

ສຶກສາຄວາມເປັນໄປໄດ້ ການນຳໃຊ້ໄຢປານແກ້ວໃນການຜະລິດກະເບື້ອງໄຢປະສົມ

ແສງເພັດ ແກ້ວກາງດົງ¹, ໄຊພອນ ຮຸ່ງບຸນຍວງ², ຫົງ ຫຼວງວິລາດ², ແລະ ສາຍທອງ ວົງວິໄລ³

ພາກວິຊາວິສະວະກຳ ກົນຈັກ, ຄະນະວິສະວະກຳສາດ, ມະວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດລາວ, ສປປ ລາວ

ບົດຄັດຫຍໍ້

¹ຕິດຕໍ່ຜົວຜົນ: ແສງເພັດ ແກ້ວກາງ
ດົງ, ໜ່ວຍວິຊາ ວິສະວະກຳວັດສະດຸ,
ພາກວິຊາ ວິສະວະກຳ ກົນຈັກ ຄະນະ
ວິສະວະກຳສາດມະຫາວິທະຍາໄລ
ແຫ່ງຊາດລາວ, ເບີໂທ: +856 20

5574 0006, E-mail:

sengphet@fe-nuol.edu.la

²ພາກວິຊາ ວິສະວະກຳ ກົນຈັກ,
ຄະນະວິສະວະກຳສາດ, ມະວິທະຍາໄລ
ແຫ່ງຊາດລາວ

³ຫ້ອງການຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ບໍລິການ
ວິຊາການ, ວິທະຍາເຂດ ໂຄງຕົກ,
ມະວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດລາວ

ຂໍ້ມູນບົດຄວາມ:

ການສົ່ງບົດ: 02 ເມສາ 2023

ການປັບປຸງ: 05 ສິງຫາ 2023

ການຕອບຮັບ: 17 ສິງຫາ 2023

ໃນການສຶກສາຄັ້ງນີ້, ເປັນການສຶກສານຳໃຊ້ໄຢປານແກ້ວໃນການເສີມແຮງຂອງ
ຂະບວນການກຽມຜະລິດກະເບື້ອງປະສົມ ດ້ວຍເສັ້ນປ່ໄຢ ແລະ ກາວອີປອກຊີ.
ການກຽມຜະລິດກະເບື້ອງປະສົມແມ່ນການນຳໃຊ້ກາວອີປອກຊີຊະນິດ (A :
B)ໃນອັດຕາສ່ວນປະສົມ (2:1) ປະສົມລະອຽດຈາກນັ້ນ, ຈຶ່ງແລ້ວເທໃສ່ແມ່ທີ່
ກຳນົດຕາມຂະໜາດ (200 mm ×150 mm × 3mm) ດ້ວຍການໃສ່ລົມານ
ຂອງເສັ້ນໄຢ (5, 10, 15, 20, ແລະ 25 wt.%) ປະໄວ້ທີ່ອຸ່ນຫະພຸມຫ້ອງ
ປະມານ 24 ຊົ່ວໂມງ. ຫຼັງຈາກນັ້ນ, ທົດສອບຄຳຄວາມໜາແໜ້ນ,ຄວາມຊຶມ
ຜ່ານຂອງນ້ຳ ແລະ ຄວາມທົນທານຕາມລຳດັບ. ຜົນການທົດສອບໄດ້ພົບວ່າ
ບັນດາຄຸນສົມບັດຕ່າງໆຂອງວັດສະດຸປະສົມແມ່ນໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນ ຄວາມໜາ
ແໜ້ນ ແລະ ຄວາມທົນທານແມ່ນໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນຕາມເສັ້ນໄຢ (5 - 25 wt.%)
ແຕ່ກົງກັນຂ້າມສ່ວນຄວາມຊຶມຜ່ານນ້ຳແມ່ນຈະຫຼຸດລົງເລື້ອຍໆ. ຈາກຜົນການ
ທົດລອງເຫັນວ່າຄຸນສົມບັດຂອງວັດສະດຸປະສົມມີການປ່ຽນແປງຕາມອັດສ່ວນ
ຂອງເສັ້ນໄຢ. ດັ່ງນັ້ນ, ສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ຄືຈຸດປ່ຽນຕົວຢ່າງເຮັດໃຫ້ຄຸນສົມບັດ
ສາມາດຕອບສະໜອງໄດ້ດີກວ່າການປະສົມກາວອີປອກຊີລ້າໆ.

ຄຳສັບສຳຄັນ: ກາວອີປອກຊີ, ໄຢແກ້ວ, ຂະບວນການປະສົມ ແລະ ຄຸນສົມບັດ
ກົນຈັກ

Study on Feasibility of The Using Hemp Fibre into a Tile Composite Process

Sengphet Keokangdong¹, Sayphone Hounbounyuan², Hong Laungvilath², and Saythong Vongvilay³

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, National University of Laos, Lao PDR

¹**Correspondence:** Sengphet Keokangdong, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, National University of Laos, Tel: 20 55740006 Email: sengphet@fe-nuol.edu.la
²Material Engineering division, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, National University of Laos
³Office of Scientific Research and Academic Services, Dongdok Campus, National University of Laos

Article Info:

Submitted: Apr 02, 2023
Revised: Aug 05, 2023
Accepted: Aug 17, 2023

Abstract

The aim of the present study is to introduce natural hemp fibre as reinforcement in the preparation of roof tile green composites. The roof tile green composite was prepared from mixing of the hemp fibre and epoxy resin. Epoxy resin was mixed between (A: B) with ratio (2: 1) by stirring of slurry until homogenous and then was purred into the mould (200 mm x150 mm 3mm) with amount of hemp fibre as such (5, 10, 20, 25 wt.%) then were pressed and leave in the room temperature for 24 hrs. Density, water absorption, and Mechanical properties were investigated. The results show that, the density of samples was increased during increasing of hemp content (5 - 25 wt.%), in opposite the water absorption decreased by adding of hemp contents. The mechanical properties of composites were also increased when increasing of fibre contents. From the results of study can be concluded with all properties were increased with increasing of hemp fibres content in the green biocomposite samples.

Keywords: Epoxy, hemp fibres, density, tile process and Mechanical properties

1. ພາກສະເໜີ

ວັດສະດຸປະສົມ ແມ່ນວັດສະດຸທີ່ຖືກສ້າງຂຶ້ນຈາກວັດສະດຸສອງຊະນິດຂຶ້ນໄປມາປະສົມກັນ ຫຼື ປະຕິກິລິຍາໃຫ້ໄດ້ວັດສະດຸຊະນິດໃໝ່ຂຶ້ນມາເພື່ອໃຊ້ປະໂຫຍດອັນໃດອັນໜຶ່ງສະເພາະ ວັດສະດຸປະສົມແມ່ນສາມາດຜະລິດໄດ້ຫຼາຍວິທີ ແລະ ສາມາດນຳມາແປຮູບຈາກວັດສະດຸໃນທຳມະຊາດ ເຊັ່ນ: ໄຍປານ, ຕົ້ນໄຜ, ຕົ້ນກ້ວຍ, ອ້ອຍ, ໄຍໝາກຜ້າວ ແລະ ອື່ນໆ. ວັດສະດຸປະສົມ (Composite of Materials), ແມ່ນແບ່ງອອກເປັນ 3 ປະເພດເຊັ່ນ: ວັດສະດຸປະສົມຈາກເຊືອາມົກ (CCM), ໂປລິເມີ (PCM) ແລະ ໂລຫະ (MCM). ວັດສະດຸເຫຼົ່ານີ້ ຈະມີຄຸນສົມບັດຕ່າງໆກວ່າວັດສະດຸແບບທົ່ວໄປຄື ແຂງແຮງກວ່າ, ເບົາກວ່າ ແລະ ທົນທານກວ່າ (Denis Mihaela Panaitescu, 2020; Guimarãesa.L. Frollinib, 2009; Lu, Swan Jr, & Ferguson, 2012; Manaia, Manaia, & Rodrigues,

