Evaluation of biogas production potential from combination of food waste with Pre-treatment of Napier grass by NaOH

1,* 2

[1,2] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จ.ปทุมธานี
*Corresponding author; E-mail address: khathapon_p@rmutt.ac.th

4% w/v 0.5
1 1.5
45
25:75
36.21 6.64
15.66
4 0.5
1.0 3.94
4.38 3.94
4.37 6.28 8.05
4 w/v 1
4% w/v 1
37.37
, , , ,

Abstract

This research aimed to find the amount of biogas produced by the co-fermentation of Napier grass and food waste and to compare the amount of biogas before and after pretreatment with 4% w/v sodium hydroxide solution for 0.5 and 1 hour, respectively. The 1.5-liter anaerobic reactor was used. The ferment materials were filled in the reactor for a single time. The experiment period was 45 days. The ferment materials were Napier grass mixed with food waste at the ratio of 25:75. The results showed that Napier grass without pretreatment contained cellulose content equal to 36.21%, hemicellulose content equals 6.64% and lignin content equal to 15.66%. When the grass were treated with sodium hydroxide solution at the concentration of 4% for 0.5 and 1 hour, it found out that the amount of cellulose content increased to 3.94% and 4.38%, respectively. The amount of Hemicellulose content decreased to 3.94 and 4.37% and lignin was 6.28 and 8.05%, respectively. Therefore, pretreated Napier grass with 4% w/v sodium hydroxide solution for 1 hour was selected for co-fermentation process with food waste for biogas production. This is because it demonstrated the most effective lignin and hemicellulose bond dissociation. The amount of biogas was measured at the end of the experiment and It found out that the amount of biogas in the reactor with 4% w/v sodium hydroxide pretreatment for 1 hour is higher than the amount of biogas of the reactor without pretreatment with the increased efficiency of 37.37%, indicating that the alkaline pretreatment technology is used to eliminate lignocellulose in Napier grass to enhance the potential for biogas production.

Keywords Biogas, Food waste, Napier grass, Pretreatment,
Anaerobic digestion

1.

45-70 5

R Reduce Reuse Recycle

Pretreatment) [-3

hemicellulose)

cellulose) lignin)

D-glucose β glycosidic

25 75 [6-7]

phenylpropane) ,

2.

2.1 อุปกรณ์และวัสดุหมัก

120 240

4

0.6

10 6

4 [4]

1



25
75 25 6.75

0.9



2



3

2.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.2.1 1

2.2.2

70-80 1-2

2.2.3
100
4% 1,000

(autoclave) 0.5 1.0
103 6

2.2.4
4 w/v

25 75
7.5
900

2.2.5
(TAPPI 203 om-88)
(TAPPI 222 om-88) [8-9]

2.2.6
2

45 3
, , - (pH)

3.

3.1 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ก่อนและหลังการปรับสภาพ

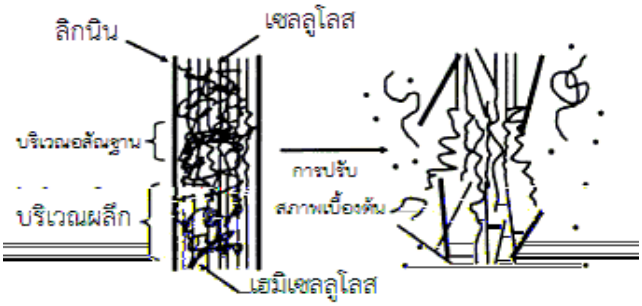
3

4

phenylpropane)

4

0.5 1 [3] 1



4 [10]

	36.21	6.64	15.66	41.49
0.5 , 4 %	40.15	2.70	9.38	47.77
1.0 , 4 %	40.59	2.27	7.61	49.53

1

36.21

6.64 15.66

[11] 41.49

4

0.5 1.0

3.94 4.38

3.94 4.37

6.28 8.05

Polymerization) 12

methanogen

[2]

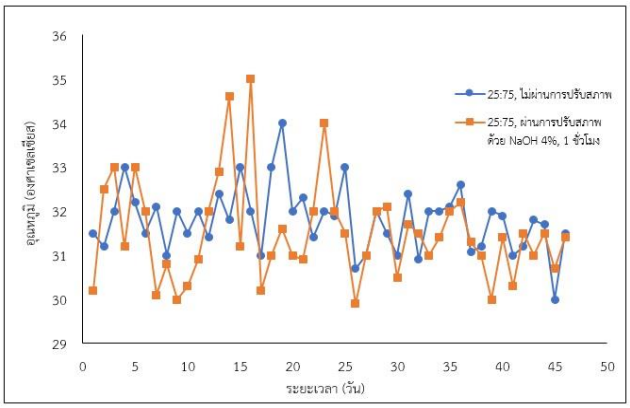
4 w/v

65.81 51.14

3.2 ผลการวิเคราะห์หญ้าเนเปียร์ที่ผ่านและไม่ผ่านการปรับสภาพหมักร่วมกับเศษอาหาร

3.2.1

5



5

[13]

