



Producing Biogas from Difference Mixing Ratio of Local Pig's Waste to Produce the Methane Gas in Highest Volume

Dee SOULISOMBOON^{1*}, Bouthamaly SENGPAEUTH², Khamphoung SIPHAXAY³,
Somphan SISOMPHOU⁴, Nouphe MANIVANH⁵, Amphaphone BINTHAVONE⁶

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Souphanouvong University

* Correspondence:

Dee SOULISOMBOON

Department of Electrical

Engineering, Faculty of

Engineering, Souphanouvong

University.

Tel: +856 20 28 668 983,

Email: dee.fen@su.edu.la.

^{5,6}Faculty of Agriculture and

Forestry Resource,

Souphanouvong University

Article Info:

Submitted: Jul 13, 2022

Revised: Oct 17, 2022

Accepted: Nov 15, 2022

Abstracts

This research aimed to investigate the appropriate mixing ratio of local pig waste and water to produce biogas. The pigs were fed with a mixture of bran and boiled Colocasia. This research included four mixture samples in each 3 kg in different total solid (TS) mixing ratios as S1 (TS = 5%), S2 (TS = 6%), S3 (TS = 8%), and S4 (TS = 10%). The mixtures were mixed pig waste and water with ratios of 1:2.5, 1:2, 1:1.5, and 1:1. The total retention time was 60 days.

The results showed the PH on average was 7.00-7.15. The appropriate retention time was day 30. The mixture that produced the highest CH₄ were S3, S4, S2, and S1 in 68.5, 61, 37.4, and 23.5%VOL, for the H₂S and CO₂ results varied by the TS. The highest values of H₂S at 1329, 1137, 45, and 21 ppm and the highest value of CO₂ at 33.57%Vol, 30,68, 19,83, and 17,15 %VOL respectively.

Keywords Biogas, Methane Gas, Mixing Ratio, Total Solid.

1. ພາກສະເໜີ

ພະລັງງານແບັນປັດໃຈສຳຄັນຕໍ່ກັບການດຳລົງຊີວິດ ແລະ ແບັນສິ່ງຈຳເປັນໃນການປະກອບກິດຈະການໃນການພັດທະນາເສດຖະກິດແບັນດ້ານແມ່ນ: ໂຮງງານອຸດສາຫະກຳ, ກະສິກຳ ແລະ ບໍລິສັດ-ທຸລະກິດຕ່າງໆ. ປັດຈຸບັນນີ້, ຄວາມຕ້ອງການຊົມໃຊ້ພະລັງງານນັ້ນນັບມື້ນັບເພີ່ມຂຶ້ນໂດຍສະເພາະແມ່ນພະລັງງານໄຟຟ້າ ອີງໃນເຂດຊົນນະບົດທີ່ຫ່າງໄກຈາກຕາຂ່າຍໄຟຟ້າອີງມີຄວາມຕ້ອງການພະລັງງານໄຟຟ້າຫຼາຍ. ລັດຖະບານລາວໄດ້ຖືເອົາວຽກງານການພັດທະນາພະລັງງານທົດແທນແບັນອີກວຽກງານໜຶ່ງທີ່ສຳຄັນໃນການພັດທະນາເສດຖະກິດແຫ່ງຊາດເພື່ອຮັບປະກັນຄວາມໝັ້ນຄົງທາງດ້ານພະລັງງານເພື່ອຊຸກຍູ້ການພັດທະນາເສດຖະກິດ-ສັງຄົມຄຽງຄູ່ກັບການພັດທະນາສິ່ງແວດລ້ອມແບບຍືນຍົງ. ໃນນີ້ລັດຖະບານລາວໄດ້ມີການສົ່ງເສີມໃຫ້ລົງທຶນໃນດ້ານພະລັງງານທົດແທນໃນລະດັບບ້ານ ແລະ ລະດັບຄອບຄົວອີກດ້ວຍ ສົ່ງເສີມໃຫ້ປະຊາຊົນສາມາດເຝິງພາຕົນເອງໃນການຈັດຫາແຫຼ່ງພະລັງງານ ແລະ ກຸ້ມຕົນເອງໄດ້ ເພື່ອຮັບປະກັນການສົ່ງ

