

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลดิบการทดลองที่ 1 และ 2

ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเริ่มต้นระบบ และการศึกษาผลของของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้ระยะเวลาเก็บกักรวมของระบบเท่ากับ 20 วัน

ตาราง ก.1 การลดระยะเวลาเก็บกักเพื่อเริ่มต้นระบบเมื่อระยะเวลาผ่านไป

| Time (Days) | HRT(Days) | | | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างกรด 2 วัน | ตั้งสร้างกรด 3 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน |
| 1 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 20 | 20 | 20 |
| 2 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 20 | 20 | 20 |
| 3 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 20 | 20 | 20 |
| 4 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 20 | 20 | 20 |
| 5 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 20 | 25 |
| 6 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 7 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 8 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 9 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 10 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 11 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 12 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 13 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 14 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | |
| 15 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | | | |
| 16 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | | | 25 |
| 17 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 18 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | | 25 | |
| 19 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | | 25 |
| 20 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 21 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 22 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 23 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 24 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 25 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 26 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 27 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 28 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 29 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 30 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 31 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 32 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 33 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 34 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 35 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 25 | 25 | 25 |
| 36 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 20 | 25 | 20 |
| 37 | 1.25 | 2.0 | 3.0 | 20 | 20 | 20 |

| Time (Days) | HRT(Days) | | | | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ถึงสร้างกรด 1 วัน | ถึงสร้างกรด 2 วัน | ถึงสร้างกรด 3 วัน | ถึงสร้างมีเทน 19 วัน | ถึงสร้างมีเทน 18 วัน | ถึงสร้างมีเทน 17 วัน |
| 38 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 39 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 40 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 41 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 42 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 43 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 44 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 45 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 46 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 47 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 48 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 49 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 50 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 51 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 52 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 53 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 54 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 55 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 56 | 1.25 | 2 | 3 | 20 | 20 | 20 |
| 57 | 1.25 | 2 | 3 | 17 | 20 | 17 |
| 58 | 1.25 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 59 | 1.25 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 60 | 1 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 61 | 1 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 62 | 1 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 63 | 1 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 64 | 1 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 65 | 1 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 66 | 1 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 67 | 1 | 2 | 3 | 17 | 16 | 17 |
| 68 | 1 | 2 | 3 | 19 | 16 | 17 |
| 69 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 70 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |

| Time (Days) | HRT(Days) | | | | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ถึงสร้างกรด 1 วัน | ถึงสร้างกรด 2 วัน | ถึงสร้างกรด 3 วัน | ถึงสร้างมีเทน 19 วัน | ถึงสร้างมีเทน 18 วัน | ถึงสร้างมีเทน 17 วัน |
| 72 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 73 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 74 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 75 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 76 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 77 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 78 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 79 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 80 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 81 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 82 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 83 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 84 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 85 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 86 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 87 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 88 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 89 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 90 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 91 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 92 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 93 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 94 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 95 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 96 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 97 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 98 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 99 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 100 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 101 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 102 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 103 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |

| Time (Days) | HRT(Days) | | | | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ถึงสร้างกรด 1 วัน | ถึงสร้างกรด 2 วัน | ถึงสร้างกรด 3 วัน | ถึงสร้างมีเทน 19 วัน | ถึงสร้างมีเทน 18 วัน | ถึงสร้างมีเทน 17 วัน |
| 104 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 105 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 106 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 106 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 107 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 108 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 109 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 110 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 111 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 112 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 113 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 114 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 115 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 116 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 117 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 118 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 119 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 120 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 121 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 122 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 123 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 124 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 125 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 126 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 127 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 128 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 129 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 130 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 131 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 132 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 133 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 134 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 135 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 136 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |

| Time (Days) | HRT(Days) | | | | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ถึงสร้างกรด 1 วัน | ถึงสร้างกรด 2 วัน | ถึงสร้างกรด 3 วัน | ถึงสร้างมีเทน 19 วัน | ถึงสร้างมีเทน 18 วัน | ถึงสร้างมีเทน 17 วัน |
| 137 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 138 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 139 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 140 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 141 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 142 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 143 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |
| 144 | 1 | 2 | 3 | 19 | 18 | 17 |

ตาราง ก.2 พิเศษ

| Time (days) | pH | | | | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ถึงสร้างกรด 1 วัน | ถึงสร้างกรด 2 วัน | ถึงสร้างกรด 3 วัน | ถึงสร้างมีเทน 19 วัน | ถึงสร้างมีเทน 18 วัน | ถึงสร้างมีเทน 17 วัน |
| 1 | 5.01 | 4.81 | 4.67 | 6.84 | 6.86 | 6.83 |
| 2 | 4.91 | 4.76 | 4.75 | 6.88 | 6.85 | 6.88 |
| 3 | 4.8 | 4.61 | 4.56 | 6.84 | 6.83 | 6.85 |
| 4 | 4.75 | 4.69 | 4.63 | 6.76 | 6.74 | 6.78 |
| 5 | 4.71 | 4.68 | 4.79 | 6.69 | 6.66 | 6.71 |
| 6 | 4.71 | 4.62 | 4.65 | 6.71 | 6.68 | 6.71 |
| 7 | 4.44 | 4.71 | 4.57 | 6.76 | 6.75 | 6.78 |
| 8 | 4.72 | 4.53 | 5.3 | 6.75 | 6.74 | 6.78 |
| 9 | 4.78 | 4.83 | 5.05 | 6.75 | 6.74 | 6.76 |
| 10 | 4.68 | 4.88 | 4.72 | 6.76 | 6.74 | 6.78 |
| 11 | 4.88 | 5 | 5.4 | 6.74 | 6.75 | 6.78 |
| 12 | 4.84 | 5.2 | 4.77 | 6.73 | 6.74 | 6.74 |
| 13 | 4.8 | 4.4 | 4.91 | 6.7 | 6.69 | 6.69 |
| 14 | 4.89 | 4.64 | 4.42 | 6.7 | 6.68 | 6.72 |
| 15 | 5.08 | 4.54 | 4.52 | 6.88 | 7 | 7 |
| 16 | 4.23 | 4.2 | 4.23 | 6.8 | 6.73 | 6.72 |
| 17 | 5.22 | 4.59 | 4.62 | 7.04 | 7.03 | 7.06 |
| 18 | 4.97 | 4.7 | 4.74 | 6.72 | 6.69 | 6.79 |
| 19 | 5.04 | 4.81 | 4.61 | 6.92 | 6.92 | 6.89 |
| 20 | 4.89 | 4.63 | 4.62 | 6.86 | 6.81 | 6.85 |
| 21 | 4.93 | 4.72 | 4.77 | 6.84 | 6.79 | 6.8 |
| 22 | 4.88 | 4.78 | 4.85 | 6.75 | 6.79 | 6.8 |
| 23 | 4.87 | 4.78 | 4.81 | 6.77 | 6.76 | 6.76 |
| 24 | 4.76 | 4.61 | 4.83 | 6.75 | 6.72 | 6.74 |
| 25 | 4.35 | 4.27 | 4.32 | 6.76 | 6.74 | 6.78 |
| 26 | 4.92 | 4.52 | 4.45 | 6.68 | 6.67 | 6.67 |
| 27 | 4.72 | 4.88 | 4.66 | 6.77 | 6.77 | 6.79 |
| 28 | 4.74 | 4.61 | 4.8 | 6.66 | 6.67 | 6.68 |
| 29 | 4.76 | 4.64 | 4.78 | 6.67 | 6.57 | 6.75 |
| 30 | 4.78 | 6.68 | 4.41 | 6.72 | 6.71 | 6.74 |
| 31 | 4.86 | 4.56 | 4.66 | 6.65 | 6.68 | 6.68 |
| 32 | 5.05 | 5.29 | 4.84 | 6.63 | 6.64 | 6.64 |
| 33 | 4.67 | 5.6 | 5.15 | 6.58 | 6.59 | 6.6 |
| 34 | 4.12 | 4.17 | 4.91 | 6.83 | 6.82 | 6.81 |
| 35 | 4.68 | 4.15 | 4.81 | 6.73 | 6.74 | 6.74 |
| 36 | 6.03 | 4.15 | 4.66 | 6.8 | 6.79 | 6.79 |
| 37 | 5.98 | 4.17 | 4.64 | 6.77 | 6.74 | 6.74 |
| 38 | 4.55 | 4.75 | 4.56 | 6.73 | 6.73 | 6.65 |

| Time (days) | pH | | | | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ถึงสร้างกรด 1 วัน | ถึงสร้างกรด 2 วัน | ถึงสร้างกรด 3 วัน | ถึงสร้างมีเทน 19 วัน | ถึงสร้างมีเทน 18 วัน | ถึงสร้างมีเทน 17 วัน |
| 39 | 4.98 | 5.08 | 4.54 | 6.68 | 6.65 | 6.71 |
| 40 | 4.88 | 5.17 | 4.65 | 6.68 | 6.68 | 6.71 |
| 41 | 4.55 | 4.78 | 4.7 | 6.75 | 6.73 | 6.75 |
| 42 | 4.45 | 4.57 | 4.67 | 6.79 | 6.77 | 6.74 |
| 43 | 4.53 | 4.34 | 4.52 | 6.93 | 6.9 | 6.9 |
| 44 | 4.53 | 4.23 | 4.39 | 6.72 | 6.71 | 6.72 |
| 45 | 4.36 | 4.23 | 4.33 | 6.82 | 6.87 | 6.84 |
| 46 | 4.49 | 4.37 | 4.32 | 6.85 | 6.82 | 6.82 |
| 47 | 4.35 | 4.34 | 4.42 | 6.8 | 6.76 | 6.75 |
| 48 | 4.27 | 4.3 | 4.34 | 6.75 | 6.72 | 6.73 |
| 49 | 4.31 | 4.4 | 4.4 | 6.68 | 6.66 | 6.68 |
| 50 | 4.38 | 4.47 | 4.38 | 6.92 | 6.92 | 6.9 |
| 51 | 4.36 | 4.42 | 4.39 | 6.75 | 6.77 | 6.8 |
| 52 | 4.4 | 4.46 | 4.47 | 6.88 | 6.87 | 6.87 |
| 53 | 4.53 | 4.55 | 4.57 | 6.84 | 6.83 | 6.87 |
| 54 | 4.46 | 4.55 | 4.55 | 6.8 | 6.81 | 6.83 |
| 55 | 4.43 | 4.81 | 4.64 | 6.82 | 6.82 | 6.84 |
| 56 | 4.42 | 4.78 | 4.66 | 6.75 | 6.77 | 6.76 |
| 57 | 4.56 | 4.72 | 4.65 | 6.76 | 6.71 | 7.03 |
| 58 | 4.55 | 4.78 | 4.64 | 6.92 | 6.87 | 7.01 |
| 59 | 4.58 | 4.86 | 4.56 | 6.93 | 6.87 | 6.91 |
| 60 | 4.51 | 4.88 | 4.46 | 6.79 | 6.81 | 6.86 |
| 61 | 4.56 | 4.92 | 4.47 | 6.73 | 6.71 | 6.76 |
| 62 | 4.57 | 4.96 | 4.5 | 6.94 | 6.78 | 6.92 |
| 63 | 4.51 | 4.81 | 4.59 | 6.89 | 6.82 | 6.86 |
| 64 | 4.49 | 4.78 | 4.53 | 6.79 | 6.77 | 6.8 |
| 65 | 4.55 | 4.72 | 4.7 | 6.78 | 6.74 | 6.83 |
| 66 | 4.65 | 4.74 | 4.8 | 6.76 | 6.64 | 6.81 |
| 67 | 4.63 | 4.77 | 4.78 | 6.78 | 6.59 | 6.84 |
| 68 | 4.65 | 4.82 | 4.7 | 6.87 | 6.8 | 6.83 |
| 69 | 4.55 | 4.71 | 4.54 | 6.81 | 6.72 | 6.81 |
| 70 | 4.7 | 4.69 | 4.45 | 6.82 | 6.75 | 6.91 |
| 71 | 4.84 | 4.63 | 4.42 | 6.9 | 6.95 | 6.93 |
| 72 | 4.82 | 4.63 | 4.42 | 6.8 | 6.89 | 6.89 |
| 73 | 4.58 | 4.52 | 4.39 | 6.76 | 6.86 | 6.87 |
| 74 | 4.27 | 4.57 | 4.41 | 6.76 | 6.89 | 6.91 |
| 75 | 4.13 | 4.54 | 4.43 | 6.8 | 6.87 | 6.89 |
| 76 | 4.18 | 4.54 | 4.5 | 6.75 | 6.94 | 6.93 |
| 77 | 4.08 | 4.45 | 4.45 | 6.76 | 6.88 | 6.87 |
| 78 | 4.3 | 4.65 | 4.61 | 6.9 | 6.98 | 6.95 |
| 79 | 4.28 | 4.5 | 4.6 | 6.93 | 6.96 | 6.86 |

| Time (days) | pH | | | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างกรด 2 วัน | ตั้งสร้างกรด 3 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน |
| 80 | 4.33 | 4.31 | 4.39 | 6.85 | 6.8 | 6.75 |
| 81 | 4.36 | 4.42 | 4.57 | 6.85 | 6.75 | 6.75 |
| 82 | 4.37 | 4.45 | 4.5 | 6.85 | 7.01 | 6.77 |
| 83 | 4.32 | 4.44 | 4.35 | 6.88 | 6.94 | 6.92 |
| 84 | 4.26 | 4.41 | 4.47 | 6.87 | 6.91 | 6.89 |
| 85 | 4.17 | 4.57 | 4.56 | 6.85 | 6.89 | 6.89 |
| 86 | 4.28 | 4.52 | 4.2 | 6.75 | 6.89 | 6.84 |
| 87 | 5.04 | 4.57 | 4.63 | 6.82 | 6.85 | 6.86 |
| 88 | 4.54 | 4.86 | 4.84 | 6.76 | 6.85 | 6.83 |
| 89 | 4.68 | 4.52 | 4.53 | 6.96 | 6.88 | 6.85 |
| 90 | 4.71 | 4.61 | 4.9 | 6.88 | 6.87 | 6.85 |
| 91 | 4.49 | 4.57 | 4.76 | 6.94 | 6.97 | 6.92 |
| 92 | 4.58 | 4.57 | 4.7 | 6.82 | 6.9 | 6.87 |
| 93 | 4.68 | 4.59 | 4.62 | 6.79 | 6.95 | 6.95 |
| 94 | 4.61 | 4.66 | 4.56 | 6.86 | 6.9 | 6.9 |
| 95 | 4.49 | 4.66 | 4.41 | 6.89 | 6.93 | 6.93 |
| 96 | 4.79 | 4.84 | 4.56 | 6.98 | 6.96 | 6.96 |
| 97 | 4.62 | 4.72 | 4.5 | 6.86 | 6.89 | 6.89 |
| 98 | 4.54 | 4.66 | 4.52 | 6.84 | 6.88 | 6.88 |
| 99 | 4.64 | 4.68 | 4.54 | 6.89 | 6.88 | 6.85 |
| 100 | 4.53 | 4.67 | 4.55 | 6.94 | 6.95 | 6.91 |
| 101 | 4.59 | 4.72 | 4.61 | 6.85 | 6.84 | 6.82 |
| 102 | 4.68 | 4.58 | 4.69 | 6.92 | 6.91 | 6.91 |
| 103 | 4.44 | 4.36 | 4.53 | 6.9 | 6.88 | 7.06 |
| 104 | 4.27 | 4.38 | 4.52 | 6.81 | 6.8 | 6.81 |
| 105 | 4.41 | 4.4 | 4.47 | 6.83 | 6.89 | 6.96 |
| 106 | 4.41 | 4.35 | 4.47 | 6.88 | 6.91 | 6.9 |
| 107 | 4.35 | 4.37 | 4.45 | 6.89 | 6.93 | 6.9 |
| 108 | 4.49 | 4.61 | 4.67 | 6.86 | 6.92 | 6.9 |
| 109 | 4.67 | 4.73 | 4.64 | 6.85 | 6.89 | 6.88 |
| 110 | 4.62 | 4.64 | 4.58 | 6.9 | 6.97 | 6.91 |
| 111 | 4.7 | 4.62 | 4.54 | 6.88 | 6.94 | 6.92 |
| 112 | 4.59 | 4.49 | 4.5 | 6.87 | 6.93 | 6.91 |
| 113 | 4.73 | 4.48 | 4.53 | 6.83 | 6.88 | 6.87 |
| 114 | 4.72 | 4.48 | 4.51 | 6.85 | 6.91 | 6.9 |
| 115 | 4.85 | 4.35 | 4.47 | 6.85 | 6.9 | 6.88 |
| 116 | 4.82 | 4.41 | 4.48 | 6.86 | 6.91 | 6.89 |
| 117 | 4.58 | 4.46 | 4.52 | 6.96 | 6.97 | 6.95 |
| 118 | 4.62 | 4.43 | 4.51 | 6.87 | 6.96 | 6.9 |
| 119 | 4.5 | 4.43 | 4.58 | 6.89 | 6.95 | 6.93 |
| 120 | 4.44 | 4.45 | 4.63 | 6.91 | 6.94 | 6.92 |

| Time (days) | pH | | | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างกรด 2 วัน | ตั้งสร้างกรด 3 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน |
| 121 | 4.61 | 4.44 | 4.55 | 6.9 | 6.96 | 6.95 |
| 122 | 4.58 | 4.5 | 4.62 | 6.85 | 6.92 | 6.9 |
| 123 | 4.39 | 4.45 | 4.51 | 6.85 | 6.92 | 6.9 |
| 124 | 4.51 | 4.37 | 4.49 | 6.85 | 6.89 | 6.88 |
| 125 | 4.39 | 4.26 | 4.3 | 6.85 | 6.9 | 6.92 |
| 126 | 4.44 | 4.35 | 4.31 | 6.88 | 6.91 | 6.9 |
| 127 | 4.57 | 4.54 | 4.46 | 6.87 | 6.91 | 6.92 |
| 128 | 4.79 | 4.73 | 4.68 | 6.84 | 6.91 | 6.9 |
| 129 | 4.53 | 4.76 | 4.58 | 6.94 | 6.99 | 6.98 |
| 130 | 4.72 | 4.59 | 4.46 | 6.91 | 6.91 | 6.89 |
| 131 | 4.71 | 4.49 | 4.48 | 6.88 | 6.91 | 6.91 |
| 132 | 4.51 | 4.58 | 4.53 | 6.89 | 6.93 | 6.9 |
| 133 | 4.55 | 4.89 | 4.45 | 6.89 | 6.92 | 6.89 |
| 134 | 4.53 | 4.54 | 4.83 | 6.86 | 6.9 | 6.88 |
| 135 | 4.5 | 4.51 | 4.53 | 6.86 | 6.91 | 6.88 |
| 136 | 4.61 | 4.42 | 4.59 | 6.88 | 6.94 | 6.93 |
| 137 | 4.88 | 4.28 | 4.62 | 6.86 | 6.89 | 6.88 |
| 138 | 4.65 | 4.47 | 4.58 | 6.85 | 6.88 | 6.89 |
| 139 | 4.73 | 4.72 | 4.67 | 6.85 | 6.87 | 6.88 |
| 140 | 4.76 | 4.92 | 4.74 | 6.86 | 6.86 | 6.86 |
| 141 | 4.82 | 4.92 | 4.78 | 6.84 | 6.86 | 6.86 |
| 142 | 4.78 | 4.9 | 4.76 | 6.88 | 6.89 | 6.94 |
| 143 | 4.91 | 4.81 | 4.77 | 6.85 | 6.86 | 6.86 |