2019; Mohammad Mehdi Jalili, 2015; Ramesh, Palanikumar, & Reddy, 2013; Shahzad, 2012) . ພ້ອມກັນນັ້ນ,ຄຸນສົມບັດທາງເຄມີ, ຜີຊິກ ແລະ ກົນຈັກ ແມ່ນເໝາະສົມກັບກັບການອອກແບບທີ່ຖືກຕ້ອງຕາມເຕັກນິກທາງວິສະວະກຳທີ່ໄດ້ກຳນົດ ແລະ ສຳຄັນທີ່ສຸດແມ່ນເປັນມິດຕໍ່ສະພາບແວດລ້ອມດ້ວຍ. ວັດສະດຸທີ່ເປັນໄຍ, ເປັນວັດສະດຸປະເພດໜຶ່ງທີ່ມີຄວາມສຳຄັນ ແລະ ໄດ້ຮັບຄວາມນິຍົມຫຼາຍໃນຂະບວນການຜະລິດວັດສະດຸປະເພດຕ່າງໆ. ເນື່ອງຈາກວ່າ, ຄຸນສົມບັດຂອງວັດສະດຸໄຍນີ້ແມ່ນໜຽວດີ, ແຂງແຮງທົນທານ ແລະ ສະດວກໃນການຂຶ້ນຮູບ ແລະ ເພື່ອທົດແທນວັດສະດຸທີ່ຫາໄດ້ຍາກ, ມີລາຄາສູງ, ແລະ ມີຈຳນວນຈຳກັດທີ່ເປັນໄມ້ຈາກທຳມະຊາດ (Manaia et al., 2019; Pickering & Le, 2016; Ramesh et al., 2013; Shahzad, 2012; Wambua, Ivens, & Verpoest, 2003). ອີກຢ່າງໜຶ່ງ, ເປັນການແກ້ໄຂບັນຫາ

ການຂາດເຂີນຂອງວັດຖຸດິບທີ່ຈະປ້ອນໂຮງງານອຸດສາຫະກຳຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ອຸດສາຫະກຳການກໍ່ສ້າງ ແລະ ໂຮງງານປະກອບຊັ້ນສ່ວນຫຸ້ມຫໍ່ຂອງລົດ ແລະ ອື່ນໆ (Madhukiran.J, 2013 ; Mysamy & Rajendran, 2011; Nguyen, Zatar, & Mutsuyoshi, 2017; Pickering & Le, 2016).

ປານແກ້ວ (Hemp) ເປັນພືດຊະນິດໜຶ່ງທີ່ປະຊາຊົນເຮົານິຍົມປູກຫຼາຍພືດຊະນິດນີ້, ສ່ວນຫຼາຍມັກປູກເພື່ອໃຊ້ເປັນຢາປົວທາງການແພດ (ສຳລັບເມັດ, ໃບ ແລະ ດອກ) ແລະ ສ່ວນວ່າ (ລຳຕົ້ນ ແລະ ໄຍ) ແມ່ນສາມາດສ້າງເປັນຜະລິດຕະພັນໄດ້ຫຼາຍໆຊະນິດ (Bhoopathi, Ramesh, & Deepa, 2014; Pickering & Le, 2016; Tajvidi et al., 2009). ນອກຈາກນັ້ນ, ເມື່ອເວົ້າເຖິງຄຸນສົມບັດລວມຂອງຕົ້ນປານແກ້ວ (Core) ແມ່ນໃນລຳຈະມີໄຍເປັນຈຳນວນຫຼວງຫຼາຍທີ່ຫຸ້ມຫໍ່ (Malkapuram, Kumar, & Yuvraj Singh, 2008; Ramesh et al., 2013). ສະນັ້ນ, ໄຍປານແກ້ວສາມາດເຮັດໄດ້ຫຼາຍຢ່າງໃນພາກອຸດສາຫະກຳລົດຍົນ (Denis Mihaela Panaitescu, 2020; Mohammad Mehdi Jalili, 2015) ເປົ້າໝາຍຂອງການຄົ້ນຄວ້າໃນຄັ້ງນີ້ ແມ່ນເປັນການນຳໃຊ້ໄຍ ແລະ ລຳ (fibrres hemp or core) ເພື່ອສ້າງເປັນວັດສະດຸປະສົມສຳລັບການຂຶ້ນຮູບຂອງແຜນກະເບື້ອງ.

2. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ (Materials and Methods)

2.1 ວັດຖຸດິບ (Materials)

ການຄົ້ນຄວ້າຄັ້ງນີ້ ແມ່ນນຳໃຊ້ໄຍແກ້ວ ແລະ ກາວອີປອກຊີ (Epoxy) ເປັນວັດສະດຸຫຼັກ ເຊິ່ງວັດສະດຸທັງສອງນີ້ ແມ່ນໄດ້ຈາກທຳມະຊາດ ແລະ ສູນຕົວແທນຈຳໜ່າຍດັ່ງຮູບທີ 1 ໄດ້ສະແດງເຖິງເສັ້ນໄຍປານ ແລະ ກາວອີປອກຊີຊະນິດ (A ແລະ B).

2.2 ການກະກຽມຕົວຢ່າງ (Preparation of sample)

ໃນຕາຕະລາງທີ 1 ລຸ່ມນີ້ ເປັນການກຳນົດສ່ວນປະສົມຂອງແຕ່ລະຕົວຢ່າງລະຫວ່າງ ກາວອີປອກຊີ, ຈາກໄຍປານ ແລະ ຊີມັງ. ເຊິ່ງອັດຕາສ່ວນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນເປັນການປ່ຽນແປງເປັນເສັ້ນຂອງເສັ້ນໄຍປານຈາກ (5, 10, 15, 20 ແລະ 25%). ນອກຈາກນັ້ນ, ຍັງໄດ້ຕົມ ຊີມັງເປັນ

(filler) ໃນສັດສ່ວນທີ່ກຳນົດຄື 5% ເຂົ້າໄປເພື່ອໃຫ້ວັດສະດຸປະສົມນີ້ສາມາດເຂົ້າກັນດີ ແລະ ເປັນເນື້ອດຽວກັນອີກດ້ວຍພ້ອມທັງເຮັດວັດສະດຸປະສົມເຫຼັ້ງງາມດີ.

