การเพิ่มมูลค่าและการใช้ประโยชน์เส้นใยผักตบชวาอย่างครบวงจรเพื่อการใช้ประโยชน์ทางด้านบรรจุภัณฑ์และการผลิตปุ๋ยอินทรีย์

คู่มือองค์ความรู้

การเพิ่มมูลค่าและการใช้ประโยชน์เส้นใยผักตบชวาอย่างครบวงจรเพื่อการใช้ประโยชน์ทางด้านบรรจุภัณฑ์ และการผลิตปุ๋ยอินทรีย์

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม
จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2561

KAPI

คู่มือองค์ความรู้

การจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มมูลค่าและการใช้ประโยชน์เส้นใยผักตบชวาอย่างครบวงจรเพื่อการใช้ประโยชน์ทางด้านบรรจุภัณฑ์และการผลิตปุ๋ยอินทรีย์

จัดทำโดย สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

พิมพ์ครั้งที่ 1
มีนาคม 2562
ISBN 978-616-278-507-8

คณะผู้จัดทำ
นาย วุฒินันท์ คงทัด
ดร. รังสิมา ชลคุป
ดร. สุธีรา วิทยากาญจน์
ดร. วราวุฒิ ศุภมิตรมงคล
ดร. นัฏพร ขนุนก้อน
ดร. นวลจันทร์ ชะบา
ดร. ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์
นาย ชัยพร สามพุ่มพวง
นางสาว จิรชยา บุญญฤทธิ์

สถานที่ติดต่อ
สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
โทรศัพท์ 02-942-8600-3 เว็บไซต์ www.kapi.ku.ac.th

คำนำ

ในปี 2559 ประเทศไทยประสบปัญหาผักตบชวาแพร่ระบาดอย่างรุนแรง ในแถบที่ราบลุ่มภาคกลางส่งผลต่อการระบายน้ำที่ไม่สามารถทำได้อย่างเต็มที่ จึงเป็นที่มาของรัฐบาลในการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติเรื่องกำจัดผักตบชวา แม้ว่ารัฐบาลจะระดมงบประมาณในการแก้ปัญหาแต่ยังไม่สามารถกำจัดผักตบชวาได้หมด แนวคิดการใช้แนวทางประชารัฐร่วมมือกันระหว่างชาวบ้านริมคลองและเจ้าหน้าที่ของรัฐจึงถูกนำมาใช้เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการร่วมมือกันเก็บผักตบชวาให้หมดไปจากแม่น้ำลำคลองโดยรณรงค์ให้ชาวบ้านริมคลองมีส่วนร่วมในการขุดลอกและใช้ประโยชน์จากผักตบชวาโดยที่ทุกส่วนของผักตบชวาสามารถนำมาใช้ผลิตเยื่อกระดาษได้เอกลักษณ์ของกระดาษผักตบชวาคือมีความสวยงามและลวดลาย ที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ไม่จำเป็นต้องฟอกหรือย้อมสี สามารถนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ กล่องกระดาษถุงบรรจุภัณฑ์เพื่อจำหน่าย นอกจากนี้เศษเหลือทิ้งทั้งหมดยังสามารถนำมาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ใช้ในครัวเรือน

คู่มือองค์ความรู้ “การใช้ประโยชน์เส้นใยผักตบชวาอย่างครบวงจรเพื่อการใช้ประโยชน์ทางด้านบรรจุภัณฑ์และการผลิตปุ๋ยอินทรีย์” เล่มนี้ ประกอบด้วยการผลิตกระดาษต้นแบบ ผลิตภัณฑ์ การตลาด การผลิตปุ๋ยอินทรีย์และการคิดต้นทุน รวมทั้งภาพบรรยากาศ การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ จ. พระนครศรีอยุธยา และ จ. ราชบุรี อีกด้วย คณะผู้จัดทำมุ่งหวังที่จะขยายความรู้นี้สู่เกษตรกรผู้สนใจในการใช้ประโยชน์ผักตบชวาเพื่อก่อให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มและการเพิ่มช่องทางการสร้างรายได้ของเกษตรกรไทย รวมทั้งยังเป็นการกำจัดผักตบชวาในแนวทางประชารัฐอีกทางหนึ่งด้วย

คณะผู้จัดทำ

สิงหาคม 2561

สารบัญ

บทนำ 1

บทที่ 1 การผลิตกระดาษจากผักตบชวา 3

บทที่ 2 การสร้างต้นแบบและการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์จากกระดาษผักตบชวา 10