ตาราง ก.3 ปริมาณความเป็นด่าง(Alkalinity)

| Time (days) | Alkalinity(mg CaCO ₃ /l) | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างกรด 2 วัน | ตั้งสร้างกรด 3 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน |
| 1 | 160 | 50 | - | 2015 | 2090 | 2200 |
| 2 | 160 | 55 | - | 2365 | 2310 | 2475 |
| 4 | 160 | 55 | - | 2145 | 2118 | 2200 |
| 5 | 77 | 55 | - | - | - | - |
| 6 | 28 | - | - | 2063 | 2090 | 2162 |
| 8 | 77 | - | 440 | 1964 | 1865 | 1997 |
| 9 | | 39 | 187 | - | - | - |
| 10 | - | 55 | - | 1689 | 1749 | 1832 |
| 11 | 138 | 182 | 457 | - | - | - |
| 12 | 165 | 314 | 28 | 1707 | 1628 | 1645 |
| 13 | 149 | 193 | - | - | - | - |
| 14 | 231 | - | - | 2129 | 1458 | 1518 |
| 15 | 330 | - | - | - | - | - |
| 16 | 319 | - | - | - | - | - |
| 17 | 358 | - | - | 1287 | 1293 | 1320 |
| 18 | 66 | - | - | - | - | - |
| 19 | 286 | 66 | - | 2365 | 2371 | 2541 |
| 20 | 165 | - | - | - | - | - |
| 21 | 83 | - | - | 2503 | 2393 | 2503 |
| 22 | 358 | 165 | 193 | - | - | - |
| 23 | 138 | 138 | 121 | 2283 | 2255 | 2255 |
| 24 | 440 | - | 154 | - | - | - |
| 25 | - | - | - | 2090 | 2118 | 2063 |
| 26 | 193 | - | - | - | - | - |
| 27 | - | 11 | - | 1953 | 2008 | 2035 |
| 28 | 28 | - | 83 | 1815 | 1859 | 1870 |
| 29 | 138 | - | 27 | - | - | - |
| 30 | 55 | - | - | 1705 | 1733 | 1826 |
| 31 | 220 | - | 55 | 1595 | 1623 | 1722 |
| 32 | 330 | 358 | 209 | - | - | - |
| 33 | 39 | - | - | - | - | - |
| 34 | - | - | 303 | 2519 | 2365 | 2228 |
| 35 | 275 | - | 440 | - | - | - |
| 36 | 1045 | - | 165 | 2321 | 2255 | 2145 |
| 37 | 346 | 377 | 398 | - | - | - |
| 38 | 138 | 248 | 55 | 1843 | 1733 | 1733 |
| 39 | - | - | - | 2084 | 1925 | 1980 |
| 40 | 374 | 550 | 110 | 2475 | 2338 | 2310 |

| Time (days) | Alkalinity(mg CaCO ₃ /l) | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างกรด 2 วัน | ตั้งสร้างกรด 3 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน |
| 43 | - | - | - | 2730 | 2573 | 2523 |
| 44 | 193 | - | - | 2688 | 2550 | 2415 |
| 45 | - | - | - | 2546 | 2468 | 2258 |
| 46 | - | - | - | 2452 | 2247 | 2258 |
| 47 | - | - | - | 2258 | 2153 | 2142 |
| 48 | - | - | - | 2153 | 2037 | 2037 |
| 49 | - | - | - | 2966 | 2940 | 2756 |
| 50 | - | - | - | 2835 | 2903 | 2861 |
| 51 | - | - | - | 2730 | 2783 | 2756 |
| 52 | - | - | - | 2704 | 2651 | 2625 |
| 53 | - | - | - | 2415 | 2363 | 2310 |
| 54 | - | - | - | 2363 | 2231 | 2336 |
| 55 | - | - | - | 2205 | 2126 | 2153 |
| 56 | - | 79 | - | 3153 | 2126 | 2126 |
| 57 | - | - | - | 2126 | 1995 | 2021 |
| 58 | - | 105 | - | 2783 | 2646 | 2712 |
| 60 | - | 354 | - | 2550 | 2343 | 2525 |
| 61 | 51 | 379 | - | 2323 | 2146 | 2323 |
| 62 | - | - | - | 2525 | 2298 | 2475 |
| 63 | - | 152 | - | 2677 | 2348 | 2550 |
| 64 | 629 | 614 | 514 | 3485 | 3510 | 3611 |
| 65 | 51 | 227 | 167 | 2500 | 2273 | 2500 |
| 66 | 76 | 126 | 153 | 2348 | 2020 | 2424 |
| 67 | 101 | 202 | 202 | 2348 | 1944 | 2409 |
| 68 | 224 | 423 | 131 | 2439 | 2140 | 2489 |
| 69 | - | - | - | 2424 | 2096 | 2550 |
| 70 | 51 | 51 | - | 2273 | 1995 | 2449 |
| 71 | - | - | - | 2374 | 2626 | 2061 |
| 72 | 101 | 50 | - | 2146 | 2525 | 2475 |
| 73 | - | - | - | 2121 | 2525 | 2500 |
| 74 | - | - | - | 2071 | 2500 | 2424 |
| 75 | - | - | - | 2045 | 2550 | 2475 |
| 76 | - | - | - | 2030 | 2576 | 3459 |
| 77 | - | - | - | 2596 | 2348 | 2348 |
| 78 | - | - | - | 2375 | 2525 | 2300 |
| 79 | - | - | 99 | 2205 | 2370 | 2090 |
| 80 | - | - | - | 2271 | 2098 | 2049 |
| 81 | - | - | - | 2071 | 2020 | 1894 |
| 82 | - | - | - | 2098 | 2469 | 2345 |
| 83 | - | - | - | 2175 | 2592 | 2419 |
| 84 | - | - | - | 2050 | 2525 | 2375 |

| Time (days) | Alkalinity(mg CaCO ₃ /l) | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ถึงสร้างกรด 1 วัน | ถึงสร้างกรด 2 วัน | ถึงสร้างกรด 3 วัน | ถึงสร้างมีเทน 19 วัน | ถึงสร้างมีเทน 18 วัน | ถึงสร้างมีเทน 17 วัน |
| 85 | - | - | - | 1975 | 2419 | 2345 |
| 86 | - | - | - | 2020 | 2348 | 2205 |
| 87 | - | - | - | 2038 | 2474 | 2447 |
| 88 | 69 | 213 | 266 | 1862 | 2527 | 2527 |
| 89 | 160 | 53 | 319 | 2447 | 2660 | 2570 |
| 93 | 160 | 80 | 186 | 2474 | 2687 | 2458 |
| 95 | - | 213 | - | 2607 | 2703 | 2687 |
| 96 | - | 110 | 55 | 2597 | 2655 | 2607 |
| 98 | 106 | - | - | 2607 | 2687 | 2580 |
| 100 | 71 | 177 | 71 | 2554 | 2607 | 2518 |
| 102 | 74 | 64 | 149 | 2676 | 3006 | 2713 |
| 103 | - | - | - | 2811 | 2838 | 2865 |
| 105 | - | - | - | 2697 | 2873 | 2889 |
| 109 | 106 | 186 | 117 | 2766 | 2979 | 2915 |
| 110 | 80 | 133 | 96 | 2793 | 3086 | 2820 |
| 112 | - | - | - | 2607 | 3006 | 2761 |
| 114 | 151 | - | - | 2778 | 3016 | 2811 |
| 116 | 124 | - | - | 2811 | 3060 | 2821 |
| 117 | - | - | - | 2829 | 3009 | 2901 |
| 120 | - | 135 | - | 2946 | 3081 | 2951 |
| 121 | 72 | - | 25 | 2847 | 3065 | 2955 |
| 123 | - | - | - | 2773 | 3011 | 2773 |
| 124 | - | - | - | 2811 | 3027 | 2757 |
| 126 | - | - | - | 2930 | 3097 | 3081 |
| 128 | - | - | - | 2943 | 3014 | 2874 |
| 130 | 65 | - | - | 2908 | 3000 | 2962 |
| 131 | 81 | - | - | 2838 | 3070 | 2865 |
| 133 | - | 81 | - | 2925 | 3012 | 2940 |
| 135 | - | - | - | 2757 | 3009 | 2775 |
| 137 | 270 | - | 216 | 2838 | 2973 | 2865 |
| 138 | 108 | - | 135 | 2865 | 2838 | 2838 |
| 140 | 432 | 405 | 459 | 2784 | 3027 | 2821 |
| 142 | 378 | 252 | 342 | 2865 | 3099 | 2973 |

ตาราง ก.4 ปริมาณกรดไขมันระเหย(Volatile Fatty Acid:VFA)

| Time (days) | Volatile Fatty Acid(mg CH ₃ COOH/l) | | | | | |
|----------------|--|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ถึงสร้างกรด 1 วัน | ถึงสร้างกรด 2 วัน | ถึงสร้างกรด 3 วัน | ถึงสร้างมีเทน 19 วัน | ถึงสร้างมีเทน 18 วัน | ถึงสร้างมีเทน 17 วัน |
| 1 | 1658 | 2220 | 2640 | 960 | 600 | 660 |
| 2 | 1185 | 1333 | 1259 | 222 | 148 | 74 |
| 4 | 1283 | 1298 | 1245 | 249 | 257 | 264 |
| 5 | 1155 | 1298 | 1266 | - | - | - |
| 6 | 1030 | 1158 | 1293 | 122 | 187 | 148 |
| 7 | 1102 | 1171 | 1246 | - | - | - |
| 8 | 1146 | 1171 | 1327 | 125 | 163 | 182 |
| 9 | 1108 | 1082 | 1317 | - | - | - |
| 10 | 1135 | 987 | 1200 | 226 | 310 | 174 |
| 11 | 1087 | 1157 | 1035 | - | - | - |
| 12 | 1049 | 1112 | 1546 | 151 | 107 | 163 |
| 13 | 1084 | 1451 | 1557 | - | - | - |
| 14 | 1392 | 2075 | 1816 | 202 | 95 | 158 |
| 15 | 1195 | 1726 | 1531 | - | - | - |
| 16 | 1207 | 1565 | 1544 | - | - | - |
| 17 | 1360 | 1523 | 1630 | 333 | 333 | 340 |
| 18 | 1594 | 1772 | 1555 | - | - | - |
| 19 | 1235 | 1331 | 1338 | 206 | 206 | 219 |
| 20 | 1026 | 1283 | 1263 | - | - | - |
| 21 | 1289 | 1218 | 1468 | 286 | 286 | 315 |
| 22 | 1298 | 1368 | 1403 | - | - | - |
| 23 | 1035 | 1298 | 1411 | 205 | 233 | 254 |
| 24 | 1364 | 1467 | 1536 | - | - | - |
| 25 | 2073 | 2170 | 2332 | 194 | 194 | 240 |
| 26 | 1380 | 1807 | 1971 | - | - | - |
| 27 | 1241 | 1371 | 1560 | 197 | 237 | 265 |
| 28 | 1164 | 1293 | 1487 | 226 | 207 | 226 |
| 29 | 1484 | 1383 | 1619 | - | - | - |
| 30 | 1357 | 1500 | 1536 | 250 | 214 | 229 |
| 31 | 1826 | 1783 | 1852 | 244 | 206 | 193 |
| 32 | 2115 | 1971 | 2279 | - | - | - |
| 33 | 2621 | 2118 | 2217 | - | - | - |
| 34 | 2637 | 2881 | 2422 | 342 | 371 | 410 |
| 35 | 1179 | 2596 | 2404 | - | - | - |
| 36 | 2319 | 2367 | 2082 | 386 | 329 | 386 |
| 37 | 2286 | 2173 | 2167 | - | - | - |
| 38 | 2524 | 2305 | 2905 | 286 | 314 | 305 |
| 39 | - | - | - | 330 | 284 | 165 |

| Time (days) | Volatile Fatty Acid(mg CH ₃ COOH/l) | | | | | |
|----------------|--|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างกรด 2 วัน | ตั้งสร้างกรด 3 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน |
| 41 | - | - | - | 359 | 388 | 396 |
| 42 | 2574 | 2772 | 2792 | 376 | 416 | 286 |
| 43 | - | - | - | 381 | 381 | 293 |
| 44 | 2756 | 3022 | 2764 | 284 | 284 | 327 |
| 45 | - | - | - | 253 | 245 | 333 |
| 46 | 2952 | 3000 | 3210 | 286 | 314 | 333 |
| 47 | - | - | - | 421 | 368 | 421 |
| 48 | 2684 | 2737 | 2895 | 358 | 284 | 305 |
| 49 | - | - | - | 349 | 410 | 462 |
| 50 | 2842 | 2684 | 2737 | 368 | 368 | 358 |
| 51 | - | - | - | 463 | 438 | 413 |
| 52 | 2778 | 2400 | 2556 | 445 | 389 | 333 |
| 53 | - | - | - | 432 | 378 | 432 |
| 54 | 2686 | 2571 | 2763 | 286 | 343 | 400 |
| 55 | - | - | - | 300 | 311 | 333 |
| 56 | 2650 | 2650 | 2600 | 300 | 360 | 350 |
| 57 | - | - | - | 315 | 315 | 202 |
| 58 | 2788 | 3152 | 2909 | 473 | 461 | 400 |
| 60 | 2821 | 3872 | 2872 | 338 | 359 | 328 |
| 61 | 2378 | 2811 | 2940 | 832 | 724 | 778 |
| 62 | - | - | - | 474 | 421 | 442 |
| 63 | 2889 | 2500 | 2667 | 478 | 533 | 411 |
| 64 | 2576 | 2399 | 2348 | 1337 | 1143 | 1406 |
| 65 | 2691 | 3350 | 2995 | 558 | 528 | 376 |
| 66 | 2629 | 2817 | 3033 | 470 | 751 | 310 |
| 67 | 2667 | 2718 | 3743 | 667 | 974 | 462 |
| 68 | 2229 | 2311 | 2919 | 242 | 649 | 242 |
| 69 | - | - | - | 310 | 536 | 443 |
| 70 | 1171 | 2170 | 2662 | 416 | 618 | 443 |
| 71 | - | - | - | 453 | 543 | 453 |
| 72 | 2133 | 3133 | 3867 | 533 | 533 | 400 |
| 73 | - | - | - | 476 | 520 | 476 |
| 74 | 1461 | 2258 | 2221 | 549 | 478 | 487 |
| 75 | 1405 | 2063 | 2063 | 571 | 471 | 465 |
| 76 | - | - | - | 518 | 319 | 319 |
| 77 | 1581 | 1500 | 2205 | 879 | 483 | 422 |
| 78 | - | - | - | 354 | 360 | 320 |
| 79 | 1400 | 1310 | 1625 | 275 | 325 | 375 |
| 80 | - | - | - | 296 | 593 | 667 |
| 81 | 1183 | 1297 | 1335 | 343 | 687 | 763 |
| 82 | 1376 | 1567 | 1605 | 268 | 558 | 512 |