2.3 ການທົບສອບຄຳຕ່າງໆ (Characterizations)

2.3.1 ຄວາມໜ້າແໜ້ນ (Density)

ຄວາມໜ້າແໜ້ນ(Density)ແມ່ນສ່ວນໜຶ່ງທີ່ສຳຄັນຂອງວັດຖຸທີ່ຈະເຂົ້າໃຈເຖິງພຶດຕິກຳຂອງວັດສະດຸທີ່ມີຄຸນລັກສະນະສະເພາະໂດຍອີງໃສ່ມາດຕະຖານຊຶ່ງເຮົາສາມາດຊອກຫາຄຳຕ່າງໆໄດ້ຈາກສົມຜົນລຸ່ມນີ້.

$$\text{ຄວາມໜ້າແໜ້ນ, } D \text{ (g/cm}^3\text{)} = [(W_w - W_d)/W_w - W_s] \times 100 \dots [\text{Eq.1}]$$

ເມື່ອ: ນ້ຳໜັກປຽກຂອງຕົວຢ່າງ(g), ນ້ຳໜັກແຫ້ງຂອງຕົວຢ່າງ (g), ນ້ຳໜັກແຊ່ໃນນ້ຳຂອງຕົວຢ່າງ (g) and D = ຄວາມໜ້າແໜ້ນ (g/cm³).

2.3.2 ຄຳຊົມຜ່ານຂອງນ້ຳ (Water absorption)

ການຊົມຜ່ານຂອງນ້ຳກໍ່ແມ່ນສ່ວນໜຶ່ງທີ່ສຳຄັນຂອງວັດສະດຸ ເນື່ອງຈາກຕ້ອງການທີ່ຈະຮູ້ວ່າ ວັດຖຸນັ້ນສາມາດດູດອົມນ້ຳໄດ້ໜ້ອຍຫຼາຍພຽງໃດ. ສະນັ້ນ, ການຊົມຜ່ານຂອງນ້ຳ ເຮົາສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ດັ່ງສຸດລຸ່ມນີ້.

$$\text{ຄວາມຊົມຜ່ານຂອງນ້ຳ, } W_{as} \text{ (\%)} = [(W_w - W_d)/W_d] \times 100 \dots [\text{Eq.2}]$$

ເມື່ອ: ນ້ຳໜັກປຽກຂອງຕົວຢ່າງ (g), ນ້ຳໜັກແຫ້ງຂອງຕົວຢ່າງ (g), W_{as} = ຄວາມຊົມຜ່ານຂອງນ້ຳ (%)

2.3.3 ຄວາມທົນທານ (Mechanical of Strength)

ຄຸນສົມບັດທາງກົນຈັກ ແມ່ນໜຶ່ງປັດໄຈທີ່ສຳຄັນຫຼາຍສຳລັບການນຳໃຊ້ງານຂອງວັດຖຸ. ສະນັ້ນ, ຕ້ອງຄຳນຶງເລື່ອງຄວາມແຂງແຮງເປັນຫຼັກ. ສະນັ້ນ, ສົມຜົນດັ່ງລຸ່ມນີ້ຈະເປັນການສະແດງສຸດຂອງການທົດສອບຄວາມແຂງແຮງຂອງວັດສະດຸ ໂດຍອີງໃສ່ມາດຕະຖານ

$$\delta_t = \frac{F}{A} \dots \dots [\text{Eq.3}]$$

ເມື່ອ: σ = ແຮງອັດທີ່ໄດ້ (MPa), F = ແຮງກະທຳໃສ່ (N), A = ຄວາມໜ້າຂອງຕົວຢ່າງ (mm).

ນອກຈາກນັ້ນ, ຈຶ່ງນຳໃຊ້ກ້ອງຊ່ອງ (OM) ເພື່ອສຶກສາຮູບພາບທາງໃນໂຄງສ້າງຂອງຕົວຢ່າງ ວ່າເປັນຮູບແນວໃດພາຍຫຼັງໄດ້ປະສົມກັນໃນການຂຶ້ນຮູບວັດສະດຸປະສົມ

3. ຜົນໄດ້ຮັບ (Results)

3.1 ຄວາມໜາແໜ້ນ (Density)

ພາຍຫຼັງສໍາເລັດການຂຶ້ນຮູບລະຫວ່າງກາວອີປອກຊີ ແລະ ເສັ້ນໄຢລົງໄປໃນອັດສ່ວນປະສົມທີ່ໄດ້ກຳນົດ ດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນຕະຕະລາງ 1 ຮູບທີ 3 ເປັນການສະແດງຜົນຂອງຕົວຢ່າງພາຍຫຼັງຂຶ້ນຮູບຈາກການປະສົມຂອງໄຢກັບກາວອີປອກຊີພາຍຫຼັງໄດ້ສໍາເລັດການຂຶ້ນຮູບຕົວຢ່າງແມ່ນຈະໄດ້ມີການທົດສອບຄ່າຄວາມໜາແໜ້ນຈາກການທົດລອງພົບວ່າການລຸດລົງຂອງຄວາມໜາແໜ້ນ (ຮູບ.ກ) ແລະ (ຂ) ແມ່ນເປັນການສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າເມື່ອກາວປະສົມກັບໄຢດ້ວຍອັດສ່ວນແຕກຕ່າງກັນເຊິ່ງຈະເຮັດໃຫ້ຄວາມໜາແໜ້ນນັ້ນຂອງຕົວຢ່າງຈາກການເພີ່ມເສັ້ນໄຢປານ (5, 10, 15, ແລະ 20 wt %) ແມ່ນລຸດລົງເລື້ອຍໆດັ່ງທີ່ເຫັນໃນຮູບ (ຂ) ພາຍຫຼັງເຕີມເສັ້ນໄຢປານລົງໄປໃນການປະສົມຕົວຢ່າງ ເຊິ່ງຜົນດັ່ງກ່າວສອດຄ່ອງກັບງານວິໄຈຂອງ (Madhukiran.J, 2013 ; Mysamy & Rajendran, 2011).

3.2 ຄ່າຊຶມຜ່ານຂອງນໍ້າ (Water absorptions)

ການອົບນໍ້າເປັນວິທີໜຶ່ງ ທີ່ຕ້ອງການທົດສອບຫາເພາະວ່າ ໃນການທົດສອບຄ່າຊຶມຜ່ານຂອງຕົວຢ່າງກໍ່ເປັນວິທີໜຶ່ງທີ່ສໍາຄັນຫຼາຍສໍາລັບແຜນຢ່າງທີ່ໄດ້ສ້າງເນື່ອງຈາກຕ້ອງໄດ້ຮັບຮູ້ ແລະ ເຂົ້າໃຈວ່າຕົວຢ່າງດັ່ງກ່າວສາມາດອົບນໍ້າໄດ້ບໍ່ ຫຼື ນ້ອຍຫຼາຍສໍາໃດ. ສະນັ້ນ, ຈິ່ງມີການທົດສອບຫາຄ່າຂອງຊຶມນໍ້າ ເພື່ອມາສະແດງຜົນ ແລະ ອະທິບາຍໃຫ້ເຂົ້າໃຈລະອຽດເຖິງຄວາມສໍາຄັນຂອງການຕົວຢ່າງອົມນໍ້າໄດ້ດີ ແລະ ບໍ່ໄດ້ດີ. ດັ່ງນັ້ນ, ໃນບົດນີ້ການສະແດງຄ່າອົບນໍ້າຫຼາຍແມ່ນບໍ່ຖືວ່າບໍ່ຄັກປານໃດ ເນື່ອງຈາກພວກເຮົາແມ່ນສຶກສາການນໍາໃຊ້ຂອງຜະລິດຕະພັນກ່ຽວກັບງານກະເບື້ອງເປັນຫຼັກ. ສະນັ້ນ, ຖ້າເປີເຊັນການອົບນໍ້າສູງແມ່ນຈະສົ່ງຜົນໃຫ້ຕົວຢ່າງມີອາຍຸການໃຊ້ຕໍ່ໄດ້.