บทที่ 3 การตลาดและศักยภาพของผักตบชวา
ในอุตสาหกรรมกระดาษหัตถกรรม 13

บทที่ 4 การผลิตปุ๋ยหมักจากผักตบชวา 16

บทที่ 5 การจัดการบริหารและการคิดต้นทุนราคา 21

เอกสารอ้างอิง 27

บทนำ

ผักตบชวา (Water hyacinth) เป็นวัชพืชประเภทลอยน้ำ มีระบบรากที่แผ่กระจายตามท้องน้ำและสามารถดูดซึมธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งสามารถทนได้ทั้งอากาศร้อนและเย็นทำให้มีการเจริญเติบโต และกระจายตัวในแหล่งน้ำได้อย่างรวดเร็ว มีรายงานว่าผักตบชวา 2 ต้น สามารถขยายพันธุ์ได้ถึง 300 ต้น ภายในเวลาเพียง 20 วัน และเพิ่มเป็น 1,200 ต้น ภายในระยะเวลา 4 เดือนแต่ในสภาพธรรมชาติมีผู้สังเกตพบว่าผักตบชวาจะเพิ่มปริมาณเป็นสองเท่าภายใน 10 วันและหากอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตผักตบชวา 10 ต้น ขยายพันธุ์ได้ถึง 600,000 ต้น ครอบคลุมพื้นที่ท้องน้ำ 2.5 ไร่ ภายในเวลา 8 เดือน (กลุ่มงานวิจัยสำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา , 2555) ก่อให้เกิดปัญหาในการจัดการสิ่งแวดล้อมในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทยที่พบว่าปริมาณผักตบชวาตามแหล่งน้ำทั่วประเทศมีประมาณ 4.5 ล้านตัน (กลุ่มงานบูรณะและบำรุงรักษา, 2553) จากปริมาณที่มีอยู่อย่างมากมายและการสืบพันธุ์ที่รวดเร็ว การนำผักตบชวาไปใช้ประโยชน์จึงเป็นแนวทางในการกำจัดและควบคุมการแพร่กระจายของผักตบชวาในระบบลุ่มน้ำด้วย เนื่องจากปัญหาของผักตบชวาที่เกิดขึ้นจึงได้มีการกำจัด แต่ด้วยการกำจัดให้หมดไปนั้นทำได้ยาก จึงได้มีการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์และเพิ่มมูลค่าให้กับผักตบชวา ปัจจุบันเรานำผักตบชวาไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้านสรุปในภาพที่ 1 ดังนี้

ภาพที่ 1 การใช้ประโยชน์ของผักตบชวาอย่างครบวงจร
(ที่มา : Tham , 2012)

ลำต้นและเส้นใยของผักตบชวาสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะกระดาษ และทำบรรจุภัณฑ์ มีองค์ประกอบเคมีดังแสดงในตารางที่ 1 การทำกระดาษจากการต้มลำต้นผักตบชวา จะทำให้ได้เยื่อกระดาษ ซึ่งเมื่อมาทำกระดาษจะได้กระดาษมีเยื่อ เศษลำต้น ทำให้กระดาษมีลวดลายธรรมชาติ แต่เทคนิคการทำกระดาษต้องมีการผสมเส้นใยอื่น เช่น ปอสา หรือ สับปะรด เพื่อเสริมความแข็งแรง (วุฒินันท์ คงทัด และคณะ, 2550) ซึ่งถ้าทำกระดาษจากเส้นใยผักตบชวาจะทำให้กระดาษมีความแข็งแรงกว่าโดยไม่ต้องผสมเส้นใยอื่น แต่จะได้กระดาษที่เรียบไม่มีลวดลาย

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของลำต้นและเส้นใยผักตบชวา

องค์ประกอบทางเคมี	ลำต้น (%)	เส้นใย (%)
1. สารแทรก	28.86 ± 0.13	8.55 ± 0.23
2. ลิกนิน	4.19 ± 0.08	3.24 ± 0.04
3. โฮโลเซลลูโลส	54.98 ± 0.42	76.07 ± 0.01
4. แอลฟาเซลลูโลส	38.40 ± 0.10	53.84 ± 0.20
5. เฮมิเซลลูโลส	16.58 ± 0.32	22.73 ± 0.19
6. อื่น ๆ	19.05 ± 0.11	3.10 ± 0.08

(ที่มา : จิรชยา บุญญฤทธิ์ และคณะ, 2560)

ผักตบชวา (water hyacinth) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Eichornia crassipcs solms.* มีชื่อเรียกมากมาย เช่น สวะ ผักปอด ผักตบ ผักโรค ยะวา ผักสีโจย ผักโป่ง ผักบัวลอย ผักป่อง ผักข่ง เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปอเมริกาใต้เข้ามาในประเทศใน ปี 2444 จากอินโดนีเซีย มาปลูกที่วังสระปทุม หลังจากมีน้ำท่วมวังได้ลอยตามน้ำไปสู่แม่น้ำลำคลอง และแพร่กระจายไปทั่วประเทศอย่างรวดเร็ว เป็นพืชที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุดจนต้องมีพระราชบัญญัติกำจัดผักตบชวาใน ปี 2456 ออกมาบังคับใช้จนถึงทุกวันนี้