ອອກ. ເຊິ່ງໃນປີ 2025 ລັດຖະບານມີຈຸດມຸ່ງໝາຍທີ່ຈະເພີ່ມການຜະລິດພະລັງງານທົດແທນໃຫ້ໄດ້ 30% ຂອງພະລັງງານທັງໝົດ, ເພີ່ມການຊົມໃຊ້ພະລັງງານແກໂສຊີວະພາບທີ່ຜະລິດຈາກມູນສັດ ແລະ ຂີ້ເຫຍື້ອຄົວເຮືອນໃນຊຸມຊົນໃຫ້ໄດ້ 50.000 ຄົວເຮືອນ ແລະ ຜະລິດພະລັງງານໄຟຟ້າຈາກແກໂສຊີວະພາບໃຫ້ໄດ້ 51 MW ພາຍໃນປີ ຄສ. 2025 (LIRE, 2011). ຄຽງຄູ່ກັບນີ້, ຄວາມຕ້ອງການພະລັງງານຊີວະພາບໃນທົ່ວໂລກແມ່ນເພີ່ມຂຶ້ນສູງໃນຊຸມປີຜ່ານມາ ແລະ ຍັງຈະສືບຕໍ່ເພີ່ມຂຶ້ນເລື້ອຍໆຈົນຮອດປີ ຄສ 2040 ເນື່ອງຈາກນະໂຍບາຍຂັບເຄື່ອນການຫຼຸດຜ່ອນມົນລະພິດທາງອາກາດຂອງລັດຖະບານປະເທດຕ່າງໆໃນທົ່ວໂລກ (IEA, 2019). ໂດຍອີງຕາມແຜນນະໂຍບາຍຂອງລັດຖະບານ ພາກວິຊາວິສະວະກຳໄຟຟ້າຄຸນນະວິສະວະກຳສາດ ມະຫາວິທະຍາໄລສຸພານຸວົງຈຶ່ງໄດ້ດຳເນີນການຮຽນ-ການສອນ ທີ່ປະກອບດ້ວຍໝວດວິຊາພະລັງງານ ແລະ ພະລັງງານທົດແທນ ລວມທັງມີແຜນທີ່ຈະເປີດຫຼັກສູດວິສະວະກຳພະລັງງານ ໃນອະນາຄົດອີກດ້ວຍ. ແກໂສຊີວະພາບສາມາດຜະລິດໄດ້ຈາກສິ່ງເສດເຫຼືອທີ່

ສາມາດຍ່ອຍສະຫຼາຍໄດ້ໂດຍການໝັກແບບບໍ່ມີອາກາດ ເຊິ່ງຈຸລິນຊີທີ່ບໍ່ໃຊ້ອາກາດ (Anaerobic Microorganism) ຈະປ່ຽນສິ່ງເສດເຫຼືອ ຫຼື ສານອິນຊີທີ່ຍ່ອຍສະຫຼາຍໃຫ້ກາຍເປັນພະລັງງານໃນລັກສະນະແກັສ ການຍ່ອຍສະຫຼາຍສານອິນຊີໃນລັກສະນະແກັສປະກອບດ້ວຍແບັກທີເຣຍ 2 ກຸ່ມໄດ້ແກ່: ແບັກທີເຣຍຈຳພວກທີ່ສ້າງກົດ (Acid Forming Bacteria) ແລະ ແບັກທີເຣຍຈຳພວກທີ່ສ້າງແກັສເມເທນ (Methanogenic Bacteria) ແບັກທີເຣຍທີ່ຜະລິດກົດຈະເຮັດໜ້າທີ່ຍ່ອຍສະຫຼາຍສານອິນຊີທີ່ມີໄມເລກຸນໃຫຍ່ຈຳພວກແບັງ, ໂປຣຕິນ, ໄຂມັນ... ໃຫ້ເປັນສານອິນຊີທີ່ມີໄມເລກຸນນ້ອຍລົງຈຳພວກ ນ້ຳຕານ, ກົດອາມິໂນ, ກົດໄຂມັນ... ຈາກນັ້ນແບັກທີເຣຍກຸ່ມຜະລິດແກັສເມເທນຈະໃຊ້ສານອິນຊີທີ່ມີໂຄງສ້າງໄມເລກຸນນ້ອຍເປັນອາຫານ ແລະ ຍ່ອຍສະຫຼາຍໃຫ້ເກີດແກັສເມເທນ (ກົມໂຮງງານອຸດສາຫະກຳ, 2010) ເຊິ່ງຫາກມີການປ່ຽນແປງໃນແບັກທີເຣຍກຸ່ມໃດກຸ່ມໜຶ່ງ ຍ່ອມສົ່ງຜົນຕໍ່ປະສິດທິພາບຂອງຖັງໝັກ ອົງປະກອບທີ່ມີຜົນຕໍ່ປະສິດທິພາບຂອງການໝັກໄດ້ແກ່ຄ່າ pH, ອຸນຫະພູມ, ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນໃນຖັງໝັກ, ປະລິມານສານອາຫານຂອງແບັກທີເຣຍ ແລະ ສານຜິດເປັນຕົ້ນ, ສຳລັບຊ່ວງອຸນຫະພູມການໝັກແບບບໍ່ໃຊ້ອາກາດຈະມີອຸນຫະພູມທີ່ເໝາະສົມຢູ່ 2 ຊ່ວງຄື: ຊ່ວງ 30-38°C ແລະ ຊ່ວງ 48-57°C ສຳລັບຄ່າ pH ທີ່ເໝາະສົມຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງແບັກທີເຣຍກຸ່ມຜະລິດແກັສເມເທນແມ່ນຢູ່ໃນຊ່ວງ 6,6-7,4 (Yi et al., 2014), ໂປໂອແກັສມີອົງປະກອບເປັນແກັສຊະນິດຕ່າງໆຫຼາຍຊະນິດເຊັ່ນ: ແກັສເມເທນ (Methane, CH₄), ແກັສຄາບອນໄດອອກໄຊ (Carbon dioxide, CO₂), ແກັສໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟ (Hydrogen sulfide, H₂S), ໄນໂຕຣເຈນ (Nitrogen, N₂), ໄຮໂດຣເຈນ (Hydrogen, H₂) ແລະ ອອກຊີເຈນ (Oxygen, O₂) (Sutarut et al, 2011) ໂດຍປະກອບມີແກັສເມເທນ (CH₄) ປະມານ 50-70%, ຄາບອນໄດອອກໄຊ (CO₂) ປະມານ 25-45%, ໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟ ປະມານ 0-2000 ppm (0-0.2%), ອອກຊີເຈນ ປະມານ 0-5%, ແລະ ແກັສອື່ນໆ ປະມານ 2% (Thongsan et al, 2013). ການຜະລິດໂປໂອແກັສຈາກມູນສັດຈຳນວນ 1 kg ຈະສາມາດຜະລິດແກັສຊີວະພາບໄດ້ປະມານ 30-70 ລິດ (NB Pruthviraj, 2015). ໂປໂອແກັສ 1 m³ ມີຄຸນຄ່າທຳກັບຫຼອດໄຟຟ້າທີ່ໃຫ້ແສງສະຫວ່າງຂະໜາດ 60-100 W ເປັນເວລາ 6 ຊົ່ວໂມງ ຫຼື ໃຊ້ບຸງແຕ່ງ