3.3 ຄວາມທົນທານຂອງວັດສະດຸ (Tensile Strength)

ການສະແດງຜົນຂອງຄວາມທົນທານ ແມ່ນມີການພົວພັນຢ່າງເລິກເຊິ່ງຕໍ່ຄວາມໜາແໜ້ນ ແລະ ການຊຶມຜ່ານນໍ້າຂອງຕົວຢ່າງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນຂ້າງເທິງຂອງແຕ່ລະຮູບ. ສະນັ້ນ, ຄວາມທົນທານຂອງຕົວຢ່າງຈິ່ງສະແດງຜົນດັ່ງໃນຮູບທີ6. ຈາກຮູບດັ່ງກ່າວເຮົາສັງເກດເຫັນວ່າ ຄ່າຄວາມທົນ

ທານຂອງຕົວຢ່າງປະສົມລະຫວ່າງກາວອີປອກຊີ ແລະ ເສັ້ນໄຢ (5, 10, 15 ແລະ 20%) ດ້ວຍບໍລິມານເຫັນວ່າ ເສັ້ນໄຢແມ່ນມີອິດທິພົນຫຼາຍຕໍ່ຄ່າຄວາມທົນທານຂອງວັດສະດຸ ເຊິ່ງເຮົາຈະເຫັນວ່າ ຄ່າຄວາມທົນທານແມ່ນເພີ່ມຂຶ້ນຕາມການຕື່ມຂອງເປີເຊັນໄຢລົງໄປໃນສ່ວນປະສົມຂອງຕົວຢ່າງ ມີຫຼາຍໆບົດຄົ້ນຄວ້າວິໄຈໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ເສັ້ນໄຢມີຄວາມສໍາຄັນຫຼາຍຕໍ່ການເພີ່ມຄວາມແຂງແຮງຂອງວັດສະດຸປະສົມລະປະຈຸບັນສ່ວນຫຼາຍປະເພດວັດສະດຸປະສົມແມ່ນເພີ່ມນິຍົມໃຊ້ຫຼາຍໃນການຜະລິດວັດສະດຸປະສົມແບບການປະຍຸກໃຊ້ໃນງານອຸດສະຫະກຳປະເພດຕ່າງໆເພາະທາງວິສະວະກຳແມ່ນຕ້ອງໄດ້ຄໍານຶງເຖິງຄວາມທົນທານເປັນຫຼັກ.

3.4 ຮູບພາບໂຄງສ້າງຂອງວັດສະດຸ (Morphology structure)

ການສັງເກດການວິເຄາະດ້ວຍເຄື່ອງມືຂະຫຍາຍແບບ (OM) ເຫັນວ່າ ຮູບພາບຂອງໄຢບໍ່ແກ້ວ ແລະ ໄຢບໍ່ແກ້ວແມ່ນມີຮູບຊົງໃນແບບຂອງໄຢເປັນຫຼັກ ເຖິງເຮົາຈະບິດໃຫ້ເປັນຜົງກໍ່ຕາມ ບັນດາເສັ້ນໄຢຍັງເປັນເສັ້ນລ່ຽນດ້ວຍຂະໜາດນ້ອຍ-ໃຫຍ່ຕາມຊຶ່ງ ມີການບໍ່ປ່ຽນແປງຫຼາຍ ດັ່ງເຮົາສາມາດເບິ່ງເຫັນໄດ້ຄືຮູບລຸ່ມນີ້. ຈາກ 3 ຮູບພາບທີ່ເຮົາໄດ້ (ກ-ຄ) ນີ້ເປັນການສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າບັນດາໂຄງສ້າງໄຢລະຫວ່າງໂຕທີ່ບິດ ແລະ ບໍ່ບິດແມ່ນຫຍັງຢູ່ໃນຮູບແບບລັກສະນະດັ່ງເດີມຂອງເສັ້ນໄຢຢູ່ແຕ່ພິເສດກວ່ານັ້ນໃນຮູບ (ຄ) ນອກຈາກເປັນເສັ້ນໄຢລວງຍາວ ພັດຍັງມີເສັ້ນນ້ອຍໆຊ້ອນເຂົ້າໄປໃນເນື້ອຂອງໄຢຊຶ່ງເອີ້ນວ່າ ສ່ວນປະສົມຂອງ cellulose and lignin ຊຶ່ງລັກສະນະຄ້າຍຄືບົດວິໄຈຂອງທີມງານ (Wambua et al., 2003).

ຈາກການວິເຄາະດ້ວຍ (OM) ເຫັນວ່າ ຮູບໂຄງສ້າງໄຢປານແກ້ວປະສົມກັບອີຟອກຊີເສີມແຮງ ແລະ ຊີມັງຫັນເຫັນວ່າ ເມື່ອເພີ່ມປຸນຊີມັງໃສ່ນໍາສ່ວນປະສົມຈະເຫັນສີດຳຫຼາຍຂຶ້ນ ຖ້າວ່າອັດຕາສ່ວນຂອງໄຢປານແກ້ວນ້ອຍຈະເຮັດໃຫ້ສີຂອງປຸນເດັ່ນຂຶ້ນດັ່ງຮູບ (ກ - ຂ) ນັ້ນໝາຍຄວາມວ່າ ຖ້າເພີ່ມໄຢປານແກ້ວຫຼາຍຂຶ້ນ ຈະເຮັດໃຫ້ສີຂອງໄຢປານແກ້ວນັ້ນຫຼາຍຂຶ້ນ ດັ່ງຮູບ (ຄ). ສະນັ້ນ, ເຮົາອະທິບາຍໄດ້ວ່າຄຸນສົມບັດຂອງແຕ່ລະສ່ວນປະສົມເຫັນວ່າ ແຕກຕ່າງກັນເຊັ່ນ: ຄຸນສົມບັດຂອງປຸນເຮັດໃຫ້ຜິວໜ້າ ແລະ ການຊັບວ່າງລະຫວ່າງໄຢປານແກ້ວດ້ວຍກາວອີປອກຊີ ສາມາດເປັນ

ບ່ອນປ່ອງອາກາດເຂົ້າຕອນປະສົມກໍ່ເປັນໄດ້ ເຊິ່ງເຮົາສະຫຼຸບໄດ້ວ່າຖ້າເຮົາຫຼຸດກາວລົງຈະສັງເກດເຫັນໄດ້ວ່າຮູບ (ຈ) ເຫັນວ່າ ໄຢ່ປານບໍ່ເຂົ້າກັນອາດເຮັດໃຫ້ອົມນ້ຳໄດ້ຫຼາຍຖ້າທຽບໃສ່ກັບຮູບ (ຄ-ຂ) ຄ້າຍຄືກັນ ເນື່ອງຈາກວ່າໄຢ່ປານແກ້ວມີຈຳນວນໜ້ອຍສັງເກດເຫັນໄດ້ຮູບພາບລຸ່ມນີ້. ດັ່ງນັ້ນ, ສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ອັດຕາສ່ວນຂອງໄຢ່ແມ່ນໄດ້ສ້າງໃຫ້ໂຄງສ້າງຂອງຕົວຢ່າງຮູບມີການປ່ຽນແປງຕາມລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງຊີມັງ (filler) ໃນສ່ວນປະສົມນັ້ນໆ ດັ່ງສະແດງໃນຮູບທີ 8.