บทที่ 1
การผลิตกระดาษจากผักตบชวา

ขั้นตอนการผลิตกระดาษจากผักตบชวา

1. การเตรียมวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่จะนำมาใช้สามารถใช้ได้ทั้งแบบสดและแบบแห้ง แต่ถ้าเป็นวัตถุดิบที่แห้งสามารถคำนวณหาปริมาณสารที่จะต้มได้ดีกว่าแบบสด และจะต้มได้ง่ายกว่า เพราะในขั้นตอนของการต้มไม่สามารถจะทำลายสีเขียวของพืชได้ ดังนั้นการทำลายสีเขียวโดยการตากแดดให้แห้งจะทำได้ง่ายกว่า ก่อนต้มเยื่อควรนำไปแช่น้ำไว้ 1 คืน เพื่อทำให้การย่อยสลายดีสม่ำเสมอ และช่วยล้างเอาสิ่งสกปรกออกไปจากวัตถุดิบ จะช่วยทำให้เยื่อที่ได้สะอาด ผักตบชวาที่จะนำมาต้มใช้ได้ทั้งก้านที่มีใบติดและไม่มีใบติด ปัญหาของผักตบชวาอยู่ที่เป็นพืชลอยน้ำมีน้ำหนักเบา เวลาแช่น้ำหรือต้มจะลอย ซึ่งทำให้ทำงานได้ยากจำเป็นต้องหาวัตถุที่มีน้ำหนักกดทับเอาไว้ ถ้ามีปริมาณน้อยก็ทำได้ง่ายแต่ถ้ามีปริมาณมากๆจะทำได้ยาก การกดทับไม่สามารถทำได้ถ้าต้องการลดปัญหาดังกล่าวควรจะผ่าก้านผักตบชวาหรือบีบให้ลำต้นแตกก่อน จะลดปัญหาของการลอยได้มาก (วุฒินันท์ คงทัด, 2551)

2. การต้มเยื่อ

การต้มเยื่อก็เพื่อต้องการแยกเส้นใยออกจากองค์ประกอบอื่น ๆ สามารถทำได้ทั้งวิธีเคมีและเชิงกล แต่ถ้าจะให้ดีควรใช้ทั้ง 2 วิธีร่วมกัน คือ วิธีเชิงกลโดยการบีบให้ลำต้นแตกเพื่อง่ายต่อการต้มจะช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีได้มาก เนื่องจากในพืชแต่ละชนิดประกอบด้วยเซลลูโลส 40-45 % ลิกนิน 20-30 % พวกยางและสารแทรกต่าง ๆ 5-10 % สิ่งที่ต้องการคือ เซลลูโลสหรือเส้นใยนั่นเอง การต้มเยื่อเพื่อใช้ในงานหัตถกรรมจะต้มโดยใช้ด่าง และการต้มเยื่อจะขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัย คือ ความเข้มข้นของด่าง อุณหภูมิ และเวลาในการต้ม โดยทั่วไปจะต้มระบบเปิดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้จะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสาร ถ้าใช้ความเข้มข้นน้อยจะต้องเพิ่มเวลาในการต้ม แต่ถ้าใช้ความเข้มข้นมากก็ลดเวลาลง การพิจารณาว่าจะใช้เวลาเท่าไร ขอให้ดูลักษณะของเยื่อที่ต้ม ถ้าสามารถดึงออกจากกันได้โดยง่ายทั้งด้านขวางและยาวของพืชที่ต้ม แสดงว่าการต้มใช้ได้แล้ว ถ้าต้มต่อไปอีกเยื่อจะถูกทำลาย ทำให้ความแข็งแรงของเยื่อลดลง และเพิ่มต้นทุนด้วยความเข้มข้นและเวลาที่เหมาะสมต่อการต้มเยื่อผักตบชวาใช้สารโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ) 12 % ของน้ำหนักแห้ง ถ้าต้มผักตบชวาแห้ง 1 กิโลกรัม ใช้โซดาไฟ 120 กรัม ใช้เวลาต้ม 3 ชั่วโมง จะได้เยื่อละเอียด23 % หรือ 230 ก. ถ้าใช้โซดาไฟ 5 % ต้มผักตบชวาแห้ง 1 กก. ใช้โซดาไฟ 50 ก. ใช้เวลาต้ม 1 ชั่วโมง จะได้เยื่อหยาบ 44 % หรือ 440 ก. เยื่อที่ผ่านการต้มแล้วควรจะล้างเอาด่างและสารแทรกออกให้หมด โดยดูจากการจับดูจะไม่ลื่นมือและน้ำล้างจะมีสีใส การล้างเยื่อที่ดีจะช่วยทำให้การฟอกเยื่อใช้สารน้อยลงและได้เยื่อที่มีคุณภาพดีด้วย