ອາຫານສຳລັບຄອບຄົວ 5-6 ຄົນໄດ້ 3 ຄາບ, ສາມາດທົດແທນນ້ຳມັນແອັດຊັງໄດ້ 0,7 ລິດ ຫຼື ຊັບເຂື່ອນມໍເຕີຂະໜາດ 1 hp ໄດ້ເປັນເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ ແລະ ສາມາດຜະລິດກະແສໄຟຟ້າໄດ້ 1,25 kWh, ສາມາດໃຫ້ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນ ປະມານ 21-23,5 MJ/m³, ທຽບເທົ່າກັບແກັສທຸງຕົ້ມ 0,46kg, ທຽບເທົ່າກັບຟື້ນ 1.5kg (DAEDE, 2013). ແກັສໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟ ຫຼື ແກັສໄຂ່ເນົາ (H₂S) ເປັນແກັສທີ່ມີຜິດ ມີຄຸນສົມບັດໃນການກັດໄລຫະ ແລະ ມີກິ່ນເໝັນ ການກຳຈັດແກັສໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟສາມາດເຮັດໄດ້ຫຼາຍວິທີ ສຳລັບການປັບບຸງຄຸນນະພາບໂປໂອແກັສເພື່ອນຳໄປໃຊ້ກັບເຄື່ອງຈັກທີ່ນຳໃຊ້ແກັສໄຊລິນຕ້ອງມີ CO₂ ໜ້ອຍກວ່າ 20% ຊັນເຟີໜ້ອຍກວ່າ 23 mg/Nm³, ຝຸ່ນລະອອງໜ້ອຍກວ່າ 1 µm ມີນ້ຳໜ້ອຍກວ່າ 32 mg/Nm³, ອອກຊີເຈນຕ່ຳກວ່າ 1% ແລະ ຕ້ອງມີ CH₄ ຫຼາຍກວ່າ 92% (Tangtaweewipat et al. 2020).

ເຖິງແມ່ນວ່າໃນໄລຍະຜ່ານມາຈະມີການຄົ້ນຄວ້າຈຳນວນຫຼາຍກ່ຽວກັບການຜະລິດໂປໂອແກັສຈາກມູນໝູ ແຕ່ເນື່ອງຈາກລັກສະນະຂອງໝູ ແລະ ຄວາມແຕກຕ່າງຈາກການໃຫ້ອາຫານ ແລະ ການລ້ຽງດູ ມັນຈະສົ່ງຜົນຕໍ່ປະລິມານການເກີດແກັສເມເທນໃນປະລິມານທີ່ແຕກຕ່າງກັນ. ໃນການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຄັ້ງນີ້ແມ່ນເພື່ອເປັນການທົດສອບຫາອັດຕາສ່ວນທີ່ເໝາະສົມຂອງມູນໝູລາດທີ່ລ້ຽງດ້ວຍວິທີທຳມະຊາດໂດຍໃຫ້ອາຫານດ້ວຍຮ່າເຂົ້າປະສົມບອນຕົ້ມ ໃນການຜະລິດແກັສຊີວະພາບເພື່ອໃຫ້ໄດ້ປະລິມານແກັສເມເທນໃນປະລິສູງທີ່ສຸດເພື່ອໃຫ້ສາມາດນຳແກັສຊີວະພາບທີ່ຜະລິດໄດ້ໄປກິ່ນຕອງ ແລະ ຜະລິດເປັນພະລັງງານໄຟຟ້າ ເພື່ອຮັບໃຊ້ໃຫ້ແກ່ຟາມໝູບ້ານຫາດປາງ ເມືອງປາກອູ ແຂວງຫຼວງພະບາງ.

2. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

ຖັງໝັກສຳລັບທົດສອບແມ່ນນຳໃຊ້ຖັງໝັກທີ່ມີຂະໜາດບໍລິມາດ 5 ລິດ ຈຳນວນ 4 ຊຸດ ເພື່ອບັນຈຸສ່ວນປະສົມຂອງມູນໝູລາດທີ່ມີອັດຕາສ່ວນຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນແຕກຕ່າງກັນ, ຖັງໝັກທີ່ໃຊ້ເປັນຖັງໝັກທີ່ປະກອບຂຶ້ນມາເອງ ແຕ່ລະຖັງໝັກຈະມີທໍ່ ແລະ ວາວເປີດ-ປິດເພື່ອໃຊ້ສຳລັບວັດ ແລະ ວິເຄາະຄຸນນະພາບຂອງແກັສຊີວະພາບ. ວັດຖຸດິບ ຫຼື ມູນໝູລາດທີ່ນຳມາໃຊ້ໃນການວິໄຈຄັ້ງນີ້ແມ່ນໄດ້ມາຈາກຟາມໝູຂອງຄະນະກະເສດສາດ ແລະ ຊັບພະຍາກອນບໍ່ໄມ້ ເຊິ່ງເປັນໝູທີ່ລ້ຽງດ້ວຍຮ່າເຂົ້າປະສົມບອນຕົ້ມ.

ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ໄດ້ນຳໃຊ້ສ່ວນປະສົມມູນໝູ່ລາດ 4 ຕົວຢ່າງ ສ່ວນປະສົມທີ່ປະສົມສຳເລັດ ຈະມີນ້ຳໜັກ 3kg ຕົວຢ່າງ ໃນອັດຕາສ່ວນປະສົມທີ່ມີຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງທາດແຂງໃນຖັງໝັກແຕກຕ່າງກັນຄື: S1 ມີຄ່າ TS = 5%, S2 ມີຄ່າ TS = 6%, S3 ມີຄ່າ TS = 8% ແລະ S4 ມີຄ່າ TS = 10% ເຊິ່ງໝາຍຄວາມວ່າຈະຕ້ອງໄດ້ນຳມູນໝູ່ມາປະສົມກັບນ້ຳໃນອັດຕາສ່ວນ 1:2.5, 1:2, 1:1.5 ແລະ 1:1 ຕາມນ້ຳໜັກ ຫຼັງຈາກນັ້ນວັດຄ່າ PH ຂອງແຕ່ລະຕົວຢ່າງ ແລ້ວນຳໄປໃສ່ໃນຖັງໝັກ ປິດຝາໃຫ້ແໜ້ນບໍ່ໃຫ້ອາກາດພາຍນອກສາມາດເຂົ້າ ຫຼື ອອກຖັງໝັກໄດ້, ການໝັກແມ່ນໝັກໃນອຸນຫະພູມແສງແດດປົກກະຕິ ໂດຍມີອຸນຫະພູມສູງສຸດສະເລ່ຍ 34.6-45.8 ອົງສາ ໃຊ້ເວລາໃນການໝັກເປັນເວລາ 60 ວັນ. ການວັດ ແລະ ວິເຄາະປະລິມານແກຊີດຕ່າງໆທີ່ເປັນສ່ວນປະກອບຂອງໂປໂຣແກຊີດແມ່ນນຳໃຊ້ເຄື່ອງວັດ Multi Gas Analyzer ລຸ້ນ SKY8000 ເຊິ່ງສາມາດວັດ ແລະ ວິເຄາະແກຊີດ 4 ຊະນິດຄື: ແກຊີດເມເທນ (0-100%VOL), ແກຊີດຄາບອນໄດອອກໄຊ (0-100%VOL), ແກຊີດໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟ (0-5000ppm) ແລະ ແກຊີດອອກຊີເຈນ (0-100%VOL) ວັດ ແລະ ວິເຄາະປະລິມານແກຊີດຕ່າງໆທຸກວັນເພື່ອສັງເກດການເກີດແກຊີດໃນຖັງໝັກ.