4. ວິພາກຜົນ (Discussion)

ຈາກການສຶກສາຄວາມເປັນໄປໄດ້ການນຳໃຊ້ໄຢ່ປານແກ້ວເຂົ້າໃນການຜະລິດກະເບື້ອງໄຢ່ປະສົມ ເຫັນວ່າ ຄຸນສົມບັດຂອງເສັ້ນໄຢ່ ແມ່ນຊ່ວຍໃຫ້ວັດສະດຸປະສົມມີຄວາມສຳພັນກັບບັນດາຄຸນສົມບັດຕ່າງໆດີຂຶ້ນຕາມການເພີ່ມ ແລະ ລຸດຂອງເສັ້ນໄຢ່ ເຊິ່ງສະແດງອອກ ດັ່ງໃນຮູບທີ 4, 5 ແລະ 6 ຕາມລຳດັບ. ສຳລັບຄຳຄວາມໝາຍແໜ້ນເຫັນວ່າ ຫຼຸດລົງຕາມລຳດັບ ຈາກຜົນດັ່ງກ່າວໄຢ່ແມ່ນມີຄວາມສອດຄ່ອງກັບງານວິໄຈຂອງ Awwad et al., 2012; Madhukiran.J (2013) ; Mehdi Jalili, Yahya Mousavi, & Pirayeshfar (2014) ທີ່ໄດ້ຄົ້ນຄວ້າກ່ຽວກັບການນຳໃຊ້ໄຢ່ແກ້ວໃນການສ້າງຄອນກຼີດປະສົມເສີມແຮງໃຫ້ຄຸນສົມບັດຂອງວັດສະດຸດັ່ງກ່າວດີຂຶ້ນໂດຍສະເພາະຄວາມໝາຍແໜ້ນຂອງສິ່ງງານ. ນອກນັ້ນ, ຍັງເຫັນວ່າ ເພີ່ມນຳເສັ້ນໄຢ່ໄປໃຊ້ວັດສະດຸປະສົມຊິວະພາບຂາທຽມຂອງຄົນເຊິ່ງເປົ້າໝາຍຫຼັກແມ່ນເພີ່ມຄວາມທົນຂອງຂາທຽມໃຫ້ແຂງແຮງຂຶ້ນ (Lu et al., 2012; Sullins, Pillay, Komus, & Ning, 2017). ນີ້ມີຄຸນສົມບັດຂອງການຊຶມຜ່ານນ້ຳຂອງຕົວຢ່າງແມ່ນມີຄ່າກົງກັນຂ້າມກັບຄວາມໝາຍແໜ້ນຫຼາຍເຊິ່ງສອດຄ່ອງກັບບົດວິໄຈຂອງ Awwad et al., 2012; Sullins et al., 2017; Tajvidi et al., (2009) ທີ່ໄດ້ຄົ້ນຄວ້າກ່ຽວກັບໂດຍໃຊ້ເສັ້ນໄຢ່ຄືກັນການການປະສົມກັບງານຄອນກຼີດເພື່ອເຮັດເຫັນການປ່ຽນແປງທາງການຊຶມສັບນ້ຳຕາມຫຼັກການແລ້ວ ເມື່ອຄວາມໝາຍແໜ້ນມີຄ່າສູງກວ່າ ແນ່ນອນໄດ້ສົ່ງຜົນເຖິງຄວາມຊຶມຜ່ານນ້ຳ ຂອງຕົວຢ່າງຫຼຸດລົງດັ່ງທີ່ໄດ້ສະແດງໃນຮູບ ແລະ ສ່ວນຄວາມທົນທານມີຜົນການຄົ້ນຄວ້າຄືໃຫ້ເຫັນວ່າ ການນຳໃຊ້ເສັ້ນໄຢ່ໃນວັດສະດຸ

ປະສົມນີ້ຈະເຮັດຄ່າຄວາມທົນທານແມ່ນແຂງແຮງຫຼາຍໂດຍຕາມທິດສະດີ ແຕ່ການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຄັ້ງນີ້ ພົບວ່າ ສຳລັບຄວາມທົນທານຂອງຕົວຢ່າງວັດສະດຸປະສົມຂອງຮູບທີ 6 ເຫັນວ່າ ຄ່າຄວາມທົນທານ ແມ່ນການຫຼຸດລົງກໍລະນີບໍ່ມີເສັ້ນໄຢ່ ແຕ່ມີເພີ່ມເສັ້ນໄຢ່ໃນຈຳນວນ 5-25% ແມ່ນເຫັນວ່າ ຄວາມທົນທານໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນຕາມລຳດັບ ເຊິ່ງສອດຄ່ອງກັບງານວິໄຈຂອງ Denis Mihaela Panaitescu (2020); Elkhaoulani et al., 2013; Kobayashi et al., 2013; Pickering & Le (2016) ທີ່ຄົ້ນຄວ້າກ່ຽວກັບການນຳບັນດາໄຢ່ແກ້ວ, ໄຢ່ສັງເຄາະ ເພື່ອມາແປຮູບເປັນຜະລິດຕະພັນໃນໂຮງງານອຸດສາຫະກຳລົດຍົນ ແລະ ມີຜົນການຄົ້ນຄວ້າຄືບັນດາເສັ້ນໄຢ່ນັ້ນ ໄດ້ຕອບສະໜອງໜ້າໃຈຕໍ່ການການຊຶມໃຊ້ໃນອັນໃດໜຶ່ງເທົ່ານັ້ນ ເພາະວ່າ ບໍ່ວ່າວັດສະດຸຊັ້ນສ່ວນໃດຈະສົມບູນແບບທຸກຢ່າງ ແຕ່ແນວໃດກໍ່ດີ, ກໍ່ຍັງມີບາງຈຸດດ້ອຍຢູ່ໃນຄຸນສົມບັດຂອງຕົວຢ່າງ ທີ່ບໍ່ສາມາດຕອບສະໜອງໄດ້ຄື ຖ້າຕ້ອງການຄວາມທົນທານແມ່ນຕ້ອງໃຫ້ວັດສະດຸຕ້ອງມີນ້ຳໜັກສູງ ຫຼື ຄວາມໝາຍແໜ້ນສູງ ເຊິ່ງບາງຄັ້ງກໍ່ບໍ່ສາມາດໄປຕອບສະໜອງວຽກງານອັນໃດໄດ້ເລີຍໃນສ່ວນກໍ່ຄ້າຍໆຄືຜົນວິໄຈຂອງ Dai, Fan, Collins, & Products (2013) ທີ່ໄດ້ສຶກສາກ່ຽວກັບການນຳໃຊ້ເສັ້ນໄຢ່ແກ້ວໃນການເສີມແຮງເພື່ອໃຫ້ວັດສະດຸ ແລະ ມີຜົນການຄົ້ນຄວ້າ ຄືພົບວ່າ ສ່ວນປະສົມຂອງໄຢ່ໃນສ່ວນປະກອບຕົວຢ່າງຂ້ອນຂ້າງຊັບຫຼາຍເຊິ່ງເຮັດບັນດາຄຸນສົມບັດມີການເພີ່ມຂຶ້ນແລະ ຫຼຸດລົງຕາມຈຳນວນເປີເຊັນຂອງຂອງໄຢ່, ຂະບວນການຜະລິດ ແລະ ວິທີການຕ່າງໆ ຍັງເຫັນວ່າບໍ່ສອດຄ່ອງກັບຍຸກນີ້ເທົ່າໃດ ເນື່ອງຈາກອຸປະກອນເຄື່ອງມືຍັງເກົ່າແກ່ຫຼາຍບໍ່ທັນກັບສະພາບການປ່ຽນແປງໃໝ່ຂອງເຕັກໂນໂລຊີ. ເຖິງຜົນວິໄຈນີ້ອອກມາອາດຍັງບໍ່ໄດ້ຕາມເປົ້າໝາຍທີ່ຕັ້ງໄວ້ແຕ່ກໍ່ສາມາດເຮັດໃຫ້ເຮົາຮູ້ ແລະ ເຂົ້າໃຈຫຼາຍຂຶ້ນກັບວິທີການສ້າງວັດສະດຸປະສົມໂດຍອາໃສເສັ້ນຈາກທຳມະຊາດມາປະຍຸກໃຊ້ໃຫ້ເກີດມີແນວຄວາມຄິດໃໝ່ໃນຂະແໜງອຸດສາຫະກຳໄດ້.