การต้มเยื่อ

เยื่อที่ต้มแล้ว

การล้างเยื่อด้วยน้ำสะอาด

3. การฟอกเยื่อ

การฟอกเยื่อเป็นการทำให้เยื่อมีสีขาวเหมาะกับการทำกระดาษเพื่อใช้งานต่างๆ การฟอกเยื่อเพื่อเปลี่ยนสีของลิกนินให้อยู่ในรูปไม่มีสี โดยสารจะทำปฏิกิริยากับลิกนินและเปลี่ยนสีลิกนินให้อยู่ในรูปสารที่ปราศจากสีเป็นการฟอกแบบขั้นตอนเดียว เยื่อจะมีความขาวสว่างปานกลางและไม่คงทน เมื่อเวลาผ่านไปความขาวสว่างจะลดลง กระดาษจะมีสีเหลือง สารที่ใช้ฟอก เช่น สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 10 % (เยื่อแห้ง 1 กก.ใช้ 200 มล. ความเข้มข้น 50 %) วัดความขาวสว่างได้เฉลี่ย 53% ร่วมกับสารโซเดียมซิลิเกต 2 % (เยื่อ 1 กก. ใช้ 20 ก.) และสารโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1.5 % (เยื่อ 1 กก. ใช้ 15 ก.) ของน้ำหนักเยื่อแห้ง อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส เวลา 2 ชั่วโมง การฟอกเยื่อในงานหัตถกรรมบางครั้งก็ไม่มีความจำเป็น เนื่องจากผู้ใช้ต้องการผลิตภัณฑ์ที่เป็นธรรมชาติ ดังนั้นจึงไม่ต้องฟอกเยื่อ แต่จะทำวิธีใดก็แล้วแต่ ขอให้พิจารณาถึงต้นทุนในการผลิตด้วยว่าคุ้มหรือไม่ แต่ถ้าจะย้อมสีควรต้องฟอกเยื่อเสียก่อน กระดาษที่ได้จะมีสีที่สวยและสม่ำเสมอกว่ากระดาษที่ไม่ได้ฟอกเยื่อ เยื่อที่ฟอกแล้วควรล้างเอาสารออกให้หมดก่อนที่จะนำไปย้อมสีเพราะสารที่ตกค้างจะมีผลต่อการติดของสี

การฟอกเยื่อ

การล้างเยื่อด้วยน้ำสะอาด

4. การย้อมสีเยื่อ

การย้อมสีเยื่อให้ติดสีดีและสีไม่ตก สีจะต้องแทรกซึมเข้าไปในเนื้อของเส้นใย ซึ่งเส้นใยที่ย้อมติดสีง่าย คือ เส้นใยที่มีคุณสมบัติดูดซึมน้ำได้ดี เมื่อย้อมสี สีจะทำปฏิกิริยากับโมเลกุลภายนอกของเส้นใยก่อน ความชื้นหรือความร้อนจะทำให้เส้นใยพอง และจะมีช่องว่างให้สีเข้าไปแทรกอยู่ภายในได้มาก โดยสีจะเข้าไปเชื่อมโยงกับโมเลกุลภายในของเส้นใยและเมื่อเส้นใยแห้งสีจะติดอยู่ในเส้นใย มีวิธีการย้อมมีดังนี้

1. ใช้น้ำที่สะอาด มีความเป็นกรด ด่าง ปานกลางในอัตราส่วนน้ำต่อเยื่อ 20:1 ใส่ลงในภาชนะที่จะใช้ย้อมสี ต้มให้อุ่นแล้วใส่สีลงไปในน้ำอุ่น คนให้สีละลายจนหมด ใช้ได้ทั้งสีเคมีและสีธรรมชาติ สีเคมีส่วนใหญ่จะใช้สีไดเร็กซ์และสีรีแอ๊คทีฟ ปริมาณที่ใช้ถ้าต้องการสีอ่อนใช้ 1-2 % ของน้ำหนักเยื่อแห้ง (10–20 กรัม/เยื่อแห้ง 1 กก.) สีเข้มปานกลางใช้ 3-4 % (30–40 กรัม/เยื่อแห้ง 1 กก.) และสีเข้มมากใช้ตั้งแต่ 5 % (ตั้งแต่ 50 กรัม/เยื่อแห้ง 1 กก.)