3. ຜົນໄດ້ຮັບ

ຜົນການທົດສອບໃນຄັ້ງນີ້ເຫັນວ່າຄ່າ pH ໃນສ່ວນປະສົມກ່ອນປ່ອນລົງຖັງໝັກແມ່ນມີຄ່າ 7.91, 7.94, 7.96, 8.13 ໃນຖັງໝັກ S1, S2, S3 ແລະ S4 ຕາມລຳດັບເມື່ອໝັກໄປໄລຍະໜຶ່ງຄ່າ pH ຈະຫຼຸດລົງເນື່ອງຈາກການເກີດແບັກທີເຣຍຈຳພວກສ້າງກົດ ແລະ ຈະຄ່ອຍມີຄ່າເພີ່ມຂຶ້ນ ເຊິ່ງຄ່າ pH ສະເລ່ຍຢູ່ທີ່ 7.00-7.15. ສ່ວນໄລຍະເວລາໃນການໝັກທີ່ໃຫ້ຜົນຜະລິດແກຊີດເມເທນຫຼາຍທີ່ສຸດແມ່ນ 30 ວັນ ໂດຍສ່ວນປະສົມທີ່ຜະລິດແກຊີດເມເທນໄວ ແລະ ຫຼາຍກວ່າໝູ່ແມ່ນສ່ວນປະສົມທີ່ມີຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນໃນຖັງໝັກ S3, S4, S2 ແລະ S1 ຕາມລຳດັບ ໂດຍໃຫ້ແກຊີດເມເທນໃນປະລິມານ 68.5, 61, 37.4 ແລະ 23.5% VOL ຕາມລຳດັບ (ຮູບທີ 1) ເຊິ່ງແກຊີດເມເທນທີ່ໄດ້ຈະມີສັດສ່ວນປ່ຽນແປງຕາມອັດຕາສ່ວນປະສົມ ແລະ ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນໃນຖັງໝັກ (ຮູບທີ 2), ເຊິ່ງນອກຈາກແກຊີດ CH₄ ຍັງພົບວ່າປະລິມານແກຊີດໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟແມ່ນຈະເກີດຂຶ້ນຫຼາຍຢູ່ໃນຊ່ວງໄລຍະການໝັກແຕ່ 1-7 ວັນ ໂດຍມີຄ່າສູງສຸດຢູ່ທີ່ 1329 ppm (S4), 1137 ppm (S3), 45 ppm

(S2), 21 ppm (S1) ຕາມລຳດັບ, ສ່ວນແກຊີດຄາບອນໄດອອກໄຊ ມີຄ່າສູງສຸດຢູ່ທີ່ 33.57%VOL (S4), 30.68%VOL (S3), 19.83%VOL (S2) ແລະ 17.15 %VOL (S1), ສຳລັບແກຊີດອອກຊີເຈນໃນຖັງໝັກ S3 ແລະ S4 ມີຄ່າຕ່ຳສຸດເທົ່າ 0 ສ່ວນຖັງໝັກ S1 ແລະ S2 ມີຄ່າຕ່ຳສຸດທີ່ 2.76 ແລະ 1.92%VOL ຕາມລຳດັບ.

4. ວິພາກຜົນ

ຈາກຜົນການທົດສອບການຜະລິດໂປໂຣແກຊີດໃນອັດຕາສ່ວນປະສົມທີ່ແຕກຕ່າງກັນຂອງມູນໝູ່ລາດທີ່ລ້ຽງດ້ວຍຮູ້າປະສົມກັບບອນຕົມ ຄ່າ pH ແມ່ນມີຄ່າເພີ່ມຂຶ້ນຕາມຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງຖັງໝັກຈະມີຄ່າຫຼຸດລົງໃນຊ່ວງເລີ່ມຕົ້ນຂອງການໝັກເນື່ອງຈາກການເກີດແບັກທີເຣຍຈຳພວກສ້າງກົດພາຍຫຼັງການໝັກໄປໄລຍະໜຶ່ງຄ່າ pH ຈະຄ່ອຍໆເພີ່ມຂຶ້ນ ເຊິ່ງສອດຄ້ອງກັບການວິໄຈຂອງ (Yi et al., 2014). ສຳລັບປະລິມານແກຊີດໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟ ແລະ ແກຊີດຄາບອນໄດອອກໄຊ ຈະມີປະລິມານປ່ຽນແປງຕາມຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນໃນຖັງໝັກເຊັ່ນກັນໂດຍຖ້າຄ່າ %TS ເພີ່ມຂຶ້ນ ປະລິມານແກຊີດໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟ ແລະ ແກຊີດຄາບອນໄດອອກໄຊກໍຈະເພີ່ມຂຶ້ນນຳ. ແກຊີດຄາບອນໄດອອກໄຊທີ່ໄດ້ຈາກການຜະລິດໂປໂຣແກຊີດແມ່ນບໍ່ສາມາດນຳໄປໃຊ້ປະໂຫຍດໄດ້ຫາກມີປະລິມານສູງຈະສົ່ງຜົນໃຫ້ສັດສ່ວນຂອງແກຊີດເມເທນຕ່ຳຈົນເຮັດໃຫ້ຈຸດຕິດໄຟຍາກເຊິ່ງຈະມີຜົນຕໍ່ການເຜົາໄໝ້ໃນເຄື່ອງຈັກຜະລິດໄຟຟ້າ ເຊິ່ງຈາກການທົດສອບເຫັນວ່າແມ່ນຢູ່ໃນລະດັບທີ່ບໍ່ສູງເກີນໄປ ແຕ່ກໍຈຳເປັນຈະຕ້ອງໄດ້ມີການກັ່ນຕອງແກຊີດຊະນິດນີ້ອອກເສຍກ່ອນ ກ່ອນທີ່ຈະນຳໄປໃຊ້ສຳລັບຜະລິດໄຟຟ້າ. ສຳລັບປະລິມານແກຊີດໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟແມ່ນຈະເກີດຂຶ້ນຫຼາຍຢູ່ໃນໄລຍະຊ່ວງຕົ້ນຂອງການໝັກ ແລະ ຈະມີປະລິມານຄ່ອຍໆຫຼຸດລົງ ແກຊີດໄຮໂດຣເຈນຊັນໄຟ ຫຼື ແກຊີດໄຂ່ເນົາ ເມື່ອລວມຕົວກັບນ້ຳ ແລະ ຄວາມຊືນ ຈະເກີດເປັນກົດຊຸນເຟີລິກ (Hydrosulfuric Acid) ມີວິດໃນການກັດໄລ່ຫະຮຸນແຮງ ແລະ ເມື່ອມີການຍ່ອຍສະຫຼາຍຈາກຈຸລິນຊີຈະເກີດເປັນຄາບເມືອກອຸດຕັນທີ່ສົ່ງແກຊີດ (ກົມໂຮງງານອຸດສາຫະກຳ, 2013) ດັ່ງນັ້ນ, ຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ມີການກັ່ນຕອງອອກໃຫ້ໄດ້ຫຼາຍທີ່ສຸດ, ສ່ວນປະລິມານແກຊີດເມເທນທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນຖັງໝັກ ແມ່ນສອດຄ້ອງກັບງານວິໄຈຂອງ (Liu & Lv., 2016) ແລະ (Barasa et al., 2020) ເຊິ່ງຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງ

ທາດແຂງໃນຖັງໝັກ S_3 ຈະໃຫ້ຜົນລະວິດ ຫຼື ກໍ່ໃຫ້ເກີດແກັສ CH_4 ໄດ້ດີ ແລະ ສູງກວ່າໝູ່ເນື່ອງຈາກທີ່ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນດັ່ງກ່າວແມ່ນມີອັດຕາສ່ວນລະຫວ່າງ Carbon ຕໍ່ Nitrogen (C/N ratio) ໃນປະລິມານທີ່ເໝາະສົມ ແລະ ພຽງພໍຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງແບັກທີເຣຍຈຳພວກສ້າງແກັສ ຕມເທນ (Pongsak et al., 2020) ໂດຍປົກກະຕິແລ້ວໄປໂອແກັສທີ່ມີປະລິມານແກັສຕມເທນຫຼາຍກວ່າ 45% ສາມາດຈຸດຕິດໄຟສຳລັບການຫຸງຕົ້ມໄດ້ (Chompoo et al., 2017), ແຕ່ປະລິມານແກັສຕມເທນໃນໄປໂອແກັສທີ່ຍອມຮັບໄດ້ສຳລັບໂຮງງານອຸດສາຫະກຳ ຄວນຢູ່ໃນຊ່ວງ 55-60% ຂຶ້ນໄປ (ກົມໂຮງງານອຸດສາຫະກຳ, 2013) ເຊິ່ງຈາກຜົນການທົດສອບເຫັນວ່າຢູ່ໃນເກນທີ່ຍອມຮັບໄດ້ ແລະ ຫາກຕ້ອງການນຳໄປໃຊ້ເປັນເຊື້ອໄຟສຳລັບຜະລິດກະແສໄຟຟ້າ ຈະຕ້ອງປັບປຸງຄຸນນະພາບ ຫຼື ກັນຕອງໃຫ້ມີປະລິມານແກັສຕມເທນເພີ່ມສູງຂຶ້ນ ເຊິ່ງຈາກການປັບປຸງຄຸນນະພາບຂອງໄປໂອແກັສໃນເບື້ອງຕົ້ນພົບວ່າສາມາດເພີ່ມປະລິມານແກັສ CH_4 ເພີ່ມຂຶ້ນສູງສຸດເປັນ 100% ແລະ ສາມາດນຳໃຊ້ຜະລິດເປັນພະລັງງານໄຟຟ້າໄດ້ ສ່ວນລາຍລະອຽດການກັນຕອງ ແລະ ການຜະລິດໄຟຟ້າແມ່ນຈະໄດ້ເຮັດການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງເພີ່ມຕື່ມໃນລຳດັບຕໍ່ໄປ.