| Time (days) | Volatile Fatty Acid(mg CH ₃ COOH/l) | | | | | |
|----------------|--|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ถึงสร้างกรด 1 วัน | ถึงสร้างกรด 2 วัน | ถึงสร้างกรด 3 วัน | ถึงสร้างมีเทน 19 วัน | ถึงสร้างมีเทน 18 วัน | ถึงสร้างมีเทน 17 วัน |
| 83 | - | - | - | 265 | 467 | 353 |
| 84 | 1374 | 1755 | 1473 | 412 | 557 | 519 |
| 85 | - | - | - | 334 | 386 | 257 |
| 86 | 1534 | 1866 | 1743 | 335 | 350 | 373 |
| 87 | - | - | - | 485 | 414 | 397 |
| 88 | 2000 | 2792 | 2000 | 692 | 542 | 458 |
| 89 | 1783 | 2739 | 2043 | 478 | 591 | 591 |
| 93 | 1840 | 2520 | 2347 | 376 | 422 | 324 |
| 95 | 1504 | 2061 | 2392 | 391 | 305 | 324 |
| 96 | 1714 | 2111 | 2450 | 324 | 369 | 345 |
| 98 | 2294 | 2162 | 2250 | 441 | 265 | 221 |
| 100 | 2114 | 2143 | 2171 | 429 | 314 | 285 |
| 102 | 1956 | 2281 | 2337 | 436 | 356 | 515 |
| 103 | 1910 | 2109 | 2085 | 366 | 175 | 223 |
| 105 | 2045 | 2289 | 2495 | 572 | 519 | 587 |
| 109 | 1763 | 1862 | 1923 | 267 | 252 | 237 |
| 110 | 1703 | 1681 | 1703 | 314 | 299 | 262 |
| 112 | 2035 | 2408 | 2392 | 374 | 482 | 224 |
| 114 | 1882 | 2620 | 2479 | 347 | 443 | 332 |
| 116 | 1992 | 2551 | 2471 | 349 | 436 | 341 |
| 117 | 1367 | 1318 | 1343 | 373 | 398 | 373 |
| 120 | 1930 | 2216 | 1846 | 362 | 293 | 300 |
| 121 | 1316 | 1268 | 1292 | 359 | 383 | 383 |
| 123 | 2097 | 2377 | 2579 | 311 | 256 | 233 |
| 124 | 2216 | 2472 | 2728 | 341 | 341 | 341 |
| 126 | 1790 | 1615 | 2036 | 211 | 246 | 246 |
| 128 | 1474 | 1563 | 1612 | 395 | 388 | 363 |
| 130 | 1418 | 1509 | 1439 | 302 | 386 | 281 |
| 131 | 1624 | 1733 | 1733 | 496 | 496 | 383 |
| 133 | 1452 | 1450 | 1510 | 345 | 381 | 293 |
| 135 | 1616 | 1691 | 1566 | 298 | 348 | 373 |
| 137 | 1223 | 1495 | 1299 | 246 | 197 | 211 |
| 138 | 1229 | 1664 | 1755 | 246 | 302 | 309 |
| 140 | 1509 | 1264 | 1629 | 190 | 211 | 246 |
| 142 | 1765 | 1790 | 1740 | 522 | 348 | 522 |

પાણીના સંયોજન (Total Chemical Oxygen Demand: COD)

| Time (Days) | COD (mg/l) | | | | | | | | | | Time (Days) | COD (mg/l) | | | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Infl | Surfaces 1 | Surfaces 2 | Surfaces 3 | Surfaces 4 | Surfaces 5 | Surfaces 6 | Surfaces 7 | Surfaces 8 | Surfaces 9 | | Infl | Surfaces 1 | Surfaces 2 | Surfaces 3 | Surfaces 4 | Surfaces 5 | Surfaces 6 | Surfaces 7 | Surfaces 8 | Surfaces 9 |
| 1 | 46400 | 40000 | 49600 | 42400 | • | • | • | • | • | • | 74 | 50910 | 40138 | 41584 | 42669 | 42688 | 6991 | 6589 | | | |
| 3 | - | 49200 | 45000 | 55000 | • | • | • | • | • | • | 77 | 53914 | 47174 | 49421 | 47549 | 5491 | 3494 | 3494 | | | |
| 7 | 41516 | 38024 | 36472 | 40740 | • | • | • | • | • | • | 81 | 47908 | 33386 | 40238 | 41832 | 10389 | 10624 | 6374 | | | |
| 10 | - | 43200 | 39000 | 25000 | • | • | • | • | • | • | 84 | 43956 | 33898 | 44748 | 40392 | 11880 | 18216 | 14632 | | | |
| 14 | 45706 | 42792 | 44892 | 34834 | • | • | • | • | • | • | 88 | 49110 | 32212 | 42148 | 41005 | 12173 | 10226 | 11079 | | | |
| 17 | - | 39576 | 38541 | 39317 | • | • | • | • | • | • | 91 | 57342 | 38360 | 43346 | 41352 | 23536 | 16603 | 14935 | | | |
| 21 | 26643 | 33910 | 27636 | 26513 | • | • | • | • | • | • | 95 | 59946 | 33874 | 43880 | 39266 | 18492 | 14076 | 11686 | | | |
| 24 | - | 34626 | 42321 | 30248 | • | • | • | • | • | • | 96 | 57317 | 51734 | 49982 | 44066 | 831 | 694 | 463 | | | |
| 28 | 36885 | 36885 | 54924 | 49153 | • | • | • | • | • | • | 102 | 55054 | 40061 | 41602 | 46224 | 1040 | 934 | 874 | | | |
| 32 | - | 40536 | 42864 | 38486 | • | • | • | • | • | • | 105 | 47464 | 48400 | 48214 | 44933 | 3359 | 3995 | 1778 | | | |
| 35 | 50920 | 42738 | 55174 | 45886 | • | • | • | • | • | • | 109 | 45356 | 44987 | 34587 | 43778 | 1183 | 2169 | 2564 | | | |
| 38 | - | 32901 | 45780 | 41657 | • | • | • | • | • | • | 112 | 31687 | 43032 | 44988 | 42250 | 1365 | 2914 | 2347 | | | |
| 42 | 45885 | 43896 | 38192 | 41416 | • | • | • | • | • | • | 116 | 40719 | 44311 | 46147 | 43513 | 2395 | 2715 | 2076 | | | |
| 45 | - | 37298 | 37298 | 41501 | • | • | • | • | • | • | 119 | 47037 | 44074 | 44869 | 42146 | 3777 | 2980 | 3181 | | | |
| 49 | 46154 | 37412 | 40574 | 38993 | • | • | • | • | • | • | 123 | 40132 | 42010 | 40060 | 42244 | 3629 | 1210 | 2016 | | | |
| 53 | 44258 | 31844 | 28065 | 36321 | • | • | • | • | • | • | 126 | 48920 | 47093 | 45147 | 42423 | 1973 | 2530 | 1973 | | | |
| 56 | 40336 | 35532 | 44694 | 54432 | • | • | • | • | • | • | 130 | 46511 | 41209 | 46004 | 39903 | 1359 | 2079 | 1040 | | | |
| 60 | 39125 | 24610 | 30562 | 58753 | 6060 | 7904 | 8958 | • | • | • | 133 | 46694 | 44291 | 45090 | 41098 | 2258 | 2524 | 1859 | | | |
| 63 | 53460 | 54648 | 58698 | 48312 | - | - | - | - | - | - | 137 | 48344 | 36642 | 37044 | 38934 | 1134 | 1504 | 1252 | | | |
| 67 | 32980 | 48112 | 31192 | 33627 | 5949 | 7243 | 6984 | • | • | • | 140 | 47239 | 32398 | 32398 | 30146 | 3377 | 1001 | 1501 | | | |
| 70 | 49020 | 41004 | 41696 | 42531 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |

តារាង ០.៦ វិធីសាស្ត្រ (Filtered Chemical Oxygen Demand: CODf)

| ឆ្នាំ (Year) | ឈ្នួល (kg) | | | | | អ្នក (kg) | ឈ្នួល (kg) | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|-----|-----|
| | ដំណើរការ ១ Start | ដំណើរការ ២ Start | ដំណើរការ ៣ Start | ដំណើរការ ៤ Start | ដំណើរការ ៥ Start | | ដំណើរការ ១ End | ដំណើរការ ២ End | ដំណើរការ ៣ End | ដំណើរការ ៤ End | ដំណើរការ ៥ End | | | |
| 1 | 470 | 510 | 140 | 100 | 100 | 74 | 456 | 496 | 461 | 374 | 314 | 314 | 314 | 314 |
| 3 | | 300 | 400 | 300 | 100 | 77 | 413 | 313 | 241 | 344 | 223 | 74 | 799 | 799 |
| 7 | 200 | 370 | 300 | 200 | 100 | 31 | 248 | 378 | 328 | 238 | 238 | 238 | 138 | 138 |
| 10 | | 310 | 400 | 300 | 100 | 34 | 272 | 402 | 402 | 312 | 264 | 264 | 214 | 214 |
| 14 | 210 | 310 | 300 | 200 | 100 | 28 | 210 | 310 | 300 | 200 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 17 | | 400 | 500 | 400 | 300 | 31 | 280 | 400 | 400 | 300 | 200 | 200 | 100 | 100 |
| 21 | 400 | 450 | 400 | 300 | 200 | 31 | 310 | 450 | 400 | 300 | 200 | 200 | 100 | 100 |
| 24 | | 400 | 500 | 400 | 300 | 31 | 310 | 450 | 400 | 300 | 200 | 200 | 100 | 100 |
| 28 | 250 | 400 | 300 | 200 | 100 | 102 | 200 | 400 | 300 | 200 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 32 | | 300 | 400 | 300 | 200 | 102 | 200 | 400 | 300 | 200 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 35 | 400 | 500 | 400 | 300 | 200 | 106 | 400 | 500 | 400 | 300 | 200 | 200 | 100 | 100 |
| 38 | | 500 | 600 | 500 | 400 | 112 | 500 | 600 | 500 | 400 | 300 | 300 | 200 | 200 |
| 42 | 450 | 600 | 500 | 400 | 300 | 116 | 550 | 650 | 550 | 450 | 350 | 350 | 250 | 250 |
| 45 | | 550 | 650 | 550 | 450 | 119 | 550 | 650 | 550 | 450 | 350 | 350 | 250 | 250 |
| 49 | 500 | 600 | 500 | 400 | 300 | 123 | 600 | 700 | 600 | 500 | 400 | 400 | 300 | 300 |
| 52 | 450 | 550 | 450 | 350 | 250 | 126 | 550 | 650 | 550 | 450 | 350 | 350 | 250 | 250 |
| 56 | 400 | 500 | 400 | 300 | 200 | 126 | 500 | 600 | 500 | 400 | 300 | 300 | 200 | 200 |
| 60 | 400 | 500 | 400 | 300 | 200 | 133 | 500 | 600 | 500 | 400 | 300 | 300 | 200 | 200 |
| 63 | 500 | 600 | 500 | 400 | 300 | 137 | 600 | 700 | 600 | 500 | 400 | 400 | 300 | 300 |
| 67 | 400 | 500 | 400 | 300 | 200 | 140 | 500 | 600 | 500 | 400 | 300 | 300 | 200 | 200 |
| 70 | 400 | 500 | 400 | 300 | 200 | 142 | 500 | 600 | 500 | 400 | 300 | 300 | 200 | 200 |

* ត្រូវបានកែតម្រូវ

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี (COD removal efficiency)

| Time (days) | CODx removal overall (%) | | | | | Time (days) | CODx removal overall (%) | | | | | | |
|-------------|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------|--------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------|-------|
| | ถังฟอกน้ำ 1 วัน | ถังฟอกน้ำ 2 วัน | ถังฟอกน้ำ 3 วัน | ถังฟอกน้ำ 15 วัน | ถังฟอกน้ำ 17 วัน | | ถังฟอกน้ำ 1 วัน | ถังฟอกน้ำ 2 วัน | ถังฟอกน้ำ 3 วัน | ถังฟอกน้ำ 15 วัน | ถังฟอกน้ำ 17 วัน | | |
| 1 | 88.79 | 88.28 | 89.05 | 98.62 | 99.31 | 99.66 | 84 | 86.04 | 85.31 | 85.95 | 98.26 | 99.7 | 99.52 |
| 7 | 90.93 | 91.87 | 90.84 | 98.5 | 98.79 | 98.97 | 88 | 86.66 | 86.91 | 86.78 | 97.57 | 98.48 | 99.36 |
| 14 | 91.66 | 92.11 | 89.81 | 98.13 | 99.11 | 98.56 | 91 | 86.87 | 85.13 | 84.52 | 97.13 | 98.72 | 98.61 |
| 21 | 84.8 | 84.65 | 84.83 | 92.08 | 99.04 | 99.01 | 95 | 90.28 | 88.47 | 87.64 | 99.59 | 99.26 | 99.72 |
| 28 | 87.28 | 84.19 | 83.68 | 99.71 | 99.63 | 99.56 | 98 | 87.1 | 85.4 | 85.56 | 99.27 | 99.36 | 99.68 |
| 35 | 90.07 | 89.42 | 88.23 | 99.44 | 99.54 | 99.42 | 102 | 86.56 | 84.79 | 84.96 | 99.12 | 99.16 | 99.12 |
| 42 | 89.22 | 84.55 | 84.88 | 98.83 | 98.72 | 98.95 | 105 | 90.05 | 89.3 | 89.64 | 98.26 | 99.17 | 99.25 |
| 49 | 83.99 | 84.84 | 86.73 | 97.77 | 97.86 | 97.95 | 109 | 90.44 | 92.2 | 90.7 | 98.65 | 98.87 | 98.3 |
| 53 | 87.06 | 86.87 | 86.33 | 98.72 | 98.81 | 99.06 | 112 | 79.88 | 79.63 | 78.89 | 98.15 | 98.46 | 98.02 |
| 56 | 86.43 | 86.43 | 85.71 | 98.75 | 98.48 | 99.38 | 116 | 83.57 | 84.02 | 83.59 | 98.73 | 98.92 | 99.02 |
| 60 | 84.34 | 86.62 | 85.45 | 99.04 | 98.04 | 98.79 | 119 | 87.24 | 85.46 | 86.9 | 96.7 | 98.14 | 98.82 |
| 63 | 85.78 | 84 | 86.59 | 97.33 | 98.3 | 98.7 | 123 | 83.78 | 85.24 | 84.95 | 97.89 | 98.49 | 97.99 |
| 67 | 77.18 | 77.88 | 77.06 | 95.94 | 94.18 | 96.65 | 126 | 89.82 | 88.15 | 89.18 | 98.69 | 99.16 | 99.08 |
| 70 | 90.81 | 89.3 | 86.49 | 97.92 | 98.4 | 98.59 | 130 | 87.85 | 87.34 | 89.94 | 98.77 | 98.74 | 98.94 |
| 74 | 91.06 | 88.99 | 88.08 | 98.09 | 98.4 | 98.75 | 133 | 90.17 | 87.94 | 89.32 | 98.66 | 98.83 | 98.78 |
| 77 | 90 | 89.17 | 89.86 | 97.73 | 98.66 | 98.52 | 137 | 89.23 | 88.59 | 89.61 | 99.06 | 99.35 | 99.53 |
| 81 | 86.25 | 82.17 | 84.42 | 95.22 | 95.5 | 96.06 | 140 | 88.73 | 89.68 | 87.46 | 98.39 | 99.34 | 99.13 |

