferax</i>	0,70%	0,12%	0,21%	0,60%	0,19%	0,64%	0,14%
	<i>Comamonas</i>	0,52%	0,22%	0,13%	0,13%	0,04%	0,19%	0,05%
	<i>Acidovorax</i>	12,20%	1,01%	2,38%	2,14%	0,95%	2,30%	0,66%
<i>Ottowia</i>	0,13%	0,01%	0,14%	0,11%	0,04%	0,10%	0,01%	
<i>Thermolithobacteraceae</i>	<i>Thermolithobacter</i>	0,02%	1,01%	1,53%	1,46%	2,34%	1,26%	3,73%
<i>Rhodocyclaceae</i>	<i>Dechloromonas</i>	10,36%	4,50%	6,94%	7,37%	1,56%	6,21%	1,28%
	<i>Rhodocyclus</i>	10,76%	0,06%	0,12%	0,70%	0,28%	1,47%	1,21%
<i>Eubacteriaceae</i>	<i>Anaerovorax</i>	0,04%	0,37%	0,24%	0,22%	0,11%	0,18%	0,13%
	<i>Eubacterium</i>	0,78%	1,88%	1,43%	0,88%	15,14%	1,25%	19,24%
<i>Ruminococcaceae</i>	<i>Ruminococcus</i>	0,31%	0,70%	0,41%	0,23%	0,19%	0,29%	0,34%
	<i>Ethanoligenens</i>	0,13%	0,06%	0,05%	0,15%	0,17%	0,06%	0,07%
<i>Clostridiaceae</i>	<i>Clostridium</i>	1,76%	14,80%	13,84%	12,18%	10,14%	13,33%	12,96%
	<i>Acetivibrio</i>	0,00%	0,03%	0,03%	0,24%	0,05%	0,60%	0,05%
<i>Pseudomonadaceae</i>	<i>Pseudomonas</i>	1,28%	0,24%	0,53%	0,51%	0,41%	0,56%	0,44%
<i>Veillonellaceae</i>	<i>Pelosinus</i>	0,01%	0,00%	0,01%	3,07%	0,22%	2,67%	0,06%
<i>Porphyromonadaceae</i>	<i>Petrimonas</i>	0,02%	0,25%	0,22%	0,39%	0,24%	0,26%	0,17%
	<i>Odoribacter</i>	0,00%	0,00%	0,04%	0,40%	0,11%	0,14%	0,12%
	<i>Proteiniphilum</i>	0,02%	0,07%	0,03%	0,04%	0,07%	0,08%	0,10%
	<i>Dysgonomonas</i>	0,00%	0,01%	0,11%	0,27%	0,19%	0,31%	0,15%
	<i>Paludibacter</i>	1,96%	0,24%	0,53%	1,41%	0,96%	1,39%	0,75%
<i>Flavobacteriaceae</i>	<i>Vitellibacter</i>	0,00%	0,02%	0,02%	0,02%	0,04%	0,05%	0,18%
	<i>Flavobacterium</i>	1,03%	0,68%	0,51%	0,97%	0,70%	0,96%	1,09%
	<i>Myroides</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,04%	0,02%	0,14%
	<i>Lutibacter</i>	0,01%	0,09%	0,09%	0,05%	0,10%	0,10%	0,04%
<i>Sphingomonadaceae</i>	<i>Novosphingobium</i>	0,45%	0,07%	0,19%	0,17%	0,09%	0,19%	0,08%

	<i>Sphingomonas</i>	0,38%	0,07%	0,16%	0,11%	0,06%	0,13%	0,07%
<i>Marinilabiaceae</i>	<i>Alkaliflexus</i>	0,02%	4,08%	2,18%	3,22%	1,74%	3,72%	3,34%
<i>Dehalococcoidaceae</i>	<i>Dehalococcoides</i>	0,02%	0,08%	0,02%	0,05%	1,39%	0,04%	0,05%
<i>Hyphomicrobiaceae</i>	<i>Prosthecomicrobium</i>	0,83%	0,04%	0,15%	0,15%	0,06%	0,16%	0,06%
	<i>Rhodomicrobium</i>	1,02%	0,01%	0,35%	0,92%	0,39%	0,91%	0,44%
<i>Erysipelotrichaceae</i>	<i>Erysipelatoclostridium</i>	0,00%	0,00%	0,02%	0,22%	0,11%	0,17%	1,00%
	<i>Erysipelothrix</i>	0,04%	0,05%	9,61%	1,63%	3,82%	0,83%	1,01%
<i>Rikenellaceae</i>	<i>Rikenella</i>	0,01%	1,62%	0,01%	0,04%	0,12%	0,02%	0,05%
	<i>Ruminofilibacter</i>	0,00%	0,06%	0,05%	0,20%	0,12%	0,15%	0,13%
<i>Acholeplasmataceae</i>	<i>Acholeplasma</i>	0,03%	0,03%	0,07%	0,86%	9,20%	0,75%	3,55%
<i>Bacteroidaceae</i>	<i>Bacteroides</i>	21,11%	2,63%	3,91%	5,79%	4,51%	4,89%	2,74%
	<i>Cytophaga</i>	0,07%	4,83%	3,87%	4,65%	5,42%	6,63%	13,10%
<i>Syntrophaceae</i>	<i>Smithella</i>	0,00%	1,33%	0,56%	0,59%	0,31%	0,76%	0,66%
	<i>Syntrophus</i>	0,04%	1,71%	2,58%	5,49%	5,90%	6,37%	4,10%
<i>Geobacteraceae</i>	<i>Geobacter</i>	0,05%	3,24%	2,23%	2,45%	1,21%	2,19%	1,45%
<i>Anaerolineaceae</i>	<i>Bellilinea</i>	0,17%	15,74%	5,83%	1,03%	0,73%	1,19%	1,13%
	<i>Longilinea</i>	1,05%	9,29%	5,50%	1,45%	0,95%	1,21%	1,03%
	<i>Levilinea</i>	0,01%	1,11%	1,04%	0,63%	0,25%	0,82%	0,23%
<i>Sphingobacteriaceae</i>	<i>Sphingobacterium</i>	1,30%	0,28%	1,17%	3,10%	3,32%	2,59%	1,43%