5. ສະຫຼຸບຜົນ (Conclusion)

ຜ່ານການດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈຂ້າງເທິງພົບວ່າ ບັນດາຂະບວນການຜະລິດຂຶ້ນຮູບ, ການກະກຽມຕົວຢ່າງ ແລະ ຂັ້ນຕອນຕ່າງໆ ລ້ວນແລ້ວໄດ້ສົ່ງຜົນໃຫ້ເຮົາສາມາດ

ໄດ້ຮັບຮູ້ເຖິງຄວາມແຕກຕ່າງກັນຢ່າງເລັກນ້ອຍລະຫວ່າງ ໄຍ່ຈາກທຳມະຊາດ ແລະ ປະເພດຢ່າງທີ່ມາປະສົມກັນ ຄື: ການນຳໃຊ້ເສັ້ນໄຍເຂົ້າໃນຂະບວນການຜະລິດວັດສະດຸ ປະສົມ ແມ່ນຊ່ວຍໃຫ້ໃນການຂຶ້ນຮູບງ່າຍຂຶ້ນ ເນື່ອງຈາກ ວ່າ ຢ່າງມີຄວາມໜຽວ, ຄວາມໜຸ່ມກ່ວາ ແລະ ຄວາມແຂງ ແຮງໄດ້ດີ. ການທົບສອບຄຳຕ່າງເຫັນວ່າປະເພດຄຸນສົມບັດ ຂອງຕົວຢ່າງແມ່ນຂຶ້ນລົງຕາມອັດຕາສ່ວນຂອງໄຍ ແລະ ສານເພີ່ມໃຫ້ມີຄວາມເຫຼັກງາມຂອງຕົວຢ່າງ. ພ້ອມກັນນັ້ນ , ການເພີ່ມເສັ້ນໄຍລົງໄປເຮັດຮູບພາບໂຄງສ້າງສາມາດຍຶດ ເກາະກັນດີແລະ ຜົນອອກມາເປັນຮູບຊົງເງິງາມອີກດ້ວຍ.

6. ຂໍ້ຂັດແຍ່ງ

ຂ້າພະເຈົ້າ ໃນນາມຜູ້ຄົນຄວ້າ ຂໍປະຕິຍານຕົນວ່າ ຂໍ້ ມູນທັງໝົດທີ່ມີໃນບົດຄວາມວິຊາການດັ່ງກ່າວນີ້ ແມ່ນບໍ່ມີ ຂໍ້ຂັດແຍ່ງທາງຜົນປະໂຫຍດກັບພາກສ່ວນໃດ ແລະ ບໍ່ໄດ້ ເອື້ອປະໂຫຍດໃຫ້ກັບພາກສ່ວນໃດພາກສ່ວນໜຶ່ງ, ກໍລະນີ ມີການລະເມີດໃນຮູບການໃດໜຶ່ງ ຂ້າພະເຈົ້າມີຄວາມຍິນດີ ທີ່ຈະຮັບຜິດຊອບແຕ່ພຽງຜູ້ດຽວ.

7. ສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນ

ພວກຂ້າພະເຈົ້າທີ່ມີງານຄົ້ນຄວ້າຂໍສະແດງຄວາມ ຂອບໃຈ ແລະ ຮູ້ບຸນຄຸນຢ່າງສູງມາຍັງ ມະຫາວິທະຍາໄລ ແຫ່ງຊາດລາວ ທີ່ໃຫ້ທຶນສະໜັບສະໜູນການຄົ້ນຄວ້າ ຕາມ ສະບັບເລກທີ 2245/ມຊ ລົງວັນທີ 8 ກັນຍາ 2021 ພ້ອມ ທັງພາກວິຊາວິສະວະກຳກົນຈັກທີ່ໄດ້ອຳນວຍຄວາມ ສະດວກໃນການໃຫ້ນຳໃຊ້ເຄື່ອງມືອຸປະກອນ ແລະ ຫ້ອງ ທົດລອງໃນການດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າຄັ້ງນີ້.

8. ເອກະສານອ້າງອີງ

Awwad, E., Mabsout, M., Hamad, B., Farran, M. T., Khatib, H. J. C., & Materials, B. (2012). Studies on fiber-reinforced concrete using industrial hemp fibers. 35, 710-717.

Bhoopathi, R., Ramesh, M., & Deepa, C. (2014). Fabrication and Property Evaluation of Banana-Hemp-Glass Fiber Reinforced Composites. *Procedia Engineering*, 97, 2032-2041. doi:10.1016/j.proeng.2014.12.446

Dai, D., Fan, M., Collins, P. J. I. C., & Products. (2013). Fabrication of nanocelluloses from

hemp fibers and their application for the reinforcement of hemp fibers. 44, 192-199.

Denis Mihaela Panaitescu, R. C. F., Augusta Raluca Gabor, Cristian Andi Nicolae. (2020). Effect of hemp fiber length on the mechanical and thermal properties of polypropylene/SEBS/hemp fiber composites *j m a t e r r e s t e c h n o l . 2 0 2 0 ; 9 (5) ;*, 10768–10781. doi:10.1016/j.jmrt.2020.07.084

Elkhaoulani, A., Arrakhiz, F., Benmoussa, K., Bouhfid, R., Qaiss, A. J. M., & Design. (2013). Mechanical and thermal properties of polymer composite based on natural fibers: Moroccan hemp fibers/ polypropylene. 49, 203-208.