30-35

3.2.2 - 3.2.3

- (pH)

25 75

- 6.6-7.6 2,330

7.0-7.2 [14] - 4 1

7.2-7.4 3,720

4 1

(Acidogemesis) -

pH 37.37

6 [3] 7

-

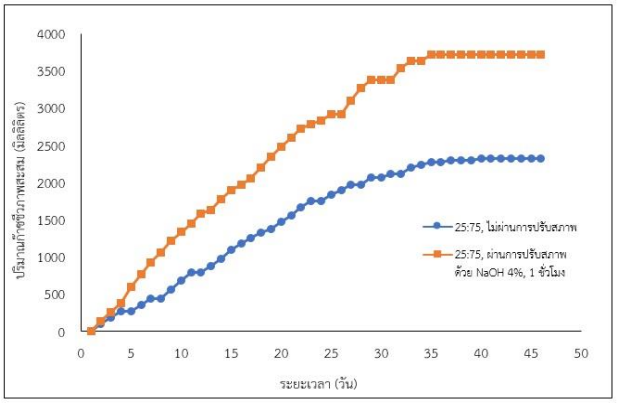
Hydrolysis)

Acidogenesis)

Propionic acid)

Butyric acid) Direct methane

precursors) Acetic acid)

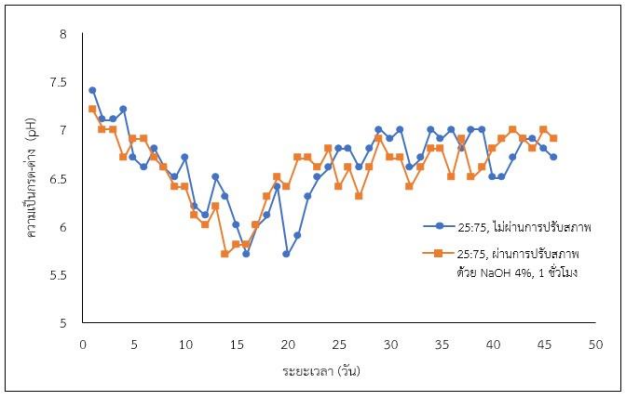


7

20

pH [11]

4.



6 -

2,330

4 1

3,720

37.37

4

1

2562

[1]] http://webkc.dede.go.th/testmax/node/ 3

[2] , , (2559). . *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มทร.ล้านนา*, 1, 1, 32-36.

[3] (2557). . *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 22, 5, 641-649.

[4] , (2558). . *การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2*, , 14 2558, 237-241.

[5] (2554). . . *การประชุมวิชาการนานาชาติวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 21*, , 10-11 2554, 1-5.

[6] , (2561). *การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างหญ้าเนเปียร์กับเศษอาหารในการผลิตก๊าซชีวภาพ*. , , .

[7] Owamah H.I. and Izinyon O.C., (2015). Optimal combination of food waste and maize husk for enhancement of biogas production: Experimental and modelling study. *Environmental Technology & Innovation*, 4, pp. 311-315.

[8] TAPPI 203 om-88, (1988). Test Method for Determination of Alpha, Beta and Gamma Cellulose in Pulp. Technical Association of Pulp and paper industry, Atlanta, USA.

[9] TAPPI 222 om-88, (1988). Test Method for Determination of Acid-Insoluble lignin in Pulp. Technical Association of Pulp and paper industry, Atlanta, USA.

[10] Balat M., (2011). Production of bioethanol from lignocellulosic materials via the biochemical pathway : A review. Energy Conversion and Management, 52, pp. 858-875.

[11] , (2559). . *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 23, 3, 44-55.

[12] , (2554). . *วิศวกรรมสารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*, 24, 75, 91-102.

[13] , , , , (2555). . *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 43, 2, 57-60.

[14] *ผลของเวลาการกวนและการเวียนตะกอนต่อการผลิตก๊าซชีวภาพจากเศษอาหารโดยระบบหมักไร้อากาศแบบแห้งในขนาดใช้งานจริง* , , ,