2. ใส่เกลือแกงและสารส้ม ใช้ที่ 2 % ของน้ำหนักเยื่อแห้ง (20 กรัม/เยื่อแห้ง 1 กก.) ลงในน้ำสีคนให้ละลายจนหมด จึงใส่เยื่อที่ผ่านการแช่น้ำมาแล้วอย่างน้อย 1 ชม. ลงไปคลุกเคล้าให้เปียกน้ำสีจนทั่ว แล้วต้มที่อุณหภูมิ 50-90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45-60 นาที ถ้าต้องการย้อมโดยไม่ใช้ความร้อนควรแช่เยื่อในน้ำสีที่อุณหภูมิห้อง 3-5 ชั่วโมง เพื่อให้สีติดเยื่อมากที่สุด

3. ล้างเยื่อด้วยน้ำสะอาดเพื่อเอาสีส่วนเกินหรือสีที่เหลือจากการติดกับเยื่อออกแล้วนำเยื่อไปทำแผ่นกระดาษ การล้างเอาสีออกก่อนจะช่วยให้การผสมเยื่อต่างสีในการทำแผ่นกระดาษได้ดีขึ้น โดยไม่เกิดการตกของสีเข้าหากัน

การย้อมสีเยื่อ

ล้างเยื่อด้วยน้ำสะอาด

5. การตีเยื่อ

การตีเยื่อเพื่อต้องการแยกเส้นใยให้หลุดออกจากกันเป็นเส้นใยเดี่ยว โดยไม่ต้องการตัดเส้นใยให้ขาดออกจากกัน ถ้าเยื่อที่ผ่านการต้มมาดีการตีจะใช้เวลาน้อย การตีเยื่อขึ้นอยู่กับจำนวนเยื่อที่ใส่แต่ละครั้งและเวลาที่ใช้ตี ถ้าต้องการเยื่อที่ละเอียดควรใช้เวลาตี 20-30 นาที แต่ถ้าต้องการเยื่อหยาบควรใช้เวลาตี 5-10 นาที หลังตีเยื่อแล้วกรองเอาไว้แต่เยื่อปล่อยน้ำทิ้งไปเพราะยังมีสารเคมีปนอยู่และล้างเยื่อด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง

การตีเยื่อด้วยเครื่องตีเยื่อ

การใช้ค้อนตีเยื่อ

เยื่อที่ผ่านการตีแล้ว

6. การทำแผ่นกระดาษ

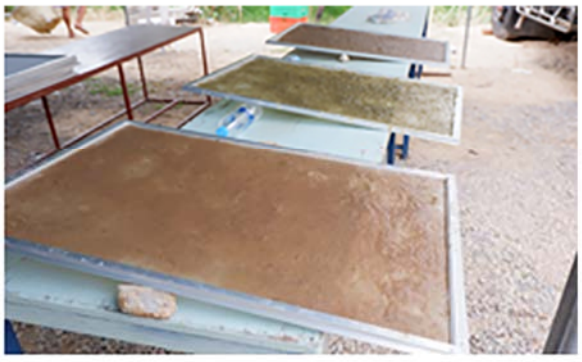
การทำแผ่นกระดาษด้วยมือแบบไทยเป็นการทำแผ่นโดยการปล่อยให้เยื่อทับถมกันบนตะแกรงที่ใช้ทำแผ่นโดยการช้อนหรือแตะก็ได้ เยื่อจะไม่มีความสม่ำเสมอ ถ้าหากใช้สารกระจายเยื่อ เช่น สาร Uramin - 5500 หรือ PEO (Polyethylene oxide) จะทำให้เยื่อมีการกระจายตัวดีขึ้น ปัญหาของการทำแผ่นผักตบชวา ถ้าไม่ผสมเยื่อปอสากระดาษจะหดและย่นในขณะตากแห้งค่อนข้างมาก การแก้ไขจำเป็นต้องผสมเยื่อปอสาหรือเยื่อสับปะรดจะช่วยไม่ให้เกิดลักษณะดังกล่าวและกระดาษจะมีสมบัติเชิงกลดีขึ้น ถ้าผสมเยื่อปอสาหรือเยื่อสับปะรด 10-20% จะทำให้กระดาษมีความเรียบดีขึ้น ถ้าผสมตั้งแต่ 30% ขึ้นไป กระดาษจะมีสมบัติใกล้เคียงกับกระดาษสา แต่ถ้าต้องการทำเป็นแผ่นเส้นใยโดยตีเยื่อหยาบๆก็จะช่วยการหดหรือย่นได้

การขึ้นแผ่นแบบช้อน

การขึ้นแผ่นแบบแตะ

7. การทำให้กระดาษแห้ง

กระดาษที่ทำด้วยมือแบบไทย แผ่นกระดาษจะติดอยู่กับตะแกรงไม่สามารถดึงแผ่นกระดาษมาทำให้แห้งได้ เพราะกระดาษจะขาดจะต้องให้แห้งบนตะแกรงที่ใช้ทำแผ่น แล้วนำไปผึ่งลมหรือตากแดดโดยวางเอียง 45 องศา ระวังอย่าให้กระดาษถูกแสงแดดมากเกินไปเพราะกระดาษจะหดตัวเกิดความเสียหายได้