Guimarães, L. F., Frollini, E. d. S., C. G. Wypych, F., Satyanarayan, K. G. (2009). Characterization of banana, sugarcane bagasse and sponge gourd fibers of Brazil. doi:10.1016/j.indcrop.2009.07.013

Kobayashi, S., Takada, K. J. C. P. A. A. S., & Manufacturing. (2013). Processing of unidirectional hemp fiber reinforced composites with micro-braiding technique. 46, 173-179.

Lu, N., Swan Jr, R. H., & Ferguson, I. J. J. o. C. M. (2012). Composition, structure, and mechanical properties of hemp fiber reinforced composite with recycled high-density polyethylene matrix. 46(16), 1915-1924.

Madhukiran, J. S. S. R., Madhusudan (2013). Fabrication and Testing of Natural Fiber Reinforced. 2239-2243.

Malkapuram, R., Kumar, V., & Yuvraj Singh, N. (2008). Recent Development in Natural Fiber Reinforced Polypropylene Composites. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 28(10), 1169-1189. doi:10.1177/0731684407087759

Manaia, J. P., Manaia, A. T., & Rodrigues, L. J. F. (2019). Industrial hemp fibers: An overview. 7(12), 106.

Mehdi Jalili, M., Yahya Mousavi, S., & Pirayeshfar, A. S. J. P. C. (2014).

- Investigating the acoustical properties of carbon fiber-, glass fiber-, and hemp fiber-reinforced polyester composites. 35(11), 2103-2111.
- Mohammad Mehdi Jalili, S. Y. M., Amir Soheil Pirayeshfar. (2015). Investigating the Acoustical Properties of Carbon Fiber-, Glass Fiber-, and Hemp Fiber-Reinforced Polyester Composites.
- Mylsamy, K., & Rajendran, I. (2011). Influence of alkali treatment and fibre length on mechanical properties of short Agave fibre reinforced epoxy composites. *Materials & Design*, 32(8-9), 4629-4640. doi:10.1016/j.matdes.2011.04.029
- Nguyen, H., Zatar, W., & Mutsuyoshi, H. (2017). Mechanical properties of hybrid polymer composite. In *Hybrid Polymer Composite Materials* (pp. 83-113).
- Pickering, K. L., & Le, T. M. (2016). High performance aligned short natural fibre – Epoxy composites. *Composites Part B: Engineering*, 85, 123-129. doi:10.1016/j.compositesb.2015.09.046
- Ramesh, M., Palanikumar, K., & Reddy, K. H. (2013). Mechanical property evaluation of sisal–jute–glass fiber reinforced polyester composites. *Composites Part B: Engineering*, 48, 1-9. doi:10.1016/j.compositesb.2012.12.004
- Sair, S., Oushabi, A., Kammouni, A., Tanane, O., Abboud, Y., & El Bouari, A. (2018). Mechanical and thermal conductivity properties of hemp fiber reinforced polyurethane composites. *Case Studies in Construction Materials*, 8, 203-212. doi:10.1016/j.cscm.2018.02.001
- Shahzad, A. J. J. o. c. m. (2012). Hemp fiber and its composites—a review. 46(8), 973-986.
- Sullins, T., Pillay, S., Komus, A., & Ning, H. J. C. P. B. E. (2017). Hemp fiber reinforced polypropylene composites: The effects of material treatments. 114, 15-22.
- Tajvidi, M., Motie, N., Rassam, G., Falk, R. H., & Felton, C. (2009). Mechanical Performance of Hemp Fiber Polypropylene Composites at Different Operating Temperatures. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 29(5), 664-674. doi:10.1177/0731684408100266
- Takagi, H., & Asano, A. (2008). Effects of processing conditions on flexural properties of cellulose nanofiber reinforced “green” composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 39(4), 685-689. doi:10.1016/j.compositesa.2007.08.019
- Wambua, P., Ivens, J., & Verpoest, I. (2003). Natural fibres: can they replace glass in fibre reinforced plastics? *Composites Science and Technology*, 63(9), 1259-1264. doi:10.1016/s0266-3538(03)00096-4

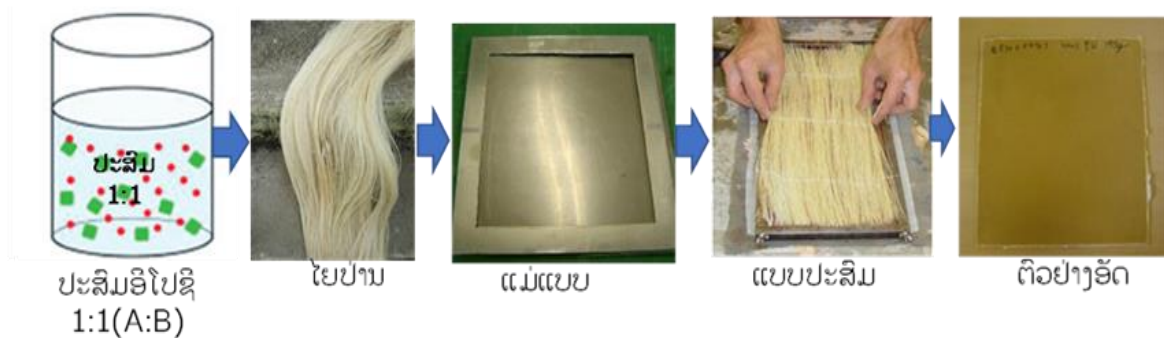


ຮູບທີ 1 ການກຽມເສັ້ນໄຍແກ້ວກອນການຂຶ້ນຮູບ

ຕາຕະລາງ 1 ສະແດງອັດຕາສ່ວນປະສົມຂອງຕົວຢ່າງລະຫວ່າງໄຍແລະກາວ

ລະຫັດຕົວຢ່າງ	ຈຳນວນອັດຕາສ່ວນປະສົມ		
	ກາວອີໂປກຊີ	ຊີມັງ (C)	ໄຍປານ (Hemp)
E	100	0.0	0
EF5	90	5.0	5
EF10	85	5.0	10
EF15	80	5.0	15
EF20	75	5.0	20
EF25	65	5.0	25

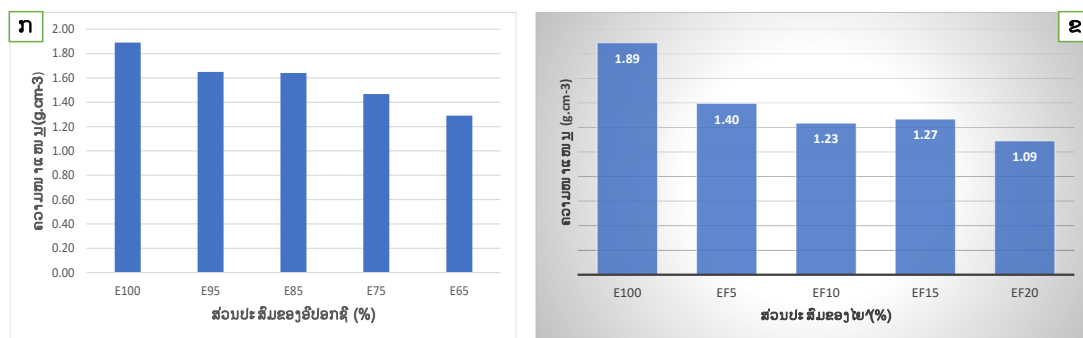
ໝາຍເຫດ: ສຳລັບຊີມັງແມ່ນໃສ່ຄົງທີ່ຈຳນວນ 5% ເພື່ອໃຫ້ເກີດຄວາມເງິງງາມຫຼາຍຂຶ້ນ