ตาราง ก.8 ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น(Biogas production)

| Time (days) | Gas (l/d) | | | Time (days) | Gas (l/d) | | |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน | | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน |
| 1 | 11.4 | 7 | 11.6 | 49 | 10 | 10 | 13.2 |
| 2 | 12.6 | 9.1 | 13.2 | 50 | 13.4 | 18.8 | 18.5 |
| 3 | 25.9 | 18 | 24.5 | 51 | 7.2 | 5 | 12 |
| 4 | 21 | 15.8 | 20.2 | 52 | 5.2 | 6.8 | 8.2 |
| 5 | 11.9 | 8.6 | 12.8 | 53 | 16.8 | 17.8 | 23.7 |
| 6 | 5.2 | 4.2 | 5.9 | 54 | 9 | 22.6 | 6.8 |
| 7 | 3.2 | 2.5 | 2.7 | 55 | 5.1 | 6.6 | 9.6 |
| 8 | 15.7 | 16.6 | 22.9 | 56 | 14.2 | 16 | 23.1 |
| 9 | 23.8 | 17 | 20.8 | 57 | 9.7 | 17.2 | 17.2 |
| 10 | 13.9 | 7.9 | 13.8 | 58 | 14.1 | 17.1 | 18.2 |
| 11 | 29.7 | 10 | 24.5 | 59 | 17.7 | 25.3 | 21.1 |
| 12 | 12 | 10.4 | 12.2 | 60 | 7.3 | 9.7 | 10.4 |
| 13 | 16.4 | 11.2 | 14.4 | 61 | 12.4 | 14.8 | 22.4 |
| 14 | 18.7 | 11.7 | 18 | 62 | 2.3 | 6.7 | 7.1 |
| 16 | 5.8 | 8 | 8 | 63 | 2.7 | 6.9 | 8.7 |
| 20 | 4.4 | 7.7 | 9.1 | 64 | 9.7 | 10.6 | 13 |
| 21 | 14.7 | 10.6 | 13.8 | 65 | 6 | 9.2 | 13 |
| 22 | 13 | 8.8 | 13.4 | 66 | 10.7 | 9.7 | 13.1 |
| 23 | 10 | 8 | 10 | 67 | 7.8 | 10.2 | 13.3 |
| 24 | 7.2 | * | * | 68 | 21.8 | 10.4 | 26.4 |
| 27 | 9 | * | * | 69 | 9.6 | 11.3 | 12.9 |
| 28 | 6.9 | * | * | 70 | 9.6 | 8.8 | 11.3 |
| 29 | 7.6 | * | * | 71 | 4.7 | 7.4 | 6.4 |
| 30 | 7.7 | 3.5 | * | 72 | 10 | 17 | 12.2 |
| 31 | 8 | 9.8 | * | 73 | 8.4 | 9.2 | 12.2 |
| 32 | 8.4 | 9.8 | * | 74 | 25.4 | 21.4 | 26.1 |
| 33 | 8.9 | 8.8 | * | 75 | 20.7 | 18.8 | 32 |
| 35 | 8.6 | 8.6 | * | 76 | 21.8 | * | 28.8 |
| 36 | 22.8 | 9.2 | * | 77 | * | * | 25.8 |
| 37 | 8.6 | 10.6 | * | 78 | 28.4 | * | 22.8 |
| 38 | 21.9 | 24.5 | 15.3 | 79 | 19.8 | 9 | 23.3 |
| 39 | 14.6 | 14.4 | 13.5 | 80 | 23.1 | 6.2 | 23.7 |
| 40 | 7.8 | 9 | 9.2 | 81 | 23.4 | 20.8 | 23 |
| 45 | 6.1 | 7.8 | 8.8 | 82 | 23.6 | 21.5 | 25.4 |
| 46 | 8.2 | 9.6 | 10 | 83 | 34.8 | 24.3 | 32.4 |
| 47 | 8.6 | 12.8 | 11.6 | 84 | 27.6 | 19.4 | 7 |
| 48 | 10 | 10 | 13.8 | 85 | 15.4 | 10.9 | 11.7 |
| 49 | 10 | 10 | 13.2 | 86 | 24.5 | 17.2 | 22.4 |

| Time (days) | Gas (l/d) | | | Time (days) | Gas (l/d) | | |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน | | ตั้งสร้างมีเทน 19 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 18 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 17 วัน |
| 87 | 21.6 | 17.8 | 16.5 | 130 | 13.9 | 16.5 | 17.3 |
| 88 | 21 | 19.5 | 23.6 | 131 | 20.6 | 16.6 | 23.2 |
| 89 | 26.2 | 18.5 | 22.3 | 132 | 15.3 | 10.1 | 18.3 |
| 90 | 27.6 | 21 | 23.2 | 133 | 16.9 | 15.3 | 15.5 |
| 91 | 20.4 | 19.5 | 18.1 | 134 | 19.7 | 18.7 | 20.8 |
| 92 | 22.9 | 18.5 | 20.4 | 135 | 15.6 | 8.4 | 14.9 |
| 93 | 23.5 | 17.1 | 21.7 | 136 | 20.2 | 17.7 | 19.6 |
| 94 | 23.4 | 16.8 | 25.3 | 137 | 16.6 | 14.9 | 20 |
| 95 | 16 | 14.7 | 26.4 | 138 | 18.4 | 13.7 | 17.6 |
| 96 | 13.8 | 9.8 | 17.2 | 139 | 14.8 | 13.8 | 20.3 |
| 97 | 23.4 | 17.8 | 24.4 | 140 | 11.8 | 4.5 | 17.2 |
| 98 | 18.6 | 18.9 | 36.4 | 141 | 18.1 | 13 | 17.3 |
| 99 | 25.2 | 17 | 23.8 | 142 | 10.2 | 13.6 | 19.4 |
| 100 | 14.4 | 7.6 | 11.8 | 143 | 11.7 | 11 | 15.1 |
| 101 | 27.5 | 17.6 | 25.1 | | | | |
| 102 | 22.2 | 8 | 24.3 | | | | |
| 103 | 24.4 | 19.1 | 25.2 | | | | |
| 104 | 24 | 17.9 | 23.5 | | | | |
| 106 | 24.9 | 6.1 | 23.8 | | | | |
| 107 | 26.7 | 10.1 | 19 | | | | |
| 108 | 13.4 | 9.6 | 9 | | | | |
| 109 | 27.5 | 17.6 | 15.4 | | | | |
| 114 | 21.4 | 20.5 | 24.1 | | | | |
| 115 | 18.3 | 18.6 | 22.8 | | | | |
| 116 | 23.4 | 22.3 | 23.6 | | | | |
| 117 | 11.8 | 9.8 | 10.1 | | | | |
| 118 | 14 | 10.8 | 12.8 | | | | |
| 119 | 15.3 | 19.3 | 17.2 | | | | |
| 120 | 22.8 | 20.3 | 21.1 | | | | |
| 121 | 19.9 | 14.8 | 19.7 | | | | |
| 122 | 25.1 | 21.6 | 12.6 | | | | |
| 123 | 16.1 | 15.5 | 16.9 | | | | |
| 124 | 18.2 | 16.6 | 19.6 | | | | |
| 125 | 9.2 | 8.8 | 10 | | | | |
| 126 | 17.8 | 16 | 19 | | | | |
| 127 | 13.1 | 15.4 | 19.7 | | | | |
| 128 | 9.7 | 9.6 | 12.3 | | | | |
| 129 | 13.8 | 14.3 | 23.2 | | | | |

ตาราง ก. ปริมาณของแข็งทั้งหมด (TS) และของแข็งระเหย (VS)

| Time (Days) | TS (mg/L) | | | | | VS (mg/L) | | | | |
|----------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Inf | ถึงกำหนด 19 วัน | ถึงกำหนด 18 วัน | ถึงกำหนด 17 วัน | Inf | ถึงกำหนด 19 วัน | ถึงกำหนด 18 วัน | ถึงกำหนด 17 วัน | ถึงกำหนด 16 วัน | ถึงกำหนด 15 วัน |
| 33 | 21270 | 17230 | 17230 | 17230 | 49630 | 9800 | 9800 | 9800 | 9800 | 10300 |
| 38 | - | 15160 | 14900 | 14700 | - | 6010 | 6010 | 6010 | 6010 | 9800 |
| 42 | 50680 | 15160 | 14220 | 13930 | 49400 | 8830 | 8830 | 8830 | 8830 | 9020 |
| 45 | - | 14230 | 14360 | 14210 | - | 8370 | 8370 | 8470 | 8470 | 8510 |
| 49 | 65300 | 10380 | 14800 | 14720 | 62340 | 7230 | 7230 | 8020 | 8020 | 8390 |
| 53 | 42720 | 12930 | 13730 | 13130 | 40820 | 7180 | 7180 | 7900 | 7900 | 7900 |
| 56 | 33396 | 11330 | 12480 | 12030 | 33269 | 6620 | 6620 | 7400 | 7400 | 7100 |
| 60 | 50332 | 12020 | 13390 | 12940 | 49543 | 6530 | 6530 | 7680 | 7680 | 7230 |
| 63 | 28230 | 10430 | 16890 | 11680 | 50690 | 3020 | 3020 | 3230 | 3230 | 2687 |
| 67 | 61676 | 8930 | 11190 | 10430 | 37780 | 4670 | 4670 | 4780 | 4780 | 5100 |
| 70 | 49380 | 9530 | 9980 | 9690 | 47460 | 5130 | 5130 | 5720 | 5720 | 5880 |
| 74 | 48950 | 10980 | 10810 | 10260 | 47720 | 6820 | 6820 | 6270 | 6270 | 5730 |
| 77 | 57140 | 11840 | 10440 | 10320 | 56980 | 7640 | 7640 | 6520 | 6520 | 6160 |
| 81 | 34560 | 9880 | 10040 | 9880 | 33380 | 5240 | 5240 | 6040 | 6040 | 5760 |
| 84 | 37920 | 4140 | 14620 | 13940 | 35820 | 3880 | 3880 | 12661 | 12661 | 11792 |

| Time (Час) | IS (карт) | | | | YS (карт) | | | |
|---------------|-----------|----------------|----------------|----------------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| | Зар | Відвідує 19 70 | Відвідує 20 70 | Відвідує 21 70 | Зар | Відвідує 17 70 | Відвідує 18 70 | Відвідує 19 70 |
| 28 | 4013 | 2094 | 1494 | 1287 | 3920 | 3077 | 1579 | 1129 |
| 29 | - | 1550 | 1740 | 1626 | - | 1402 | 1310 | 1240 |
| 30 | 4215 | 500 | 477 | 690 | 4010 | 160 | 1320 | 1120 |
| 31 | 4302 | 520 | 488 | 450 | 4577 | 150 | 1150 | 110 |
| 01 | 4190 | 580 | 518 | 520 | 4010 | 240 | 270 | 280 |
| 02 | 4990 | 610 | 528 | 640 | 4780 | 380 | 260 | 200 |
| 03 | 3850 | 620 | 546 | 580 | 3820 | 310 | 200 | 230 |
| 04 | 4820 | 700 | 627 | 590 | 5060 | 680 | 240 | 260 |
| 05 | 3820 | 780 | 626 | 690 | 3800 | 256 | 240 | 233 |
| 06 | 4078 | 830 | 596 | 570 | 4080 | 240 | 150 | 180 |
| 07 | 3200 | 610 | 246 | 500 | 2490 | 340 | 250 | 280 |
| 08 | 4890 | 718 | 626 | 660 | 4810 | 320 | 230 | 250 |
| 09 | 4010 | 570 | 488 | 500 | 3610 | 310 | 230 | 340 |
| 10 | 4200 | 620 | 626 | 590 | 3460 | 200 | 180 | 190 |
| 11 | 3800 | 974 | 626 | 610 | 3580 | 518 | 170 | 200 |
| 12 | 3788 | 980 | 626 | 230 | 3698 | 470 | 160 | 190 |

01713 ก.11 องค์ประกอบน้ำทิ้ง

| Time (Day) | องค์ประกอบ 19 วัน | | | | | | องค์ประกอบ 18 วัน | | | | | | องค์ประกอบ 17 วัน | | | | | | |
|---------------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|-------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|-------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|-------|------|
| | CH ₄ | CO ₂ | O ₂ | N ₂ | H ₂ S (ppm) | BAL.% | CH ₄ | CO ₂ | O ₂ | N ₂ | H ₂ S (ppm) | BAL.% | CH ₄ | CO ₂ | O ₂ | N ₂ | H ₂ S (ppm) | BAL.% | |
| 14 | 44.6 | 36.2 | 0.2 | | | 5 | 44.9 | 36.1 | 0.1 | | | 4.9 | 45 | 36.1 | 0.1 | | | | 4.8 |
| 21 | 42.2 | 48.2 | 0.2 | | 309 | 6.4 | 44.3 | 43.7 | 0.3 | 622 | | 6.2 | 45.5 | 43.1 | 0.2 | | 486 | | 6.2 |
| 28 | 41.5 | 48.9 | 0.7 | | | 3.9 | 42 | 49.7 | 0.4 | | | 7.9 | 42.7 | 49.2 | 0.4 | | | | 7.7 |
| 36 | 44.7 | 47.3 | 0.2 | | | 7.3 | 44 | 49.3 | 0.1 | | | 6.6 | 44.5 | 43.3 | 0.1 | | | | 7.1 |
| 42 | 42.2 | 46 | 1.1 | | | 10.7 | 44.4 | 47.5 | 0.5 | | | 7.6 | 43.3 | 47.3 | 0.9 | | | | 5.5 |
| 49 | 44.9 | 48.6 | 0.3 | | | 6.2 | 44.3 | 43.9 | 0.3 | | | 6.5 | 42.6 | 49.6 | 0.2 | | | | 7.6 |
| 56 | 43.7 | 48.3 | 0.2 | | | 6.8 | 43.3 | 43.5 | 0.1 | | | 8.1 | 40.9 | 51.9 | 0.2 | | | | 7 |
| 63 | 44.5 | 48.7 | 0.2 | | | 6.6 | 43.3 | 43.9 | 0.1 | | | 7.7 | 43.3 | 43.3 | 0.1 | | | | 7.8 |
| 68 | 53.5 | 34.2 | 0.3 | | | 8 | 49.9 | 37.7 | 0.9 | | | 11.5 | 47 | 44.1 | 0.3 | | | | 6.6 |
| 74 | 48.3 | 39.9 | 0.4 | | | 0.2 | 49.9 | 46.1 | 0.9 | | | 3.1 | 51 | 43.7 | 0.8 | | | | 2.5 |
| 77 | 39.5 | 42.3 | 0.1 | | | 6.6 | 43.5 | 43.9 | 0.3 | | | 8.3 | 44.3 | 39 | 0.2 | | | | 5.3 |
| 37 | 43.7 | 44.2 | 0.1 | | | 10 | 43.3 | 43.3 | 0 | | | 3.4 | 43.9 | 42.8 | 0.7 | | | | 12.6 |
| 33 | 44.2 | 43.3 | 0.2 | | | | 43.9 | 43.4 | 0.1 | | | | 44.1 | 43.6 | 0.4 | | | | |
| 94 | 43.1 | 45.4 | 0.7 | | | 10.3 | 42.6 | 44.3 | 0.5 | | | 12.1 | 43.2 | 44.3 | 0.3 | | | | 11.7 |
| 95 | 45.3 | 44 | 0 | | | | 44.6 | 43.7 | 0.1 | | | | 44.5 | 43.5 | 0 | | | | |
| 96 | 48.85 | 34.11 | 3.9 | 10.34 | 3.9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 98 | 44.7 | 48 | 0.2 | | | 5.1 | 47.2 | 43.9 | 0.2 | | | 6.7 | 47 | 44.6 | 0.1 | | | | 6.3 |
| 101 | 42.3 | 49.3 | 0.2 | | | 4.7 | 44.6 | 46.6 | 0 | | | 6.3 | 46.1 | 44.9 | 0 | | | | 7 |

ภาคผนวก ข

ข้อมูลดิบการทดลองที่ 3

การศึกษาค่าผลของเวลาเก็บกักในถังสร้างก๊าซมีเทนเมื่อใช้เวลาเก็บกักในถังสร้างกรด 1 วัน

ตาราง ข.1 พีเอช

| Time (days) | pH | | | | Time (days) | pH | | | |
|----------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 25 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 14.5 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 12 วัน | | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 25 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 14.5 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 12 วัน |
| 1 | 4.74 | 6.92 | 6.96 | 6.99 | 25 | 4.53 | 6.85 | 6.79 | 6.85 |
| 2 | 4.63 | 6.94 | 6.95 | 6.92 | 26 | 4.57 | 6.86 | 6.76 | 6.86 |
| 3 | 4.68 | 6.84 | 6.85 | 6.84 | 27 | 4.62 | 6.9 | 6.88 | 6.88 |
| 4 | 4.54 | 6.84 | 6.85 | 6.84 | 28 | 4.6 | 6.89 | 6.92 | 6.86 |
| 5 | 4.65 | 6.86 | 6.87 | 6.86 | 29 | 4.62 | 6.89 | 6.89 | 6.85 |
| 6 | 4.53 | 6.82 | 6.88 | 6.85 | 30 | 4.59 | 6.87 | 6.9 | 6.9 |
| 7 | 4.61 | 6.84 | 6.84 | 6.84 | 31 | 4.56 | 6.82 | 6.83 | 6.86 |
| 8 | 4.7 | 6.93 | 6.87 | 6.91 | 32 | 4.63 | 6.83 | 6.85 | 6.87 |
| 9 | 4.53 | 6.84 | 6.85 | 6.86 | 33 | 4.56 | 6.85 | 6.84 | 6.86 |
| 10 | 4.34 | 6.83 | 6.82 | 6.82 | 34 | 4.6 | 6.95 | 6.91 | 6.92 |
| 11 | 4.32 | 6.84 | 6.86 | 6.84 | 35 | 4.53 | 6.88 | 6.89 | 6.92 |
| 12 | 4.35 | 6.85 | 6.86 | 6.87 | 36 | 4.47 | 6.9 | 6.94 | 6.99 |
| 13 | 4.45 | 6.83 | 6.82 | 6.83 | 37 | 4.48 | 6.88 | 6.95 | 6.91 |
| 15 | 4.52 | 6.91 | 6.9 | 6.9 | 38 | 4.5 | 6.9 | 6.96 | 6.92 |
| 16 | 4.85 | 6.85 | 6.84 | 6.81 | 39 | 4.47 | 6.93 | 6.91 | 6.99 |
| 17 | 4.95 | 6.84 | 6.85 | 6.84 | 40 | 4.47 | 6.9 | 6.88 | 6.88 |
| 18 | 5.05 | 6.84 | 6.82 | 6.81 | 41 | 4.47 | 6.85 | 6.84 | 6.81 |
| 19 | 4.97 | 6.83 | 6.81 | 6.81 | 42 | 4.41 | 6.84 | 6.83 | 6.86 |
| 20 | 4.99 | 6.87 | 6.81 | 6.81 | 43 | 4.4 | 6.95 | 6.98 | 6.91 |
| 21 | 4.89 | 6.87 | 6.82 | 6.85 | 44 | 4.19 | 6.94 | 6.91 | 6.97 |
| 22 | 4.83 | 6.9 | 6.85 | 6.94 | 45 | 4.26 | 6.87 | 6.86 | 6.89 |
| 23 | 4.7 | 6.86 | 6.82 | 6.85 | 46 | 4.17 | 6.84 | 6.85 | 6.86 |
| 24 | 4.65 | 6.86 | 6.81 | 6.85 | 47 | 4.27 | 6.85 | 6.92 | 7.1 |