การทำให้แห้งโดยการตากแดดและการทำให้แห้งโดยการผึ่งลม

8. เก็บกระดาษ

ใช้วัสดุปลายแหลมกรีดที่ขอบตะแกรงด้านข้างทั้งสองและด้านบน แล้วดึงขอบกระดาษด้านบนให้หลุดออกจากตะแกรงตลอดแนว โดยใช้มือทั้งสองจับกระดาษดึงเข้าหาตัวจนกระดาษหลุดออกจากตะแกรงอย่างระมัดระวังเพื่อไม่ให้กระดาษเสียหายได้

ดึงกระดาษโดยใช้สองมือ

ดึงกระดาษโดยใช้มือเดียว

บทที่ 2
การสร้างต้นแบบและการออกแบบผลิตภัณฑ์จากกระดาษผักตบชวา

การออกแบบผลิตภัณฑ์

ความหมายของการออกแบบ

การออกแบบ หมายถึง

การรวบรวมหรือการจัดองค์ประกอบทั้งที่เป็นสองมิติและสามมิติเข้าด้วยกันอย่างมีหลักเกณฑ์การนำองค์ประกอบของการออกแบบมาจัดรวมกันนั้นผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ใช้สอยและความงามอันเป็นคุณลักษณะสำคัญของการออกแบบ การออกแบบเป็นศิลปะของมนุษย์ เนื่องจากเป็นการสร้างค่านิยมทางความงามและสนองคุณประโยชน์ทางกายภาพให้แก่มนุษย์

ผลิตภัณฑ์ หมายถึง

สิ่งที่มนุษย์ค้นคว้า ออกแบบ ประดิษฐ์ขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการดำรงชีพ

DESIGN

PRODUCT

องค์ประกอบของการออกแบบผลิตภัณฑ์หัตถกรรม

กระบวนการสร้างต้นแบบ

ขั้นตอนของวิธีการสร้างต้นแบบมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดความต้องการ เป็นการหาความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้งานต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ
2. ออกแบบต้นแบบของชิ้นงาน โดยนักออกแบบอาจใช้เครื่องมือในการพัฒนาต้นแบบ เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความรวดเร็ว
3. นำต้นแบบไปทดลองให้ผู้บริโภคใช้ ว่าการใช้งานตอบสนองความต้องการของผู้ใช้เพียงใด และให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาหรือข้อแนะนำในการปรับปรุงต้นแบบ
4. การปรับแต่งต้นแบบ ตามความเห็นของผู้ใช้มาปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และพัฒนาจนกระทั่งผู้ใช้เกิดความพอใจ แล้วจึงนำไปผลิตสินค้าจริง

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์ จากกระดาษผักตบชวา

บทที่ 3
การตลาดและศักยภาพของผักตบชวาในอุตสาหกรรมกระดาษหัตถกรรม

ผักตบชวาเป็นพืชล้มลุกสามารถอยู่ได้ทุกสภาพน้ำแต่เนื่องจากผักตบชวาสามารถเติบโตได้อย่างรวดเร็วมากจนปัจจุบันกลายเป็นปัญหากีดขวางการจราจรทางน้ำในแหล่งน้ำต่างๆถึงอย่างไรก็ตามผักตบชวาก็เป็นพืชที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ได้แก่

1. การทำสิ่งประดิษฐ์ : เครื่องจักสานจากผักตบชวา กระดาษ สิ่งทอ
2. ด้านปศุสัตว์ : ใช้เป็นอาหารสัตว์
3. ด้านการเกษตร : นำมาทำเป็นปุ๋ยหมัก
4. ด้านอาหาร : กินเป็นผักลวกจิ้มน้ำพริกหรือทำแกงส้ม
5. ด้านสมุนไพร : ใช้แก้พิษภายในร่างกาย และอื่นๆ
6. ด้านการบำบัดน้ำเสีย : ใช้ผักตบชวากรองน้ำเสีย
7. ด้านพลังงาน : ใช้เป็นเชื้อเพลิง