5. ສະຫຼຸບ

ຜົນການທົດສອບອັດຕາສ່ວນທີ່ເໝາະສົມຂອງມູນໝູລາດໃນການຜະລິດແກັສຊີວະພາບໃຫ້ໄດ້ປະລິມານແກັສຕມເທນສູງສຸດ ຈາກການທົດສອບເຫັນວ່າ ອັດຕາສ່ວນປະສົມ 1:1.5 ທີ່ມີຄ່າຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນທາດແຂງ 8% TS ເປັນອັດຕາສ່ວນທີ່ມີຄວາມເໝາະສົມ, ສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດແກັສຕມເທນໃນປະລິມານຫຼາຍກວ່າໝູ່ເນື່ອງຈາກມີປະລິມານສານອາຫານທີ່ພຽງພໍ ແລະ ມີປະລິມານ C/N ທີ່ເໝາະສົມກັບແບັກທີເຣຍ ເຮັດໃຫ້ແບັກທີເຣຍສາມາດຍ່ອຍສະຫຼາຍສານອາຫານໄດ້ດີຈຶ່ງກໍ່ໃຫ້ເກີດມີແກັສຕມເທນໃນປະລິມານສູງກວ່າໝູ່. ນອກຈາກນີ້ ໃນຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 8% TS ຍັງກໍ່ໃຫ້ເກີດປະລິມານແກັສຄາບອນໄດອອກໄຊ ແລະ ແກັສໄຮໂດເຈນຊັນໄຟທີ່ຕ່ຳກວ່າຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 10% TS ອີກດ້ວຍ.

6. ຂໍ້ຂັດແຍ່ງ

ຂ້າພະເຈົ້າໃນນາມຜູ້ຄົນຄວ້າວິທະຍາສາດຂໍປະຕິຍານຕົນວ່າ ຂໍ້ມູນທັງໝົດທີ່ມີໃນບົດຄວາມວິຊາການດັ່ງກ່າວນີ້ ແມ່ນບໍ່ມີຂໍ້ຂັດແຍ່ງທາງຜົນປະໂຫຍດກັບພາກສ່ວນໃດ ແລະ ບໍ່ໄດ້

ເອື້ອປະໂຫຍດໃຫ້ກັບພາກສ່ວນໃດພາກສ່ວນໜຶ່ງ ກໍລະນີມີການລະເມີດໃນຮູບການໃດໜຶ່ງຂ້າພະເຈົ້າມີຄວາມຍິນດີ ທີ່ຈະຮັບຜິດຊອບແຕ່ພຽງຜູ້ດຽວ.

7. ຄຳຂອບໃຈ

This research was supported by ADB Grant No. 0500-Lao (SF): Second Strength Higher Education Project (SSHEP) Competitive Research Fund (CRF). This research was carried out under the project Producing Biogas from Food and Animal Wastes to Electricity. ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈຢ່າງສູງມາຍັງ PIU-SU ແລະ ຄະນະວິສະວະກຳສາດ ທີ່ໄດ້ໃຫ້ການຊີ້ນຳ ແລະ ຄຳປຶກສາ ພ້ອມທັງໃຫ້ການຕິດຕາມຢ່າງໃກ້ຊິດໃນການດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈໃນຄັ້ງນີ້ຈົນສຳເລັດ.

8. ເອກະສານອ້າງອີງ

ກົມໂຮງງານອຸດສາຫະກຳ, (2010). ຄູ່ມືການປະຕິບັດວຽກກ່ຽວກັບການອອກແບບການຜະລິດ, ການຄວບຄຸມຄຸນນະພາບ ແລະ ການນຳໃຊ້ແກັສຊີວະພາບ.

Barasa H., Daudi M., Musa R., & Joseph W. (2020). Effect of Total Solids on Biogas Production in a Fixed Dome Laboratory Digester under Mesophilic Temperature. *Annals of Advanced Agricultural Sciences*, 4(2).

Chompoo J., Chaiyasit S., & Suebsaiprom, W., (2017). Utilization of Aquatic Weeds as Co-digestion with Swine Manure for Biogas Production, *King Mongkut's Agricultural Journal*, 35(3): 9-18.

DAEDE, (2013). Biogas safety, Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy, Thailand.