ตาราง ข.2 ปริมาณความเป็นด่าง(Alkalinity)

| Time (days) | Alkalinity(mg CaCO ₃ /l) | | | | Time (days) | Alkalinity(mg CaCO ₃ /l) | | | |
|----------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 25 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 14.5 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 12 วัน | | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 25 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 14.5 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 12 วัน |
| 1 | 243 | 2865 | 2973 | 2865 | 23 | 152 | 2616 | 2449 | 2651 |
| 3 | 135 | 2838 | 3011 | 2794 | 27 | 51 | 2712 | 2651 | 2828 |
| 4 | 54 | 2865 | 2973 | 2729 | 29 | - | 2778 | 2626 | 2879 |
| 6 | 144 | 2810 | 2757 | 2865 | 30 | - | 2677 | 2793 | 2677 |
| 8 | 54 | 2513 | 2757 | 2567 | 32 | - | 2778 | 2651 | 2778 |
| 9 | - | 2811 | 2973 | 2757 | 34 | - | 2778 | 2803 | 2601 |
| 10 | - | 2820 | 2973 | 2865 | 36 | - | 2702 | 2828 | 2525 |
| 13 | - | 2776 | 2936 | 2722 | 39 | - | 2757 | 2702 | 2650 |
| 15 | - | 2757 | 2957 | 2832 | 41 | - | 2651 | 2525 | 2500 |
| 16 | 101 | 2626 | 2727 | 2576 | 43 | - | 2661 | 2247 | 2677 |
| 18 | 177 | 2626 | 2475 | 2475 | 44 | - | 2828 | 2550 | 2752 |
| 20 | 328 | 2626 | 2576 | 2651 | 46 | - | 2576 | 2374 | 2525 |
| 22 | 214 | 2657 | 2508 | 2626 | | | | | |

ตาราง ข.3 ปริมาณกรดไขมันระเหย(Volatile Fatty Acid:VFA)

| Time (days) | Volatile Fatty Acid(mg CH ₃ COOH/l) | | | | Time (days) | Volatile Fatty Acid(mg CH ₃ COOH/l) | | | |
|----------------|--|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|--|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 25 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 14.5 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 12 วัน | | ตั้งสร้างกรด 1 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 25 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 14.5 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 12 วัน |
| 1 | 1369 | 246 | 211 | 246 | 23 | 1146 | 267 | 191 | 306 |
| 3 | 1460 | 330 | 435 | 407 | 27 | 1372 | 286 | 271 | 271 |
| 4 | 1650 | 281 | 351 | 351 | 29 | 1393 | 286 | 213 | 286 |
| 6 | 1619 | 348 | 373 | 246 | 30 | 1179 | 286 | 336 | 236 |
| 8 | 1264 | 311 | 246 | 246 | 32 | 1207 | 357 | 321 | 300 |
| 9 | 1895 | 316 | 421 | 421 | 34 | 1357 | 321 | 521 | 336 |
| 10 | 1850 | 348 | 351 | 311 | 36 | 1250 | 250 | 286 | 286 |
| 13 | 1871 | 312 | 416 | 416 | 39 | 1280 | 286 | 250 | 286 |
| 15 | 1610 | 246 | 316 | 316 | 41 | 1468 | 322 | 348 | 348 |
| 16 | 1629 | 357 | 214 | 236 | 43 | 1288 | 386 | 296 | 296 |
| 18 | 1215 | 357 | 321 | 250 | 44 | 1353 | 258 | 386 | 258 |
| 20 | 1100 | 321 | 286 | 464 | 46 | 1384 | 232 | 271 | 258 |
| 22 | 1108 | 286 | 316 | 321 | | | | | |

ตาราง ข.4 ซีไอเคีรววม(Total Chemical Oxygen Demand:CODt),ซีไอเคีกรอง(Filtered Chemical Oxygen Demand:CODf) และประสิทธิภาพในการกำจัดซีไอเคี(COD removal efficiency)

| Time (days) | CODt (mg/l) | | | | | CODf (mg/l) | | | | | CODt removal (%) | | | |
|----------------|-------------|--------|--------------------|----------------------|--------------------|-------------|--------|--------------------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | Inf | Acid I | CH ₄ 25 | CH ₄ 14.5 | CH ₄ 12 | Inf | Acid I | CH ₄ 25 | CH ₄ 14.5 | CH ₄ 12 | Acid I | CH ₄ 25 | CH ₄ 14.5 | CH ₄ 12 |
| 1 | 39852 | 34020 | 3018 | 1205 | 1104 | 5694 | 5230 | 694 | 350 | 381 | 86.88 | 98.26 | 99.12 | 99.04 |
| 4 | 42137 | 42366 | 4103 | 1813 | 1240 | 5786 | 6527 | 1956 | 353 | 429 | 84.51 | 95.36 | 99.16 | 98.98 |
| 8 | 42143 | 37460 | 5187 | 3651 | 2063 | 5373 | 5040 | 1132 | 212 | 540 | 88.04 | 97.31 | 99.5 | 98.72 |
| 11 | 42036 | 38760 | 2636 | 3333 | 2481 | 6420 | 5496 | 868 | 597 | 496 | 86.93 | 97.94 | 98.58 | 98.82 |
| 15 | 47058 | 45862 | 1755 | 2074 | 1994 | 5746 | 4706 | 383 | 367 | 407 | 90 | 99.19 | 99.22 | 99.14 |
| 18 | 43664 | 31489 | 2214 | 5168 | 3607 | 6607 | 5973 | 573 | 405 | 450 | 86.32 | 98.69 | 99.07 | 98.97 |
| 22 | 41026 | 31425 | 1450 | 2519 | 2061 | 6448 | 5603 | 672 | 588 | 420 | 86.34 | 98.36 | 98.57 | 98.98 |
| 25 | 45472 | 44296 | 2117 | 2274 | 2038 | 5586 | 4665 | 535 | 451 | 527 | 89.74 | 98.82 | 99.01 | 98.84 |
| 29 | 40911 | 39381 | 4148 | 2179 | 3113 | 6669 | 5661 | 661 | 482 | 451 | 86.16 | 98.38 | 98.82 | 98.9 |
| 32 | 50696 | 37177 | 1750 | 1272 | 1272 | 5712 | 5175 | 414 | 477 | 366 | 89.79 | 99.18 | 99.06 | 99.28 |
| 36 | 38833 | 35211 | 1529 | 2093 | 2554 | 5976 | 5412 | 539 | 547 | 443 | 86.06 | 98.61 | 98.59 | 98.86 |
| 39 | 40856 | 36265 | 2770 | 2023 | 2424 | 5661 | 5058 | 537 | 451 | 591 | 87.62 | 98.69 | 98.9 | 98.55 |
| 43 | 45087 | 34825 | 2179 | 1712 | 1712 | 6459 | 4942 | 553 | 477 | 498 | 89.04 | 98.77 | 98.94 | 98.9 |



ตาราง ข.5 ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น (Biogas production)

| Time (days) | Gas (l/d) | | | Time (days) | Gas (l/d) | | |
|----------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | ตั้งสร้างมีเทน 25 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 14.5 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 12 วัน | | ตั้งสร้างมีเทน 25 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 14.5 วัน | ตั้งสร้างมีเทน 12 วัน |
| 1 | 13.5 | 15.3 | 16.1 | 25 | 11.2 | 10 | 27 |
| 2 | 13.1 | 15.8 | 23.6 | 26 | 11.6 | 10.5 | 24.1 |
| 3 | 11.3 | 14.7 | 23.1 | 27 | 9.3 | 7.6 | 16.6 |
| 4 | 10.5 | 14.8 | 23.3 | 28 | 11.6 | 10.1 | 26 |
| 5 | 9.1 | 8.1 | 20 | 29 | 11.2 | 10.6 | 25.1 |
| 6 | 8 | 9.8 | 21.2 | 30 | 11.2 | 11.2 | 23.4 |
| 7 | 10 | 12.2 | 24.4 | 31 | 11.3 | 10.6 | 25 |
| 8 | 9.2 | 11 | 24.9 | 32 | 12.2 | 11.3 | 25.2 |
| 9 | 13 | 11 | 28 | 33 | 6.2 | 5.4 | 11.9 |
| 10 | 14.2 | 13 | 27.3 | 34 | 12.7 | 10.8 | 24.9 |
| 11 | 12.9 | 18.5 | 26.8 | 35 | 12.9 | 11.7 | 25 |
| 12 | 12.9 | 18.5 | 26.8 | 36 | 13.2 | 11.1 | 25.9 |
| 13 | 13.8 | 24.7 | 26.8 | 37 | 13 | 11.7 | 26.1 |
| 14 | 6.8 | 9 | 13.2 | 38 | 12.1 | 16.9 | 25.2 |
| 15 | 8.4 | 8.6 | 14.4 | 39 | 12 | 11.4 | 24.3 |
| 16 | 11.2 | 9.9 | 23.5 | 40 | 17.4 | 11.9 | 14.8 |
| 17 | 12.9 | 11.7 | 28.2 | 41 | 11 | 11 | 22.7 |
| 18 | 11.8 | 10.6 | 26.9 | 42 | 9.5 | 11.8 | 21 |
| 19 | 11.6 | 11.1 | 26.7 | 43 | 9.1 | 10.6 | 24.4 |
| 20 | 11.3 | 12.8 | 26.6 | 44 | 9 | 10.4 | 19.4 |
| 21 | 11.5 | 9.9 | 22.8 | 45 | 9.1 | 9.2 | 21.2 |
| 22 | 11.1 | 10.9 | 25.4 | 46 | 10.8 | 12.4 | 26.6 |
| 23 | 11.9 | 8.9 | 26.4 | 47 | 12.2 | 12.2 | 26.7 |
| 24 | 12.8 | 9.7 | 26.5 | | | | |

ตาราง ข.6 ปริมาณของแข็งทั้งหมด (TS) และของแข็งระเหย (VS)

| Time (Day) | TS (mg/l) | | | | VS (mg/l) | | | |
|------------|-----------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| | inf | สารที่เติมมา 25 วัน | สารที่เติมมา 14.5 วัน | สารที่เติมมา 11 วัน | inf | สารที่เติมมา 25 วัน | สารที่เติมมา 14.5 วัน | สารที่เติมมา 11 วัน |
| 1 | 57370 | 8280 | 6480 | 5900 | 34314 | 2408 | 2682 | 2468 |
| 7 | 33400 | 13600 | 15180 | 15740 | 28948 | 4746 | 4706 | 2100 |
| 10 | 33450 | 8320 | 9020 | 6320 | 25023 | 2960 | 3390 | 2940 |
| 14 | 36560 | 11660 | 11420 | 11660 | 36148 | 3681 | 1760 | 1720 |
| 17 | 28130 | 6080 | 3890 | 2680 | 22704 | 2086 | 4050 | 2240 |
| 21 | 46608 | 6680 | 6400 | 5780 | 46248 | 1810 | 2790 | 2078 |
| 24 | 39220 | 5680 | 5640 | 6480 | 25848 | 2940 | 1460 | 3440 |
| 28 | 43290 | 8120 | 6820 | 6120 | 28228 | 1788 | 1690 | 2128 |
| 31 | 48220 | 6180 | 6070 | 6820 | 38228 | 2488 | 2122 | 2488 |
| 35 | 48132 | 5870 | 6720 | 6620 | 38014 | 1944 | 2630 | 3178 |
| 38 | 46140 | 547 | 6010 | 6120 | 28218 | 1820 | 2610 | 2688 |
| 42 | 34880 | 6000 | 2280 | 5160 | 25078 | 2010 | 1860 | 1560 |
| 46 | 33210 | 7074 | 2820 | 3540 | 34888 | 2894 | 1922 | 1840 |
| 49 | 34130 | 7080 | 6770 | 5340 | 34218 | 2880 | 2020 | 1800 |
| 53 | 48110 | 6040 | 4620 | 6120 | 34218 | 2184 | 2680 | 2010 |
| 56 | 39884 | 7022 | 6824 | 6120 | 17824 | 3454 | 2750 | 2450 |
| 60 | 43820 | 7680 | 6160 | 6210 | 42338 | 3762 | 2300 | 2562 |
| 63 | 40040 | 6890 | 6200 | 2380 | 42328 | 3288 | 2228 | 2482 |
| 67 | 42766 | 6773 | 6304 | 2888 | 40844 | 3640 | 2511 | 3430 |
| 70 | 40021 | 6602 | 6213 | 2782 | 40738 | 3315 | 2544 | 3480 |
| 74 | 42700 | 6880 | 6474 | 2992 | 40842 | 3122 | 2277 | 3448 |
| 77 | 42760 | 6719 | 6320 | 2884 | 41228 | 3372 | 2388 | 3540 |

ตาราง ข.7 องค์ประกอบก๊าซ

| Time (Days) | อัตราการไหล 25 ลิ้น | | | | | | อัตราการไหล 14.5 ลิ้น | | | | | | อัตราการไหล 12 ลิ้น | | | | | | | | | |
|----------------|---------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|----|-----------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|---------------------|--------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|----|--------|------|
| | CH ₄ | CO ₂ | O ₂ | N ₂ | H ₂ S (ppm) | HC | BAL, % | CH ₄ | CO ₂ | O ₂ | N ₂ | H ₂ S (ppm) | HC | BAL, % | CH ₄ | CO ₂ | O ₂ | N ₂ | H ₂ S (ppm) | HC | BAL, % | |
| 2 | 43.4 | 46.2 | 0.9 | | | | 9.5 | 40.3 | 44.2 | 1.4 | | | | 13.6 | 34.3 | 37.1 | 3.3 | | | | | 24.3 |
| 5 | 42.6 | 35.34 | 3.84 | 9.96 | NF | | | 42.33 | 36.11 | 3.5 | 9.43 | NF | | | 43.72 | 36.71 | 3.04 | 7.98 | NF | | | |
| 8 | 44.5 | 46.7 | 0 | | | | 3.8 | 42.6 | 43.6 | 0.3 | | | | 3.5 | 44.6 | 47.3 | 3 | | | | | 3.1 |
| 11 | 43.7 | 47.4 | 0 | | | | 3.9 | 41.6 | 43.4 | 0.2 | | | | 9.3 | 43.6 | 43.6 | 0 | | | | | 7.3 |
| 14 | 43.27 | 41.46 | 0.32 | | | NF | 4.77 | 46.33 | 40.39 | 1.22 | | | NF | 5.54 | 46.33 | 39.72 | 1.34 | | | NF | | 5.37 |
| 17 | 39.5 | 46.4 | 0.3 | | | | 13.3 | 41.3 | 53 | 0.2 | | | | 5.5 | 40.1 | 50.5 | 0 | | | | | 0.4 |
| 20 | 60.6 | 37.1 | 0 | | | | 2.3 | 53.2 | 39.7 | 0.2 | | | | 6.9 | 40.2 | 42.9 | 0 | | | | | 7.9 |

ภาคผนวก ค

ข้อมูลดิบการทดลองที่ 4

การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้กระบวนการแบบ Single-stage ที่สภาวะ Thermophilic ที่เวลาเก็บกักต่างกัน

ตาราง ค.1 พีเอช

| Time (days) | pH | |
|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|
| | ST 20 | ST 13 |
| 1 | 7.25 | 7.35 | 18 | 7.23 | 7.22 | 33 | 7.36 | 7.37 | 50 | 7.35 | 7.33 |
| 2 | 7.35 | 7.41 | 19 | 7.29 | 7.34 | 34 | 7.1 | 7.14 | 51 | 7.31 | 7.31 |
| 3 | 7.2 | 7.43 | 20 | 7.17 | 7.27 | 35 | 7.18 | 7.2 | 53 | 7.39 | 7.35 |
| 4 | 7.15 | 7.44 | 21 | 7.14 | 7.15 | 36 | 7.21 | 7.26 | 55 | 7.07 | 7.06 |
| 5 | 7.22 | 7.25 | 22 | 7.12 | 7.12 | 37 | 7.32 | 7.35 | 57 | 7.46 | 7.42 |
| 6 | 7.15 | 7.21 | 23 | 7.16 | 7.14 | 38 | 7.31 | 7.3 | 58 | 7.27 | 7.35 |
| 7 | 7.22 | 7.25 | 24 | 7.2 | 7.2 | 39 | 7.27 | 7.3 | 59 | 7.26 | 7.26 |
| 8 | 7.25 | 7.28 | 25 | 7.24 | 7.2 | 40 | 7.24 | 7.25 | 60 | 7.3 | 7.33 |
| 9 | 7.3 | 7.31 | 26 | 7.22 | 7.22 | 41 | 7.23 | 7.24 | 61 | 7.28 | 7.36 |
| 10 | 7.17 | 7.17 | 27 | 7.31 | 7.29 | 42 | 7.23 | 7.25 | 62 | 7.3 | 7.34 |
| 11 | 7.25 | 7.28 | 28 | 7.23 | 7.21 | 43 | 7.25 | 7.25 | 63 | 7.33 | 7.29 |
| 12 | 7.31 | 7.3 | 29 | 7.28 | 7.3 | 44 | 7.27 | 7.28 | 64 | 7.23 | 7.15 |
| 13 | 7.24 | 7.23 | 30 | 7.33 | 7.36 | 45 | 7.27 | 7.29 | | | |
| 14 | 7.2 | 7.2 | 31 | 7.31 | 7.36 | 46 | 7.26 | 7.27 | | | |
| 15 | 7.2 | 7.17 | 32 | 7.36 | 7.37 | 48 | 7.31 | 7.34 | | | |

