

計畫題目：共同厭氧消化方式分解醱酵後菌體與紙張以回收甲烷能源之探討

實驗結果

1. 水利停留時間 (days) 與進料量 (g VS/l day) 對於甲烷生成速率的影響

Table 1: 3 days HRT

Loading rate g VS/l day	Methane production rate ml/l day	Total organic acid mg/l	Ammonia-N mg/l
1.2	18±1	1304±295	260±44
2.4	97±8	2328±126	411±151
3.6	379±63	2744±211	815±323
4.8	391±93	3992±84	924±167
6	294±85	4520±269	1000±208

Table 2: 10 days HRT

Loading rate g VS/l day	Methane production rate ml/l day	Total organic acid mg/l	Ammonia-N mg/l
0.6	61±20	2172±160	459±26
1.2	120±2	3754±438	814±79
1.8	127±11	3816±1999	748±139
2.4	128±20	7116±2499	1044±108
3.2	137±9	7836±285	1336±139
4	160±16	9564±787	1677±337
4.8	134±9	12900±465	1817±493
5.6	187±17	14904±1504	1968±531
6.4	209±19	15948±2510	2386±398
7.2	302±16	14964±2770	2331±634
8	443±34	12216±3053	7350±2861
8.8	543±24	12664±3533	7691±1861
9.6	519±20	13360±2083	9035±1594
10.4	462±16	13560±260	10573±448
11.2	250±25	14132±1945	10808±1936

Table 3: 20 days HRT

Loading rate g VS/l day	Methane production rate ml/l day	Total organic acid mg/l	Ammonia-N mg/l
0.6	139±17	2279±550	556±24
1.2	330±15	3298±515	1515±41
1.8	399±52	5818±976	2178±67
2.4	282±46	9756±1301	3556±793
3.6	150±22	13782±2080	3296±590
4.8	176±18	14496±2012	6167±75

2. 利用類神經網路模擬進料量與水利停留時間對甲烷生成速率的影響



Fig 1: 類神經網路模擬

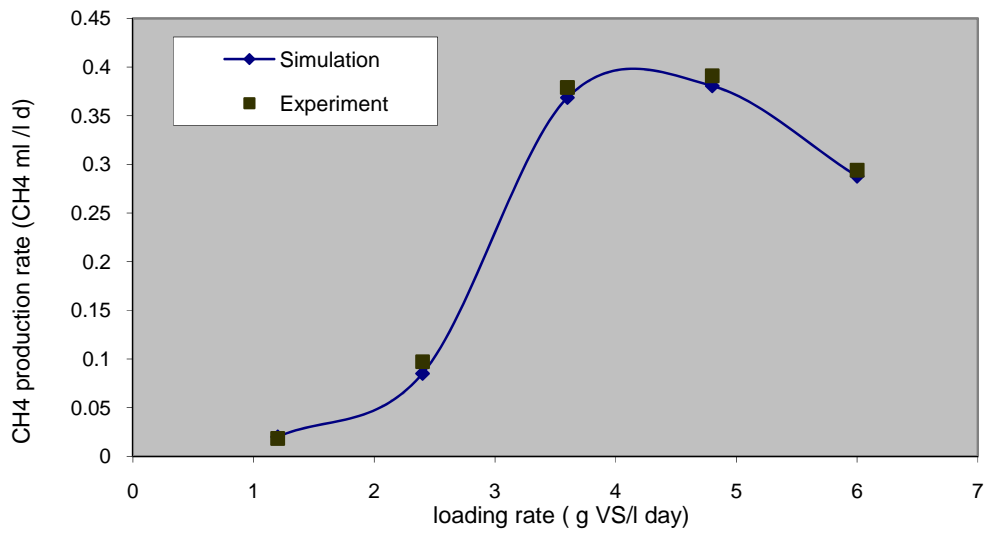
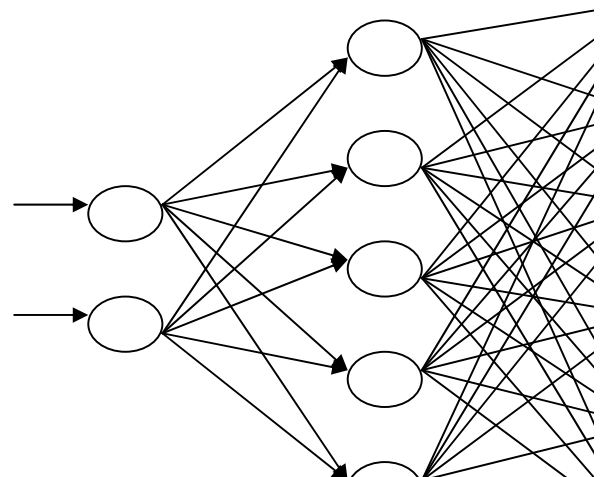