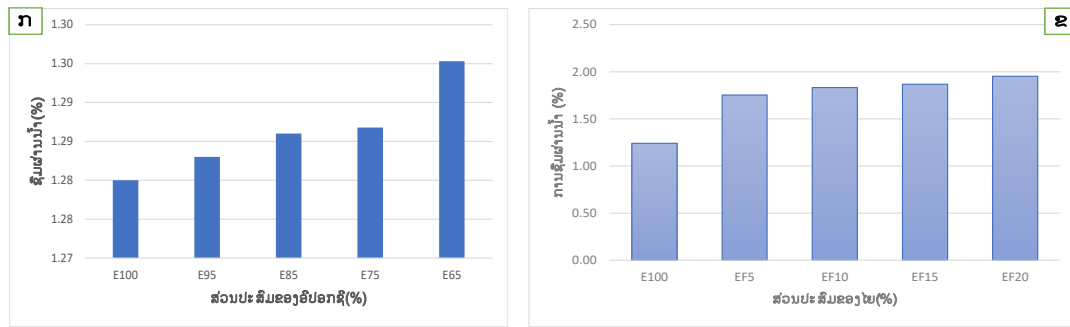
ຮູບທີ 2 ຂະບວນການຜະລິດຂັ້ນຮູບວັດສະດຸປະສົມ



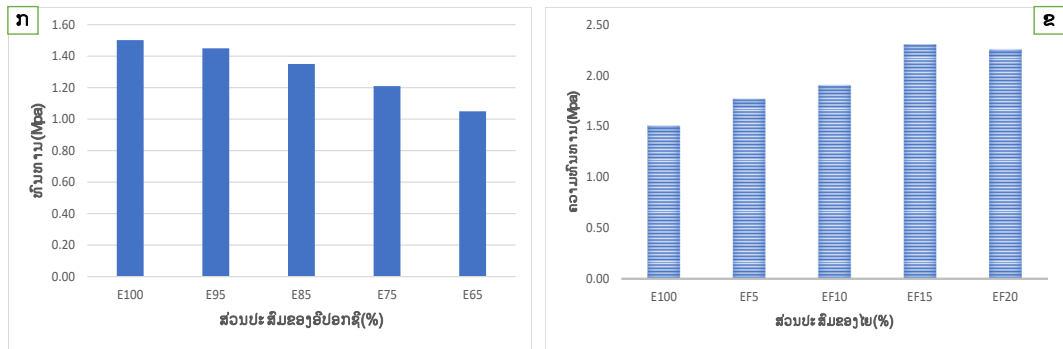
ຮູບທີ 3 ຂະບວນການຜະລິດຂັ້ນຮູບວັດສະດຸປະສົມ



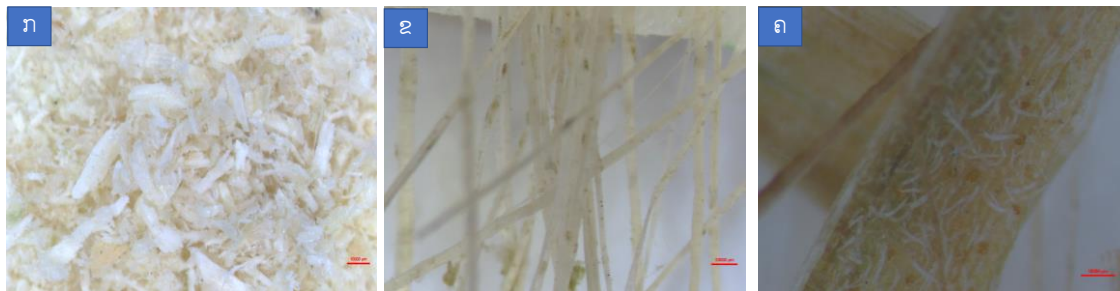
ຮູບທີ 4 ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງວັດສະດຸປະສົມຈາກການເພີ່ມເສັ້ນໄຍ



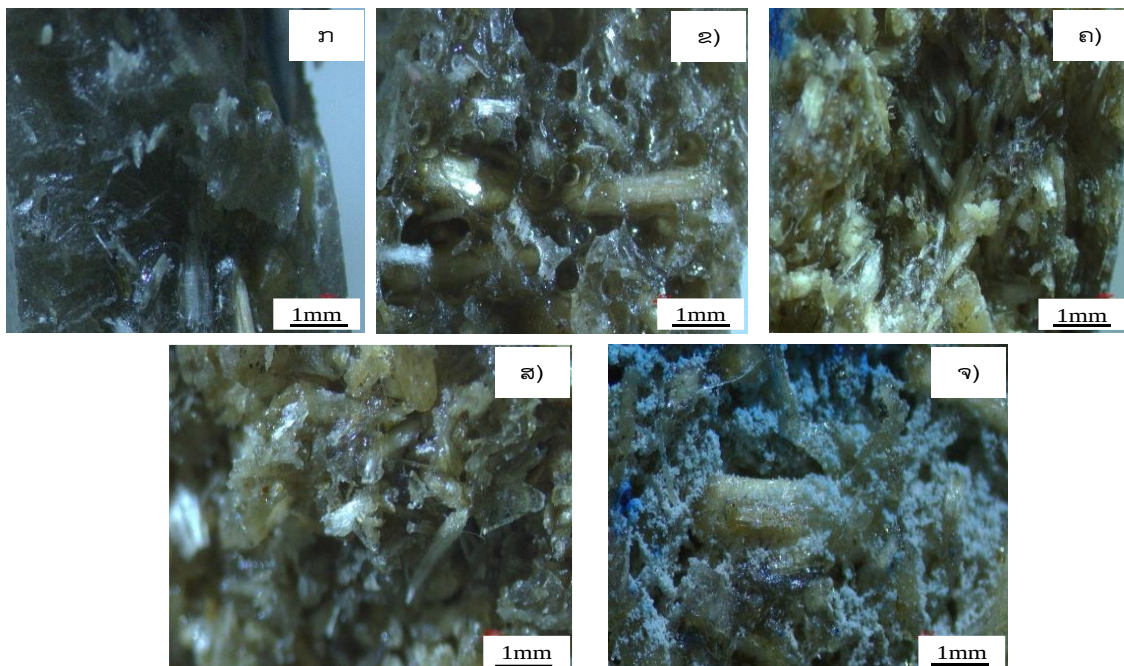
ຮູບທີ 5 ຄວາມຊຶມຜ່ານນ້ຳຂອງວັດສະດຸປະສົມຈາກການເພີ່ມເສັ້ນໄຍ



ຮູບທີ 6 ຄວາມທົນທານຂອງວັດສະດຸປະສົມຈາກການເພີ່ມເສັ້ນໄຍ



ຮູບທີ 7 ຮູບຮ່າງໂຄງສ້າງຂອງວັດສະດຸປະສົມຈາກການເພີ່ມເສັ້ນໄຍ



ຮູບທີ 8 ຮູບຮ່າງໂຄງສ້າງຂອງວັດສະດຸປະສົມຈາກການເພີ່ມເສັ້ນໄຍ