ตาราง ก.2 ปริมาณความเป็นด่าง(Alkalinity) และปริมาณกรดไขมันระเหย(Volatile Fatty Acid:VFA)

| Time (days) | Alkalinity (mgCaCO ₃ /l) | | VFA(mgCH ₃ COOH/l) | | Time (days) | Alkalinity (mgCaCO ₃ /l) | | VFA(mgCH ₃ COOH/l) | |
|----------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------|-------|----------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| | ST 20 | ST 13 | ST 20 | ST 13 | | ST 20 | ST 13 | ST 20 | ST 13 |
| 8 | 1950 | 1775 | 344 | 408 | 43 | 1975 | 2025 | 322 | 354 |
| 10 | 2200 | 2235 | 290 | 322 | 46 | 2150 | 2250 | 290 | 322 |
| 12 | 1975 | 2050 | 347 | 454 | 48 | 2275 | 2275 | 354 | 354 |
| 19 | 2010 | 1950 | 386 | 386 | 51 | 2275 | 2300 | 386 | 341 |
| 21 | 2050 | 2075 | 386 | 451 | 53 | 2275 | 2350 | 290 | 548 |
| 23 | 2150 | 2060 | 258 | 258 | 55 | 2200 | 2350 | 451 | 548 |
| 26 | 2150 | 2275 | 290 | 386 | 58 | 2100 | 2300 | 548 | 419 |
| 29 | 2200 | 2050 | 386 | 354 | 60 | 2150 | 2250 | 502 | 560 |
| 33 | 2100 | 2010 | 280 | 341 | 62 | 2075 | 2250 | 741 | 773 |
| 37 | 2275 | 2200 | 354 | 322 | 64 | 2075 | 2075 | 580 | 741 |
| 41 | 2175 | 2125 | 290 | 290 | | | | | |

ตาราง ก.3 ซีโอดีรวม(Total Chemical Oxygen Demand:CODt),ซีโอดีกรอง(Filtered Chemical Oxygen Demand:CODf) และ ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(COD removal efficiency)

| Time (days) | CODt (mg/l) | | | CODf (mg/l) | | | CODt removal (%) | |
|----------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|------------------|-------|
| | Inf | ST 20 | ST 13 | Inf | ST 20 | ST 13 | ST 20 | ST 13 |
| 8 | 37850 | 6940 | 7067 | 6465 | 2021 | 2,060 | 81.66 | 81.33 |
| 12 | 38081 | 6580 | 6462 | 6890 | 2139 | 2,142 | 82.72 | 83.03 |
| 15 | 38510 | 7290 | 6995 | 6578 | 1976 | 1,826 | 81.07 | 81.84 |
| 21 | 38120 | 7422 | 6890 | 5736 | 1660 | 1,780 | 80.53 | 81.93 |
| 24 | 40210 | 6260 | 6746 | 5910 | 1284 | 1,598 | 84.43 | 83.22 |
| 28 | 41,026 | 6820 | 6462 | 6072 | 1462 | 1,624 | 83.38 | 84.25 |
| 31 | 42850 | 7603 | 6554 | 5910 | 1240 | 1,282 | 82.26 | 84.7 |
| 35 | 38025 | 7527 | 6894 | 6275 | 1223 | 1422 | 80.21 | 81.87 |
| 38 | 40,911 | 7510 | 7420 | 5828 | 1417 | 1580 | 81.64 | 81.86 |
| 43 | 47808 | 7526 | 7455 | 5342 | 1282 | 1248 | 84.26 | 84.41 |
| 48 | 43956 | 7020 | 6882 | 6072 | 1430 | 1468 | 84.03 | 84.34 |
| 53 | 49810 | 7442 | 6412 | 5880 | 1121 | 1312 | 85.06 | 87.13 |
| 55 | 41435 | 6657 | 6086 | 4108 | 1179 | 1190 | 83.93 | 85.31 |
| 58 | 48110 | 6657 | 6277 | 4320 | 1380 | 1217 | 86.16 | 86.95 |
| 62 | 41120 | 5449 | 8173 | 4432 | 1207 | 1557 | 86.75 | 80.12 |

ตาราง ก.4 ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น(Biogas production)

| Time | Gas(l/d) | | Time | Gas(l/d) | |
|--------|----------|-------|--------|----------|-------|
| (days) | ST 20 | ST 13 | (days) | ST 20 | ST 13 |
| 9 | 2.8 | 2 | 41 | 10.3 | 4.7 |
| 11 | 2.6 | 1.4 | 42 | 9.8 | 4.4 |
| 12 | 2.9 | 2.4 | 43 | 9.9 | 4.3 |
| 14 | 2.1 | 1.5 | 44 | 12 | 4.4 |
| 15 | 3.2 | 1.8 | 45 | 9.9 | 4.9 |
| 20 | 3 | 1.8 | 46 | 8.9 | 4.6 |
| 21 | 3.8 | 2.5 | 47 | 8.4 | 4.4 |
| 22 | 5.9 | 4 | 48 | 7.6 | 4.4 |
| 23 | 5.4 | 3.8 | 50 | 6.6 | 3.6 |
| 24 | 5.3 | 4.2 | 51 | 7.6 | 5 |
| 25 | 5.6 | 3.8 | 52 | 8.3 | 2.1 |
| 26 | 5.1 | 4.3 | 53 | 10.4 | 3.6 |
| 27 | 5 | 3.6 | 54 | 7.5 | 4.1 |
| 28 | 4.9 | 3.9 | 55 | 11.6 | 4.4 |
| 29 | 4.5 | 3.7 | 56 | 10.5 | 4 |
| 30 | 3.6 | 4.8 | 57 | 7.2 | 3.8 |
| 31 | 10.4 | 8 | 58 | 11.2 | 4.6 |
| 32 | 7.6 | 8 | 59 | 8.4 | 5 |
| 33 | 10.4 | 8 | 60 | 10.2 | 5 |
| 35 | 7.6 | 8 | 61 | 10.3 | 4.4 |
| 36 | 10.6 | 7.8 | 62 | 10.6 | 4.6 |
| 38 | 10.6 | 4.6 | 63 | 9.8 | 4.4 |
| 39 | 10.6 | 4.6 | 64 | 8.3 | 4 |
| 40 | 9.8 | 5 | | | |

ตาราง ค.5 ปริมาณของแข็งทั้งหมด(TS) และของแข็งระเหย(VS)

| Time(days) | TS(mg/l) | | VS(mg/l) | |
|------------|----------|-------|----------|-------|
| | ST 20 | ST 13 | ST 20 | ST 13 |
| 8 | 12930 | 10840 | 5050 | 7460 |
| 12 | 11330 | 10700 | 4970 | 7240 |
| 15 | 12020 | 10020 | 5150 | 7120 |
| 19 | 10450 | 9470 | 6820 | 7020 |
| 22 | 9830 | 9950 | 7640 | 6620 |
| 26 | 9530 | 8400 | 5240 | 5880 |
| 29 | 10960 | 7900 | 3880 | 6380 |
| 33 | 11840 | 9980 | 3077 | 6120 |
| 36 | 9880 | 10810 | 4771 | 5588 |
| 41 | 10761 | 10440 | 4941 | 6487 |
| 46 | 10750 | 10040 | 4610 | 6220 |
| 51 | 9063 | 9882 | 4010 | 5341 |
| 53 | 7680 | 9200 | 3832 | 7406 |
| 56 | 7700 | 9618 | 4140 | 8904 |
| 60 | 9740 | 8920 | 5740 | 5410 |
| 63 | 8510 | 10890 | 5060 | 6700 |

ตาราง ค.6 องค์ประกอบก๊าซ

| Time (Days) | ST 20 | | | | | | ST 13 | | | | | |
|----------------|-------|-------|------|-------|-----------|----|-------|-------|------|-------|-----------|----|
| | CH4 | CO2 | O2 | N2 | H2S (ppm) | H2 | CH4 | CO2 | O2 | N2 | H2S (ppm) | H2 |
| 48 | 31.59 | 26.30 | 6.56 | 19.16 | NF | NF | 41.99 | 32.47 | 4.62 | 11.99 | NF | NF |
| 62 | 41.20 | 33.11 | 4.11 | 11.90 | NF | NF | 47.77 | 35.33 | 2.92 | 7.38 | NF | NF |

ภาคผนวก ง

ข้อมูลดิบการทดลองที่ 4

การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบโดยใช้กระบวนการแบบ Single-stage ที่สภาวะ Mesophilic ที่เวลาเก็บกักต่างกัน

ตาราง ง.1 พีเอช

| Time (days) | pH | | Time (days) | pH | |
|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|
| | SM 20 | SM 13 | | SM 20 | SM 13 |
| 1 | 6.86 | 6.87 | 27 | 6.72 | 6.64 |
| 2 | 6.89 | 6.92 | 28 | 6.75 | 6.7 |
| 3 | 6.8 | 6.8 | 29 | 6.78 | 6.74 |
| 4 | 6.88 | 6.86 | 30 | 6.81 | 6.74 |
| 5 | 6.81 | 6.81 | 31 | 6.7 | 6.62 |
| 6 | 6.81 | 6.82 | 32 | 6.8 | 6.78 |
| 7 | 6.83 | 6.85 | 34 | 6.97 | 6.95 |
| 8 | 6.84 | 6.83 | 35 | 6.87 | 6.92 |
| 9 | 6.83 | 6.8 | 36 | 6.82 | 6.83 |
| 10 | 6.81 | 6.79 | 37 | 6.84 | 6.88 |
| 11 | 6.81 | 6.76 | 38 | 6.89 | 6.95 |
| 12 | 6.85 | 6.83 | 39 | 6.86 | 6.93 |
| 13 | 6.88 | 6.86 | 40 | 6.91 | 6.97 |
| 14 | 6.85 | 6.84 | 41 | 6.93 | 6.99 |
| 15 | 6.86 | 6.84 | 42 | 6.88 | 6.94 |
| 16 | 6.87 | 6.92 | 43 | 6.91 | 6.98 |
| 17 | 6.84 | 7.02 | 44 | 6.86 | 6.91 |
| 18 | 6.84 | 6.85 | 45 | 6.88 | 6.95 |
| 19 | 6.85 | 6.86 | 46 | 6.9 | 6.96 |
| 20 | 6.85 | 6.86 | 47 | 6.84 | 6.91 |
| 21 | 6.88 | 6.85 | 48 | 6.85 | 6.92 |
| 22 | 6.87 | 6.84 | 49 | 6.8 | 6.99 |
| 23 | 6.84 | 6.8 | 50 | 6.85 | 7.01 |
| 24 | 6.86 | 6.8 | 51 | 6.88 | 7.02 |
| 25 | 6.86 | 6.8 | 52 | 6.93 | 7.04 |
| 26 | 6.76 | 6.73 | | | |

ตาราง ง.2 ปริมาณความเป็นด่าง(Alkalinity) และปริมาณกรดไขมันระเหย(Volatile Fatty Acid:VFA)

| Time (days) | Alkalinity (mgCaCO ₃ /l) | | VFA(mgCH ₃ COOH/l) | | Time (days) | Alkalinity (mgCaCO ₃ /l) | | VFA(mgCH ₃ COOH/l) | |
|----------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------|-------|----------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| | SM 20 | SM 13 | SM 20 | SM 13 | | SM 20 | SM 13 | SM 20 | SM 13 |
| 2 | 2045 | 2500 | 193 | 213 | 25 | 2315 | 2225 | 399 | 824 |
| 4 | 2348 | 2222 | 303 | 515 | 28 | 2050 | 2175 | 421 | 761 |
| 6 | 2248 | 2180 | 286 | 213 | 31 | 2215 | 2200 | 528 | 761 |
| 8 | 2302 | 2200 | 286 | 336 | 35 | 2750 | 2675 | 421 | 515 |
| 10 | 2284 | 2188 | 357 | 321 | 37 | 2825 | 3050 | 515 | 644 |
| 12 | 2310 | 2280 | 321 | 521 | 39 | 2775 | 3025 | 483 | 528 |
| 14 | 2282 | 2180 | 357 | 435 | 42 | 2725 | 3075 | 561 | 648 |
| 16 | 2302 | 2200 | 357 | 351 | 45 | 2775 | 2975 | 448 | 515 |
| 18 | 2288 | 2180 | 330 | 373 | 47 | 2810 | 3050 | 483 | 544 |
| 20 | 2240 | 2140 | 348 | 465 | 49 | 2775 | 2975 | 461 | 521 |
| 22 | 2201 | 2102 | 322 | 528 | 52 | 2825 | 3025 | 561 | 580 |
| 24 | 2365 | 2310 | 309 | 560 | | | | | |

ตาราง ง.3 ซีโอดีรวม(Total Chemical Oxygen Demand:CODt), ซีโอดีกรอง(Filtered Chemical Oxygen Demand:CODf) และประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(COD removal efficiency)

| Time (days) | CODt (mg/l) | | | CODf (mg/l) | | | CODt removal (%) | |
|----------------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|------------------|-------|
| | Inf | SM 20 | SM 13 | Inf | SM 20 | SM 13 | SM 20 | SM 13 |
| 3 | 46591 | 3758 | 4242 | 6402 | 947 | 1146 | 91.93 | 90.9 |
| 7 | 42850 | 3880 | 4020 | 5980 | 820 | 1020 | 90.95 | 90.62 |
| 10 | 40210 | 3820 | 3820 | 6428 | 810 | 840 | 90.5 | 90.5 |
| 14 | 38911 | 3712 | 3580 | 6615 | 934 | 654 | 90.46 | 90.8 |
| 17 | 37670 | 2330 | 2485 | 6602 | 870 | 528 | 93.81 | 93.4 |
| 21 | 38025 | 2315 | 2501 | 6655 | 776 | 529 | 93.91 | 93.42 |
| 24 | 37850 | 2356 | 2423 | 6465 | 755 | 518 | 93.78 | 93.6 |
| 28 | 38081 | 2354 | 2565 | 6890 | 820 | 529 | 93.82 | 93.26 |
| 31 | 38510 | 2390 | 2466 | 6578 | 778 | 527 | 93.79 | 93.6 |
| 36 | 38120 | 2450 | 2480 | 5736 | 820 | 551 | 93.57 | 93.49 |
| 39 | 40210 | 2342 | 2420 | 5910 | 763 | 482 | 94.18 | 93.98 |
| 43 | 41,026 | 2468 | 2518 | 6072 | 820 | 588 | 93.98 | 93.86 |
| 46 | 42850 | 2398 | 2490 | 5910 | 947 | 547 | 94.4 | 94.19 |
| 50 | 38025 | 2450 | 2512 | 6275 | 810 | 651 | 93.56 | 93.39 |

ตาราง ง.4 ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น(Biogas production)

| Time (days) | Gas(l/d) | | Time (days) | Gas(l/d) | |
|----------------|----------|-------|----------------|----------|-------|
| | SM 20 | SM 13 | | SM 20 | SM 13 |
| 1 | 11.3 | 11.2 | 26 | 12.2 | 13.3 |
| 2 | 15.9 | 16.5 | 27 | 11.2 | 13.6 |
| 3 | 16.6 | 14.4 | 28 | 12.2 | 14.9 |
| 4 | 7.7 | 6.4 | 29 | 11.4 | 13.6 |
| 5 | 15.4 | 14.7 | 30 | 10 | 12.2 |
| 6 | 13.8 | 14 | 31 | 11.4 | 12.8 |
| 7 | 14.4 | 13.7 | 32 | 11.4 | 13.6 |
| 8 | 15 | 12.9 | 34 | 10.8 | 11.6 |
| 9 | 14.8 | 13.2 | 35 | 10.8 | 10.8 |
| 10 | 15.6 | 14.2 | 36 | 12.4 | 12.2 |
| 11 | 15.9 | 15.3 | 37 | 10.6 | 13.6 |
| 12 | 15.4 | 13.8 | 38 | 12.4 | 14.4 |
| 13 | 14.9 | 13.8 | 39 | 12.4 | 15.6 |
| 14 | 15.4 | 14.1 | 40 | 14 | 14.4 |
| 15 | 9.4 | 13.6 | 41 | 12.4 | 14.8 |
| 16 | 8.8 | 10.4 | 42 | 11.6 | 14.8 |
| 17 | 12.7 | 12.4 | 43 | 13.6 | 15.2 |
| 18 | 10.5 | 10.2 | 44 | 12.6 | 14.6 |
| 19 | 10.4 | 8.6 | 45 | 12.8 | 13.2 |
| 20 | 11.1 | 8.8 | 46 | 11.2 | 11.6 |
| 21 | 11.2 | 9 | 47 | 8.4 | 12 |
| 22 | 13.7 | 9.4 | 48 | 11.6 | 12 |
| 23 | 11.7 | 9.5 | 49 | 11.4 | 12.1 |
| 24 | 9.6 | 9.7 | 50 | 12.6 | 12.2 |
| 25 | 10.9 | 13.5 | 51 | 11.6 | 10.6 |