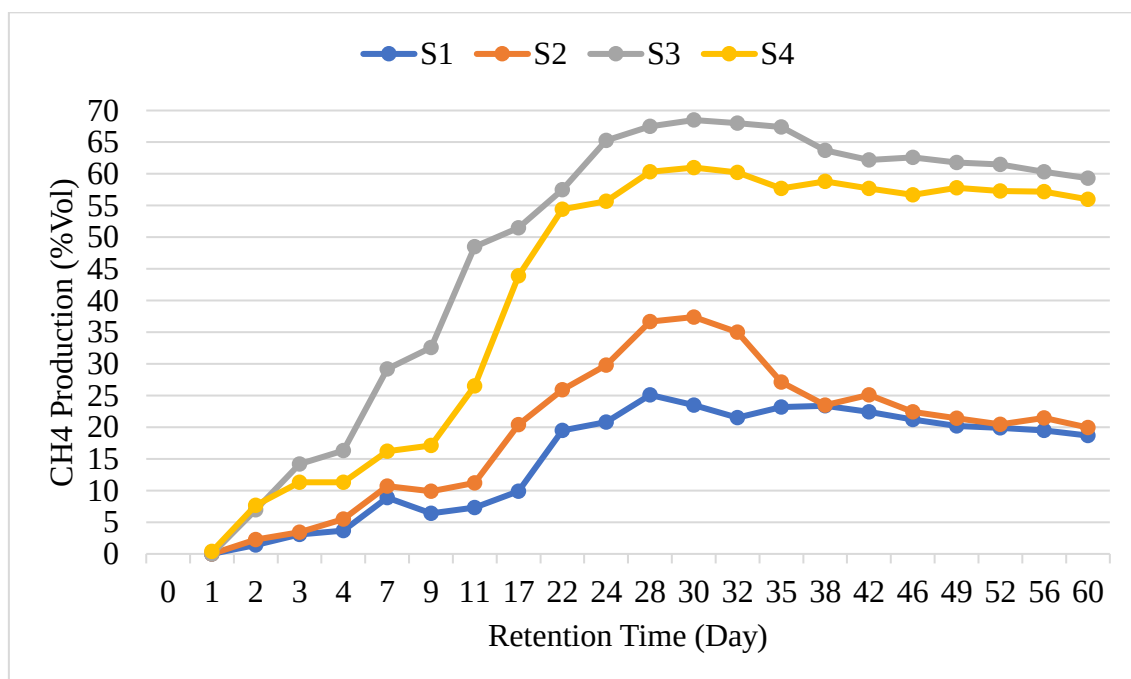
IEA, (2019). Energy World Outlook, International Energy Agency.

LIRE, (2011). Renewable Energy Development Strategy in Lao PDR, Lao Institute for Renewable Energy.

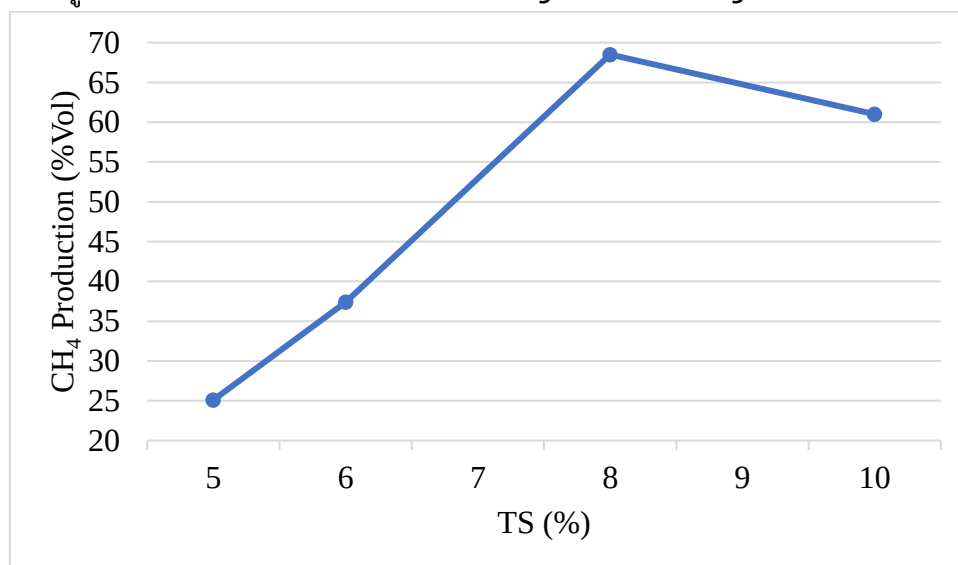
Liu Z. & Lv J., (2016) The effect of total solids concentration and temperature on biogas production by anaerobic digestion, *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 38(23): 3534-3541.

Pruthviraj, N. B., (2016). Introduction to Biogas & Applications, *International Journal of Advanced Research in Mechanical Engineering & Technology (IJARMET)*, 2(4).

- Pongsak, S., Piasai C., Porndon T., Boontian N., & Padri M., (2019) Food per Microorganism (F/M ratio) to Pig Manure Wastewater Biogas Production at Suranaree University of Technology Farm. KRU Research Journal (Graduate Studies), 20(4).
- Sutarut P. et al., (2011). The Development of Biogas Generating Tank from Organic Waste (final report).
- Thongsan S., & Prasit B., (2013). Study of biogas production from food waste with animal dung and organic waste in Naresuan University (final report).
- Tangtaweewipat S., Songsri O., Cheva-Isarakul B., & Puakchareon K., (2020). Use of Biogas from Swine Manure as a Renewable Energy to Produce Electricity in Community of Highland Development Project Using the Royal Project Model. Journal of Agriculture 36(3): 365 – 375.
- Yi, J., Dong, B., Jin, J., Dai, X., (2014). Effect of increasing total solids contents on anaerobic digestion of food waste under mesophilic conditions: performance and microbial characteristics analysis. PLoS One 9 (7), e102548.



ຮູບທີ 1. ຜົນການເກີດແກ້ສ CH₄ ຂອງແຕ່ລະຕົວຢ່າງໃນແຕ່ລະວັນ



ຮູບທີ 2. ປະລິມານການເກີດແກ້ສ CH₄ ຕໍ່ເປີເຊັນຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງ TS