Fig 2: 3 days HRT



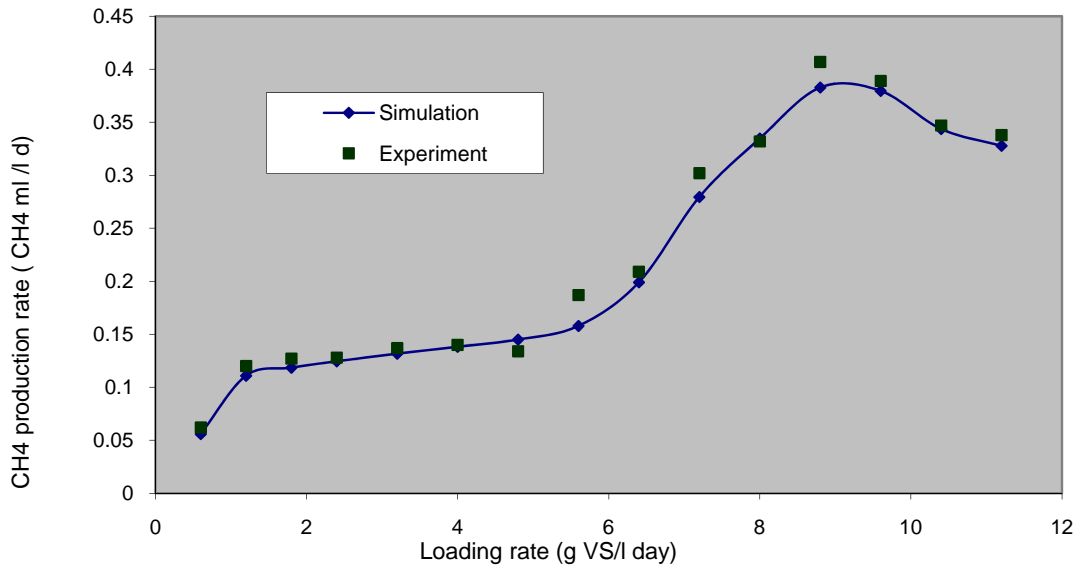


Fig 3: 10 days HRT

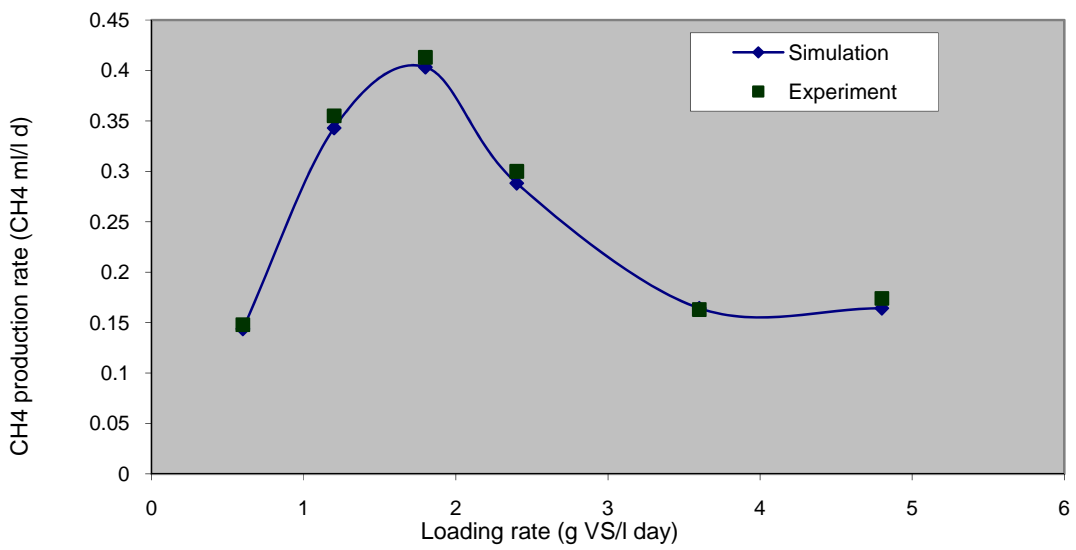
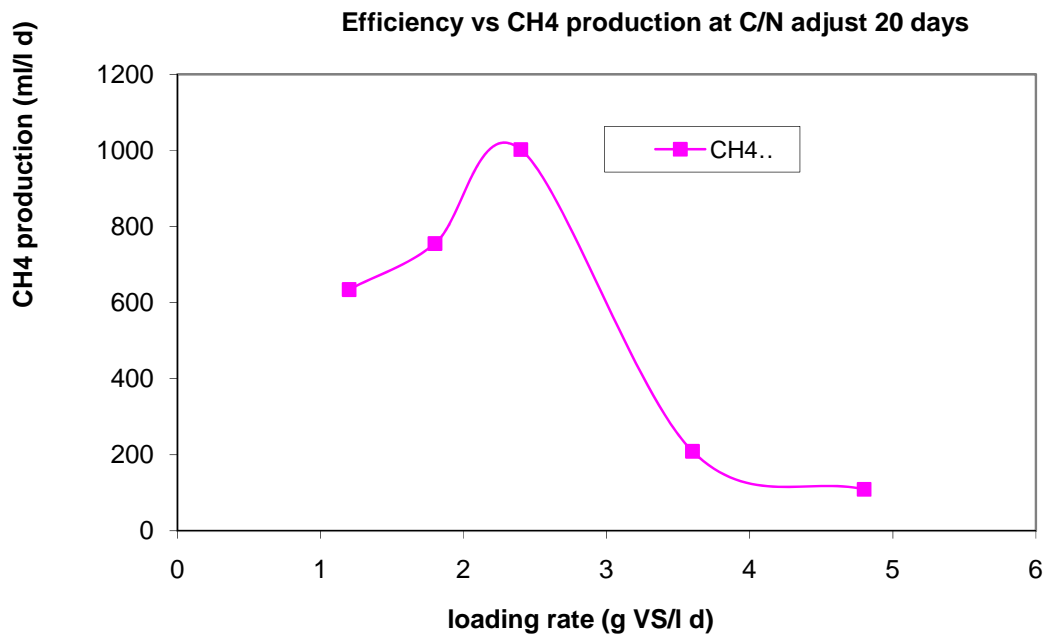


Fig 4: 20 days HRT

3. 添加紙張(進料量 50%)對於甲烷生成速率的影響性



結論

1. 由於較低的 C/N 比，廢棄菌體的單一厭氧分解無法產生良好的甲烷生成速率，最好的甲烷產生量約 500 ml/l day，遠低於文獻要求的經濟規模化標準 1000 ml/l day。
2. 其主要難以分解的原因可能與過量的 VFA 與 TKN 產生有關，從增加水力停留時間可以發現，高濃度的 VFA 與 TKN 會累積於槽內，這兩種物質都被視為厭氧微生物生長的抑制物，因此如何避免 VFA 與 TKN 的累積將會是增加甲烷生成速率的一項重要因子，其中最常見的方式就是加入高含碳量的物質以調整 C/N 比來避免抑制物的累積。
3. 由於厭氧分解的操作是一個相當耗費時間與人力的方式，因此如何模擬厭氧製程就是一個重要的難題。利用類神經網路的操作可以有效的模擬不同水利停留時間

與進料量對於甲烷生成速率的影響性，但由於類神經網路系統的模擬非常依賴過往數據的準確性，因此實際應用類神經網路於”預測”厭氧製程，可能還需要更多的數據佐證。

4. 由於單獨分解菌體不容易產生良好的甲烷生成速率，主要原因來自於低C/N比，因此於進料量內添加 50%的紙張碎片（實驗用濾紙，Whatman No 40），結果發現其可以有效的增加甲烷生成速率，其生成速率可以達到基本要求 1000 ml/l day，後續研究將進一步確認不同紙張添加量以及不同高碳量物質(如高纖維素之稻桿或草本科枯草)添加的影響性為何