ตาราง ง.5 ปริมาณของแข็งทั้งหมด(TS) และของแข็งระเหย(VS)

| Time(days) | TS(mg/l) | | VS(mg/l) | |
|------------|----------|-------|----------|-------|
| | SM 20 | SM 13 | SM 20 | SM 13 |
| 3 | 7030 | 6770 | 2680 | 2820 |
| 7 | 6090 | 7020 | 3180 | 2960 |
| 10 | 7022 | 6824 | 3454 | 2750 |
| 14 | 7610 | 6160 | 3762 | 2290 |
| 17 | 6580 | 6200 | 3298 | 2528 |
| 21 | 6773 | 6304 | 3640 | 2511 |
| 24 | 6602 | 6213 | 3315 | 2544 |
| 28 | 6830 | 6474 | 3155 | 2577 |
| 31 | 6719 | 6320 | 3372 | 2589 |
| 35 | 6602 | 7020 | 3315 | 2960 |
| 38 | 6773 | 6824 | 3640 | 2750 |
| 42 | 7610 | 6160 | 3762 | 2290 |
| 45 | 6830 | 6200 | 3155 | 2528 |
| 49 | 6719 | 6304 | 3372 | 2511 |
| 52 | 7022 | 6213 | 3454 | 2544 |

ตาราง ง.6 องค์ประกอบก๊าซ

| Time (Days) | SM 20 | | | | | | SM 13 | | | | | |
|----------------|-------|-------|------|------|-----------|----|-------|-------|------|------|-----------|----|
| | CH4 | CO2 | O2 | N2 | H2S (ppm) | H2 | CH4 | CO2 | O2 | N2 | H2S (ppm) | H2 |
| 3 | 45.36 | 43.42 | 1.57 | 3.73 | NF | NF | 51.51 | 38.60 | 1.44 | 3.63 | NF | NF |
| 19 | 43.63 | 33.80 | 3.72 | 9.63 | NF | NF | 44.32 | 39.84 | 2.49 | 6.72 | NF | NF |

ภาคผนวก จ

การเปรียบเทียบข้อมูลการทดลองทางสถิติ

โดยใช้วิธี One-way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดลองที่ 1 และ 2
ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเริ่มต้นระบบ
และการศึกษาผลของเวลาเก็บกักต่อประสิทธิภาพ
ของระบบโดยใช้ระยะเวลาเก็บกักรวมของระบบ
เท่ากับ 20 วัน

1. pH

One-way ANOVA: a1, a2, a3

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|--------|--------|------|-------|
| Factor | 2 | 0.0322 | 0.0161 | 0.99 | 0.378 |
| Error | 54 | 0.8784 | 0.0163 | | |
| Total | 56 | 0.9107 | | | |

S = 0.1275 R-Sq = 3.54% R-Sq(adj) = 0.00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | CI Lower | CI Upper |
|-------|----|--------|--------|----------|----------|
| a1 | 19 | 4.5816 | 0.1579 | 4.500 | 4.663 |
| a2 | 19 | 4.5253 | 0.1381 | 4.500 | 4.551 |
| a3 | 19 | 4.5405 | 0.0691 | 4.500 | 4.581 |

Pooled StDev = 0.1275

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.07%

a1 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | CI Lower | CI Upper |
|----|---------|---------|--------|----------|----------|
| a2 | -0.1561 | -0.0563 | 0.0435 | -0.1408 | 0.0587 |
| a3 | -0.1408 | -0.0411 | 0.0587 | -0.1408 | 0.0587 |

a2 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | CI Lower | CI Upper |
|----|---------|--------|--------|----------|----------|
| a3 | -0.0845 | 0.0153 | 0.1150 | -0.140 | 0.070 |

One-way ANOVA: m19, m18, m17

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|---------|---------|------|-------|
| Factor | 2 | 0.01147 | 0.00573 | 2.58 | 0.085 |
| Error | 54 | 0.12013 | 0.00222 | | |
| Total | 56 | 0.13159 | | | |

S = 0.04717 R-Sq = 8.71% R-Sq(adj) = 5.33%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | CI Lower | CI Upper |
|-------|----|--------|--------|----------|----------|
| m19 | 19 | 6.8737 | 0.0444 | 6.860 | 6.888 |
| m18 | 19 | 6.9074 | 0.0445 | 6.880 | 6.920 |
| m17 | 19 | 6.8979 | 0.0522 | 6.860 | 6.920 |

Pooled StDev = 0.0472

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

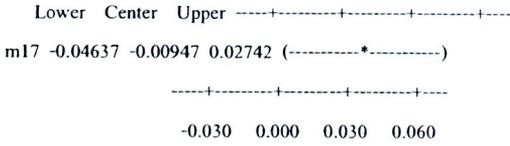
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.07%

m19 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | CI Lower | CI Upper |
|-----|----------|---------|---------|----------|----------|
| m18 | -0.00321 | 0.03368 | 0.07058 | -0.030 | 0.060 |
| m17 | -0.01269 | 0.02421 | 0.06111 | -0.030 | 0.060 |

m18 subtracted from:



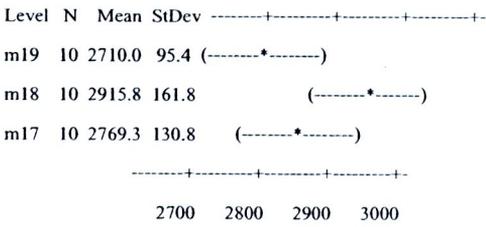
2. Alkalinity

One-way ANOVA: m19, m18, m17

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|--------|--------|------|-------|
| Factor | 2 | 224441 | 112221 | 6.43 | 0.005 |
| Error | 27 | 471512 | 17463 | | |
| Total | 29 | 695953 | | | |

S = 132.1 R-Sq = 32.25% R-Sq(adj) = 27.23%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



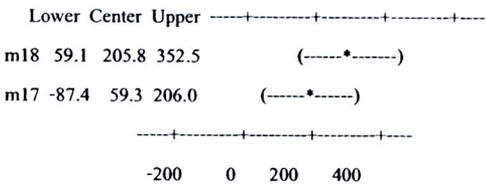
Pooled StDev = 132.1

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

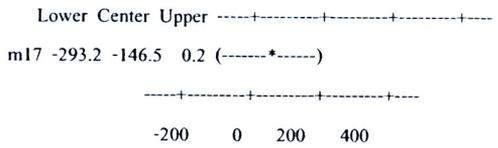
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.04%

m19 subtracted from:



m18 subtracted from:



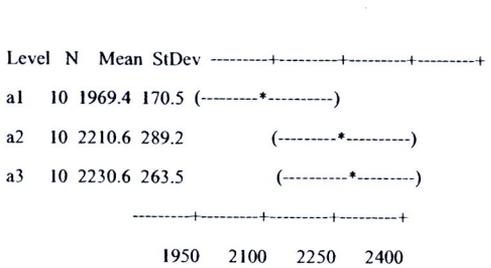
3. VFA

One-way ANOVA: a1, a2, a3

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|---------|--------|------|-------|
| Factor | 2 | 422676 | 211338 | 3.48 | 0.045 |
| Error | 27 | 1639403 | 60719 | | |
| Total | 29 | 2062079 | | | |

S = 246.4 R-Sq = 20.50% R-Sq(adj) = 14.61%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



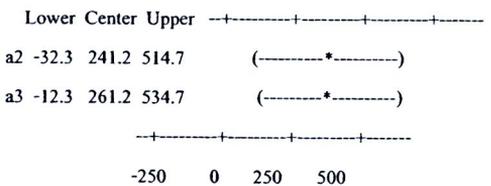
Pooled StDev = 246.4

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

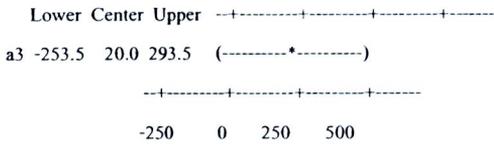
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.04%

a1 subtracted from:



a2 subtracted from:

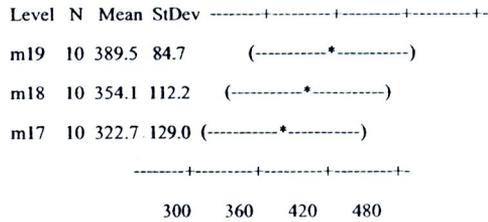


One-way ANOVA: m19, m18, m17

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|--------|-------|------|-------|
| Factor | 2 | 22338 | 11169 | 0.92 | 0.410 |
| Error | 27 | 327606 | 12134 | | |
| Total | 29 | 349943 | | | |

S = 110.2 R-Sq = 6.38% R-Sq(adj) = 0.00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



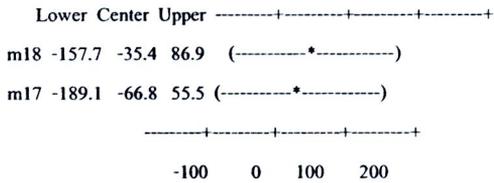
Pooled StDev = 110.2

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

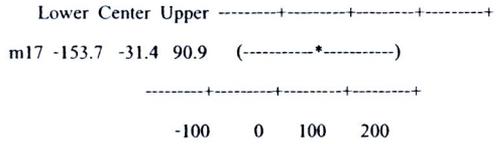
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.04%

m19 subtracted from:



m18 subtracted from:



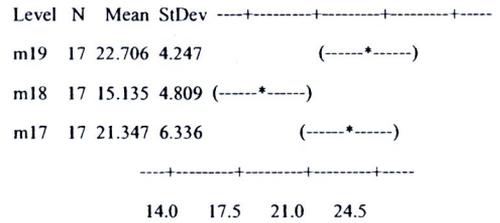
4. Biogas Production

One-way ANOVA: m19, m18, m17

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|--------|-------|-------|-------|
| Factor | 2 | 553.9 | 276.9 | 10.22 | 0.000 |
| Error | 48 | 1301.0 | 27.1 | | |
| Total | 50 | 1854.9 | | | |

S = 5.206 R-Sq = 29.86% R-Sq(adj) = 26.94%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



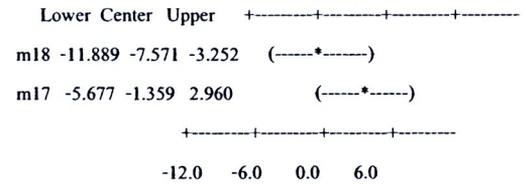
Pooled StDev = 5.206

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

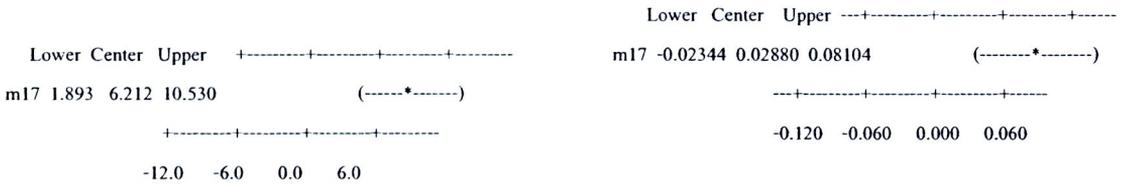
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.06%

m19 subtracted from:



m18 subtracted from:



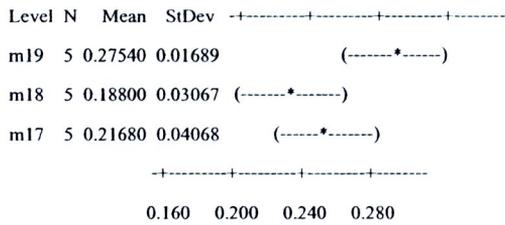
5. Methane Yield

One-way ANOVA: m19, m18, m17

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|----------|----------|-------|-------|
| Factor | 2 | 0.019837 | 0.009918 | 10.33 | 0.002 |
| Error | 12 | 0.011522 | 0.000960 | | |
| Total | 14 | 0.031359 | | | |

S = 0.03099 R-Sq = 63.26% R-Sq(adj) = 57.13%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



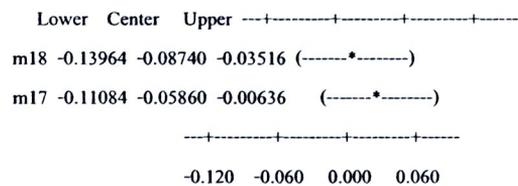
Pooled StDev = 0.03099

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 97.94%

m19 subtracted from:



m18 subtracted from:

การทดลองที่ 3

การศึกษาผลของเวลาเก็บกักในถังสร้างก๊าซมีเทน
เมื่อใช้เวลากักในถังสร้างกรด 1 วัน

1. pH

One-way ANOVA: m25, m14.5, m12

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|---------|---------|------|-------|
| Factor | 2 | 0.00262 | 0.00131 | 0.67 | 0.520 |
| Error | 30 | 0.05884 | 0.00196 | | |
| Total | 32 | 0.06145 | | | |

S = 0.04429 R-Sq = 4.26% R-Sq(adj) = 0.00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | CI |
|-------|----|--------|--------|---------------|
| m25 | 11 | 6.8864 | 0.0406 | (-----*-----) |
| m14.5 | 11 | 6.8973 | 0.0436 | (-----*-----) |
| m12 | 11 | 6.9082 | 0.0483 | (-----*-----) |

+-----+-----+-----+-----+
6.860 6.880 6.900 6.920

Pooled StDev = 0.0443

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.05%

m25 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | CI |
|-------|----------|---------|---------|---------------|
| m14.5 | -0.03569 | 0.01091 | 0.05751 | (-----*-----) |
| m12 | -0.02478 | 0.02182 | 0.06842 | (-----*-----) |

+-----+-----+-----+-----+
-0.035 0.000 0.035 0.070

m14.5 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | CI |
|-----|----------|---------|---------|---------------|
| m12 | -0.03569 | 0.01091 | 0.05751 | (-----*-----) |

+-----+-----+-----+-----+
-0.035 0.000 0.035 0.070

2. Alkalinity

One-way ANOVA: m 25, m 14.5, m 12

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|--------|-------|------|-------|
| Factor | 2 | 25916 | 12958 | 0.57 | 0.575 |
| Error | 22 | 502166 | 22826 | | |
| Total | 24 | 528082 | | | |

S = 151.1 R-Sq = 4.91% R-Sq(adj) = 0.00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | CI |
|--------|----|--------|-------|---------------|
| m 25 | 5 | 2694.6 | 98.5 | (-----*-----) |
| m 14.5 | 10 | 2609.9 | 190.6 | (-----*-----) |
| m 12 | 10 | 2656.4 | 123.1 | (-----*-----) |

+-----+-----+-----+-----+
2600 2700 2800 2900

Pooled StDev = 151.1

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

All Pairwise Comparisons

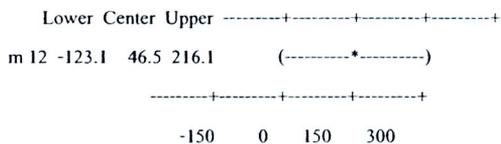
Individual confidence level = 98.01%

m 25 subtracted from:

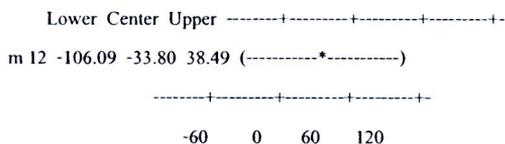
| | Lower | Center | Upper | CI |
|--------|--------|--------|-------|---------------|
| m 14.5 | -292.4 | -84.7 | 123.0 | (-----*-----) |
| m 12 | -245.9 | -38.2 | 169.5 | (-----*-----) |

+-----+-----+-----+-----+
-150 0 150 300

m 14.5 subtracted from:



m 14.5 subtracted from:



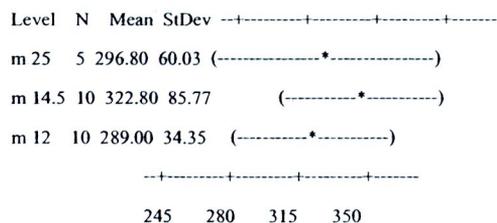
3. VFA

One-way ANOVA: m 25, m 14.5, m 12

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|-------|------|------|-------|
| Factor | 2 | 6043 | 3022 | 0.73 | 0.494 |
| Error | 22 | 91232 | 4147 | | |
| Total | 24 | 97276 | | | |

S = 64.40 R-Sq = 6.21% R-Sq(adj) = 0.00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



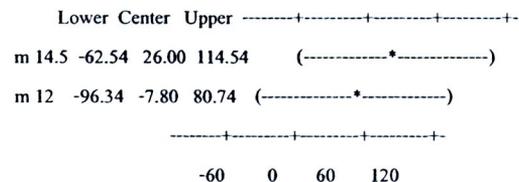
Pooled StDev = 64.40

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.01%

m 25 subtracted from:



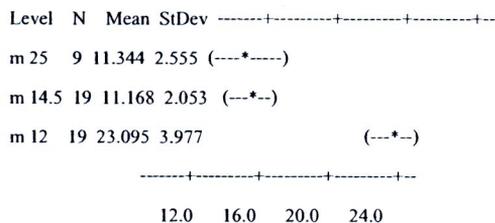
4. Biogas Production

One-way ANOVA: m 25, m 14.5, m 12

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|---------|--------|-------|-------|
| Factor | 2 | 1594.95 | 797.48 | 84.99 | 0.000 |
| Error | 44 | 412.87 | 9.38 | | |
| Total | 46 | 2007.82 | | | |

S = 3.063 R-Sq = 79.44% R-Sq(adj) = 78.50%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



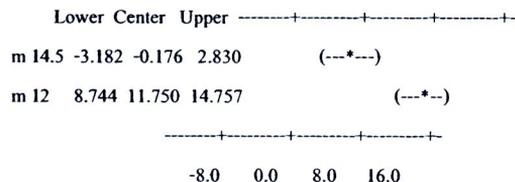
Pooled StDev = 3.063

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

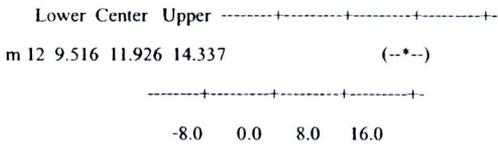
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.05%

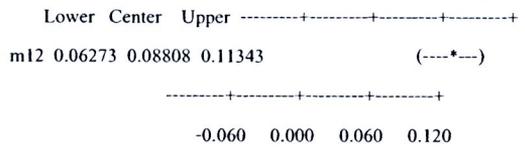
m 25 subtracted from:



m 14.5 subtracted from:



m14.5 subtracted from:



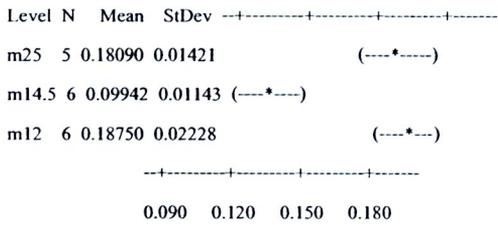
5. Methane Yield

One-way ANOVA: m25, m14.5, m12

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|----------|----------|-------|-------|
| Factor | 2 | 0.028224 | 0.014112 | 50.11 | 0.000 |
| Error | 14 | 0.003943 | 0.000282 | | |
| Total | 16 | 0.032167 | | | |

S = 0.01678 R-Sq = 87.74% R-Sq(adj) = 85.99%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



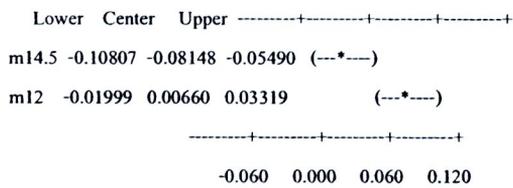
Pooled StDev = 0.01678

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 97.97%

m25 subtracted from:



การทดลองที่ 4

**การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบโดยใช้
กระบวนการแบบ Single-stage ที่สภาวะ Thermophilic
และ Mesophilic ที่เวลาเก็บกักต่างกัน**

1. pH

One-way ANOVA: sm 20, sm 13, st 20, st 13

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|---------|---------|--------|-------|
| Factor | 3 | 2.66611 | 0.88870 | 106.89 | 0.000 |
| Error | 50 | 0.41569 | 0.00831 | | |
| Total | 53 | 3.08180 | | | |

S = 0.09118 R-Sq = 86.51% R-Sq(adj) = 85.70%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | -----+-----+-----+-----+ | |
|-------|----|--------|--------|--------------------------|--------------------------|
| sm 20 | 14 | 6.8657 | 0.0648 | (---*--) | |
| sm 13 | 14 | 6.8529 | 0.1174 | (--*--) | |
| st 20 | 13 | 7.2992 | 0.0888 | (---*--) | |
| st 13 | 13 | 7.3085 | 0.0853 | (--*--) | |
| | | | | | -----+-----+-----+-----+ |
| | | | | | 6.90 7.05 7.20 7.35 |

Pooled StDev = 0.0912

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.95%

sm 20 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | -----+-----+-----+-----+ | |
|-------|----------|----------|---------|--------------------------|--------------------------|
| sm 13 | -0.10448 | -0.01286 | 0.07877 | (--*--) | |
| st 20 | 0.34014 | 0.43352 | 0.52689 | (--*--) | |
| st 13 | 0.34937 | 0.44275 | 0.53612 | (--*--) | |
| | | | | | -----+-----+-----+-----+ |
| | | | | | -0.30 0.00 0.30 0.60 |

sm 13 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | -----+-----+-----+-----+ | |
|-------|---------|---------|---------|--------------------------|--------------------------|
| st 20 | 0.35300 | 0.44637 | 0.53975 | (--*--) | |
| st 13 | 0.36223 | 0.45560 | 0.54898 | (--*--) | |
| | | | | | -----+-----+-----+-----+ |
| | | | | | -0.30 0.00 0.30 0.60 |

st 20 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | -----+-----+-----+-----+ | |
|-------|----------|---------|---------|--------------------------|--------------------------|
| st 13 | -0.08586 | 0.00923 | 0.10432 | (--*--) | |
| | | | | | -----+-----+-----+-----+ |
| | | | | | -0.30 0.00 0.30 0.60 |

2. Alkalinity

One-way ANOVA: sm 20, sm 13, st 20, st 13

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|---------|--------|-------|-------|
| Factor | 3 | 1388424 | 462808 | 12.88 | 0.000 |
| Error | 22 | 790422 | 35928 | | |
| Total | 25 | 2178846 | | | |

S = 189.5 R-Sq = 63.72% R-Sq(adj) = 58.78%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | -----+-----+-----+-----+ | |
|-------|---|--------|-------|--------------------------|--------------------------|
| sm 20 | 5 | 2770.0 | 37.1 | (-----*-----) | |
| sm 13 | 5 | 2625.0 | 426.1 | (-----*-----) | |
| st 20 | 8 | 2187.5 | 81.3 | (-----*-----) | |
| st 13 | 8 | 2290.6 | 42.1 | (-----*-----) | |
| | | | | | -----+-----+-----+-----+ |
| | | | | | 2250 2500 2750 3000 |

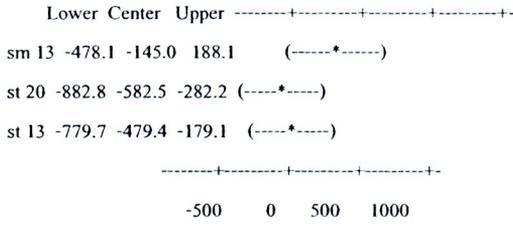
Pooled StDev = 189.5

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

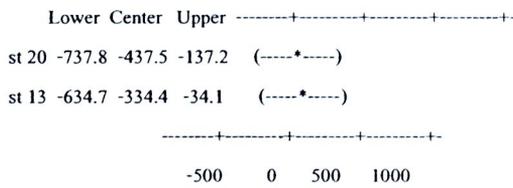
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.91%

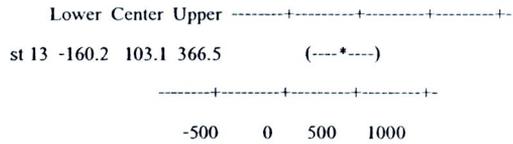
sm 20 subtracted from:



sm 13 subtracted from:



st 20 subtracted from:



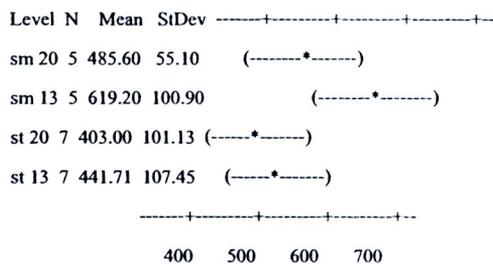
3. VFA

One-way ANOVA: sm 20, sm 13, st 20, st 13

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|--------|-------|------|-------|
| Factor | 3 | 148517 | 49506 | 5.40 | 0.007 |
| Error | 20 | 183497 | 9175 | | |
| Total | 23 | 332014 | | | |

S = 95.79 R-Sq = 44.73% R-Sq(adj) = 36.44%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



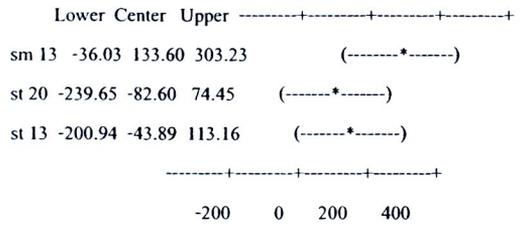
Pooled StDev = 95.79

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

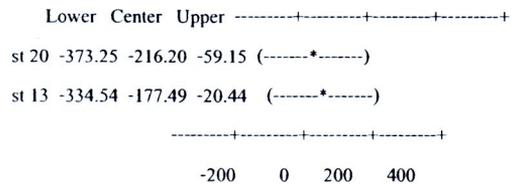
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.89%

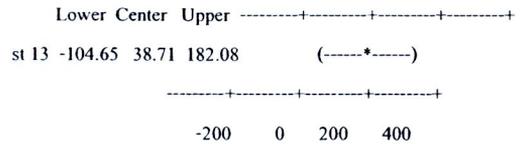
sm 20 subtracted from:



sm 13 subtracted from:



st 20 subtracted from:



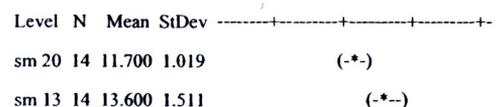
4. Biogas Production

One-way ANOVA: sm 20, sm 13, st 20, st 13

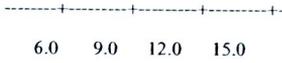
| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|--------|--------|--------|-------|
| Factor | 3 | 780.99 | 260.33 | 168.66 | 0.000 |
| Error | 58 | 89.53 | 1.54 | | |
| Total | 61 | 870.52 | | | |

S = 1.242 R-Sq = 89.72% R-Sq(adj) = 89.18%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev



st 20 17 9.112 1.551 (-*-)
 st 13 17 4.206 0.701 (-*-)



Pooled StDev = 1.242

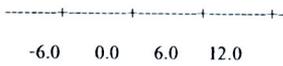
Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 98.95%

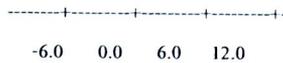
sm 20 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | |
|-------|--------|--------|--------|------|
| sm 13 | 0.658 | 1.900 | 3.142 | (-*) |
| st 20 | -3.774 | -2.588 | -1.402 | (-*) |
| st 13 | -8.680 | -7.494 | -6.308 | (*) |



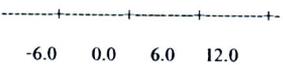
sm 13 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | |
|-------|---------|--------|--------|------|
| st 20 | -5.674 | -4.488 | -3.302 | (*) |
| st 13 | -10.580 | -9.394 | -8.208 | (-*) |



st 20 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper | |
|-------|--------|--------|--------|------|
| st 13 | -6.033 | -4.906 | -3.779 | (-*) |



5. Biogas Yield

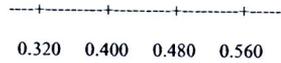
One-way ANOVA: m 19, st 20, sm 20

| Source | DF | SS | MS | F | P |
|--------|----|---------|---------|-------|-------|
| Factor | 2 | 0.14415 | 0.07207 | 33.66 | 0.000 |
| Error | 13 | 0.02784 | 0.00214 | | |
| Total | 15 | 0.17199 | | | |

S = 0.04628 R-Sq = 83.81% R-Sq(adj) = 81.32%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

| Level | N | Mean | StDev | |
|-------|---|---------|---------|-------------|
| m19 | 5 | 0.55100 | 0.03299 | (----*----) |
| st 20 | 6 | 0.52283 | 0.06680 | (----*----) |
| sm 20 | 5 | 0.33240 | 0.01713 | (----*----) |



Pooled StDev = 0.04628

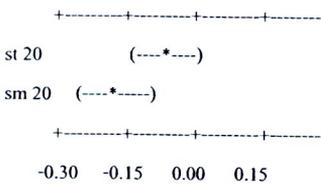
Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals

All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 97.95%

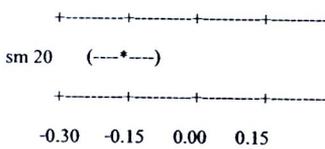
m19 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper |
|-------|----------|----------|----------|
| st 20 | -0.10207 | -0.02817 | 0.04574 |
| sm 20 | -0.29579 | -0.21860 | -0.14141 |



st 20 subtracted from:

| | Lower | Center | Upper |
|-------|----------|----------|----------|
| sm 20 | -0.26434 | -0.19043 | -0.11653 |



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างการคำนวณ

จ.1 ปริมาณค่าที่ต้องการ

จากผลการทดลองพบว่าปริมาณค่าที่มีในระบบมีค่าประมาณ 1,800-2,000 mgCaCO₃/l ซึ่งไม่เพียงพอต่อระบบหมักย่อยไร้อากาศ ปริมาณค่าที่เหมาะสมต่อระบบมักมีค่าประมาณ 2,500 mgCaCO₃/l ดังนั้นจึงต้องเติมค่าในรูปของโซเดียมไบคาร์บอเนต(NaHCO₃)ซึ่งเป็นสารเคมีที่นิยมใช้ในการเพิ่มความเป็นด่างให้แก่ระบบ เนื่องจากเป็นสารที่ละลายน้ำได้ง่ายและสามารถให้ความเป็นด่างแก่ระบบได้โดยตรง โดยปริมาณค่าที่ต้องเติมคำนวณจาก

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณค่าที่ต้องการ} &= \text{ปริมาณค่าที่เหมาะสม-ปริมาณค่าที่มีอยู่ในระบบ} \\ &= 2,500 \text{ mgCaCO}_3/\text{l} - 2,000 \text{ mgCaCO}_3/\text{l} \\ &= 500 \text{ mgCaCO}_3/\text{l} \end{aligned}$$

เนื่องจากความแตกต่างของระบบอยู่ในรูปของ CaCO₃ แต่สารเคมีที่เติมเข้าสู่ระบบอยู่ในรูปของ NaHCO₃ จึงต้องมีการคำนวณโดยใช้น้ำหนักสมมูล (equivalent weight) เพื่อหาปริมาณค่าที่ต้องเติมให้ได้ตามต้องการ

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณค่าที่ต้องการเติมในรูปของNaHCO}_3 &= \text{ปริมาณค่าที่ต้องการเติมในรูปของCaCO}_3 \times \frac{\text{น้ำหนักสมมูลของNaHCO}_3}{\text{น้ำหนักสมมูลของCaCO}_3} \\ &= 500 \text{ mgCaCO}_3/\text{l} \times \frac{84}{50} \\ &= 840 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นปริมาณค่าที่ต้องการเติมพร้อมสารป้อนที่มีปริมาตร 1 ลิตร มีค่าเท่ากับ} & 840 \text{ mg/l} \times 1 \text{ liters} = 840 \text{ mg} \\ &= 0.84 \text{ g} \end{aligned}$$

จ.2 ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี

ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของระบบ สามารถคำนวณได้จากค่าซีโอดีรวมของน้ำเข้าสู่ถังสร้างกรดและน้ำที่ระบายออกจากถังสร้างก๊าซมีเทน ซึ่งหาค่าได้จาก

$$\text{ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี(\%)} = \frac{\text{ซีโอดีรวมน้ำเข้าสู่ถังสร้างกรด} - \text{น้ำที่ระบายออกจากถังสร้างก๊าซมีเทน}}{\text{ซีโอดีรวมน้ำเข้าสู่ถังสร้างกรด}} \times 100$$

จากผลการทดลองพบว่า ซีโอดีรวมของน้ำเข้าสู่ถังสร้างกรดมีค่าประมาณ 45,000 mg/l และซีโอดีรวมของน้ำที่ระบายออกจากถังสร้างก๊าซมีเทนมีค่าประมาณ 1,200 mg/l

วิธีวิเคราะห์ปริมาณด่าง(Alkalinity) และกรดไขมันระเหย(Volatile Fatty Acid)*

1.เตรียมตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์โดยนำไปเหยียงเพื่อแยกชั้นตะกอนโดยใช้เครื่องเหยียงที่ความเร็วรอบ 5,000 rpm เป็นเวลา 5 นาที นำน้ำส่วนใสที่ไปไปทำการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณ Alkalinity และ VFA ใช้ตัวอย่างประมาณ 20-30 มิลลิลิตร

2.ไตเตรตตัวอย่างจากพีเอชเริ่มต้นของตัวอย่างด้วยสารละลายกรดซัลฟูริก 0.2 นอร์มัล จนได้พีเอช 4.5 จดปริมาณสารละลายกรดที่ใช้ในการไตเตรท สามารถนำไปคำนวณปริมาณด่างได้จาก

$$\text{Alkalinity (mg CaCO}_3\text{/l)} = \frac{\text{ปริมาณสารละลายกรดH}_2\text{SO}_4\text{ที่ใช้ไป} \times \text{ความเข้มข้นของสารละลายH}_2\text{SO}_4 \times 50 \times 1000}{\text{ปริมาณน้ำตัวอย่างที่ใช้}}$$

3.ปรับพีเอชของน้ำตัวอย่างจากข้อ 2 จนลงมาถึงประมาณ 3.3-3.5 แล้วนำไปต้มให้เดือด เป็นเวลา 2 นาที (เริ่มจับเวลาตั้งแต่วินาทีแรกที่เริ่มเดือด)

4.นำตัวอย่างที่ได้จากข้อ 3 ปรับพีเอชให้มีค่าเท่ากับ 4

5. ไตเตรตน้ำตัวอย่างที่ผ่านการต้มให้เดือดและผ่านการปรับพีเอชด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.2 นอร์มัล จนมีพีเอชสูงขึ้นเท่ากับ 7 จดปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไป สามารถนำข้อมูลไปคำนวณปริมาณ VFA ได้จาก

$$\text{Volatile Fatty Acid(VFA)} = \frac{\text{ปริมาณสารละลายNaOHที่ใช้ไป} \times \text{ความเข้มข้นของสารละลายNaOH} \times 60 \times 1000}{\text{ปริมาณน้ำตัวอย่างที่ใช้}}$$

*ปรับปรุงมาจาก Standard Method for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005)

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-สกุล

นางสาว สุพรรณวดี ศิริโสม

วัน เดือน ปี เกิด

14 ธันวาคม 2527

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ปีการศึกษา 2552