เนื่องจากผักตบชวาเป็นพืชที่มีอัตราการเติบโตที่เร็วมากจึงส่งผลต่อการมีปริมาณผักตบชวาในแต่ละปีประมาณ 6 ล้านตัน กระจายอยู่ในทุกภูมิภาค ซึ่งหากพิจารณาศักยภาพด้านปริมาณวัตถุดิบพบว่าผักตบชวาเป็นพืชที่มีศักยภาพมากในเชิงปริมาณที่จะใช้เป็นวัตถุตั้งต้นในอุตสาหกรรมอย่างมาก เช่น อุตสาหกรรมกระดาษ หรือกระดาษหัตถกรรมการส่งเสริมการพัฒนาหรือผลิตผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะผลักดันให้เกิดการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่และสามารถผลิตจำหน่ายเชิงพาณิชย์ได้ การให้มุมมองด้านการตลาดและการคำนวณต้นทุนการผลิตเบื้องต้น
เพื่อให้ชุมชน หรือเกษตรกรตระหนักถึงความต้องการตลาดรูปแบบทางธุรกิจในการผลิต การใช้ หรือการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ โดยในบทนี้จะอธิบายถึงสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการจัดทำรูปแบบธุรกิจ (Business Model) หรือรูปแบบการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ด้วยการตั้งคำถามง่ายๆ เพียง 4 คำถาม คือ

การตอบคำถามดังกล่าวเป็นเพียงการประเมินความพร้อมเบื้องต้นที่จะช่วยลดความเสี่ยงในการขาดทุน ปัจจุบันเครื่องมือทางธุรกิจที่เป็นที่นิยมในการวิเคราะห์ ออกแบบ และนำเสนอรูปแบบธุรกิจ คือ Business Model Canvas (BMC) ที่ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบที่ควรคำนึงถึง

โดยความสัมพันธ์ของทั้ง 9 องค์ประกอบสามารถถูกแสดงเพื่อให้ทราบวิธีการหรือแนวทางในการดำเนินธุรกิจ หรือกิจกรรม หรือ ผลิตผลิตภัณฑ์ ไว้ใน 1 หน้ากระดาษ เพียงตอบคำถามง่ายๆ 9 คำถาม คือ

1. ลูกค้า – ลูกค้าของเราคือใคร?
2. สินค้า – เราขายอะไรให้ลูกค้า? หรือ ลูกค้าจ่ายเงินเพื่อให้ได้อะไร? ได้แก่ ความแตกต่าง ราคาถูก ความประทับใจ เป็นต้น
3. ช่องทางการขาย – เราจะส่งมอบสินค้า หรือคุณค่าให้แก่ลูกค้าได้อย่างไร?
4. ความสัมพันธ์กับลูกค้า – ทำไมลูกค้าใหม่อยากซื้อสินค้าเรา? ทำไมลูกค้าเก่ากลับมาซื้อสินค้าเราอีก? ทำอย่างไรให้ลูกค้ารักเรา? ทำอย่างไรให้ลูกค้ารัก แบรนด์ หรือตราสินค้า และบริการของเรา?
5. รายได้ – รายได้มาจากไหนบ้าง?
6. ทรัพยากรหลัก – ต้องใช้ทรัพยากรหลักอะไรบ้าง? ถึงจะส่งมอบสินค้าหรือคุณค่าไปถึงลูกค้าได้
7. กิจกรรมหลัก – กิจกรรม หรืองานหลักที่ต้องทำมีอะไรบ้าง? ถึงจะส่งมอบสินค้าหรือคุณค่าไปถึงลูกค้าได้
8. คู่ค้าหลัก – มีคู่ค้าหรือพันธมิตรที่จะทำให้ธุรกิจเราประสบความสำเร็จไหม?
9. ค่าใช้จ่าย – มีต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายอะไรบ้าง? ที่เราต้องจ่ายเพื่อทำธุรกิจนี้

หลังจากตอบคำถาม 9 คำถามแล้ว จะทำให้เราทราบรายละเอียดเพียงพอที่จะตัดสินใจดำเนินธุรกิจหรือกิจกรรมนั้น นอกจากนี้ยังทำให้เห็นภาพว่าจะดำเนินธุรกิจอย่างไร ซึ่งจะเปลี่ยนไปตามสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป เมื่ออ่านบทนี้จบแล้วและตอบคำถาม 9 คำถามข้างต้น จะทำให้สามารถคิดรูปแบบการทำธุรกิจอย่างง่ายของตนเองได้ดังแสดงในตัวอย่างด้านล่างแต่ในการจัดทำแผนธุรกิจแบบละเอียดจำเป็นต้องคำนึงถึงโครงสร้างต้นทุนและกระแสรายได้อย่างละเอียดโดยจะกล่าวถึงรายละเอียดการบริหารจัดการและการคิดต้นทุนราคาในบทถัดไป เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินธุรกิจ

ตัวอย่าง ธุรกิจโมเดล

บทที่ 4
การผลิตปุ๋ยหมักจากผักตบชวา

ผักตบชวาเป็นวัชพืชน้ำที่เจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ขยายพันธุ์โดยการแตกไหลกลายเป็นลำต้น ง่ายต่อการกระจายพันธุ์ไปในที่ต่างๆ และเพิ่มปริมาณจนหนาแน่นอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางน้ำ กีดขวางการไหลของน้ำ การขนส่งคมนาคมทางน้ำทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน การขุดลอกผักตบชวาจากแหล่งน้ำจำนวนมากๆเพื่อขนส่งไปทิ้งทำได้ยาก เนื่องจากผักตบชวาสดมีน้ำเป็นองค์ประกอบสูงทำให้มีน้ำหนักมากประกอบกับขณะขนย้ายจะมีน้ำไหลออกมา และการนำผักตบชวามากองบริเวณลำน้ำโดยขาดการบริหารจัดการที่ดี จะก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะส่งกลิ่นเน่าเหม็น

ผักตบชวามีความสามารถดูดธาตุอาหารพืชจากน้ำได้ดีกว่าวัชพืชน้ำอื่น โดยมีปริมาณไนโตรเจนประมาณ 2.28 % ฟอสฟอรัส 0.62 % และโพแทสเซียม 4.75% อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนค่อนข้างต่ำ 24:1 ถึง 35:1 จึงทำให้ย่อยสลายเป็นปุ๋ยหมักได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการทำปุ๋ยหมักจากผักตบชวาจึงไม่จำเป็นต้องใส่ยูเรียเพื่อเป็นแหล่งไนโตรเจนให้จุลินทรีย์

ผักตบชวาที่มีอายุ 1 เดือน จะมีความสูงเฉลี่ย 40 ซม. ในพื้นที่ 1 ไร่ จะให้น้ำหนักสด 10 ตัน แต่เนื่องจากผักตบชวาเป็นวัชพืชน้ำที่มีความชื้นสูงมากกว่า 90 % เมื่อผึ่งแดดไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ ความชื้นจะลดลงเหลือ 10-20 % โดยน้ำหนัก จะทำให้เหมาะสมต่อการย่อยสลายเมื่อผลิตเป็นปุ๋ยหมักที่มีความชื้น 35 % ซึ่งจะได้ปุ๋ยหมักประมาณ 2.5 ตัน โดยใช้ระยะเวลาในการหมัก 45-60 วัน ส่วนผักตบชวาที่อายุ 4 เดือน ความสูง 100 ซม. ในพื้นที่ 1 ไร่ จะให้น้ำหนักสด 30 ตัน สามารถผลิตปุ๋ยหมักได้ 5.5 ตัน ปุ๋ยหมักที่ผลิตได้จะมีปริมาณเฉลี่ยไนโตรเจน 1.27 % ฟอสฟอรัส 0.71 % และโพแทสเซียม 4.84 %

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เกิดจากการนำซากหรือเศษเหลือจากพืชมาหมักรวมกันและผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมจุลินทรีย์ จนเปลี่ยนสภาพไปจากเดิมเป็นวัสดุที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม เปื่อยยุ่ย ไม่แข็งกระด้าง ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ

ส่วนผสมของวัสดุ ในการผลิตปุ๋ยหมักจากผักตบชวา 1 ตัน

ผักตบชวาที่ผึ่งไว้ 2 สัปดาห์	2,000	กิโลกรัม
มูลสัตว์	400	กิโลกรัม
สารเร่งซุปเปอร์ พด.1	1	ซอง

สารเร่งซุปเปอร์ พด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูงมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของเซลลูโลสและไขมัน ประกอบด้วยจุลินทรีย์ย่อยเซลลูโลสและไขมัน จำนวน 8 สายพันธุ์ สารเร่งซุปเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ซอง

วิธีการกองปุ๋ยหมัก

การกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน มีขนาดความกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 1.5 เมตร วัสดุที่มีชิ้นส่วนยาวให้กองเป็นชั้นๆ 3-4 ชั้น โดยแบ่งส่วนผสมที่จะกองออกเป็น 3-4 ส่วน ตามจำนวนชั้นที่กอง มีวิธีการกองดังนี้

- ผสมสารเร่งซุปเปอร์ พด.1 ในน้ำ 20 ลิตร คนนาน 10-15 นาที เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์ออกจากสภาพที่เป็นสปอร์และพร้อมที่จะเกิดกิจกรรมการย่อยสลาย
- การกองชั้นแรกให้นำผักตบชวาที่แบ่งไว้เป็นส่วนที่หนึ่งมากองบนลานเป็นชั้นมีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 30-40 เซนติเมตร ย่ำให้พอแน่น
- นำมูลสัตว์โรยที่ผิวหน้าผักตบชวา
- ราดสารละลายสารเร่งซุปเปอร์ พด.1 ให้ทั่วโดยแบ่งใส่เป็นชั้นๆ
- หลังจากนั้นนำผักตบชวามากองทับเพื่อทำชั้นต่อไปปฏิบัติเหมือนการกองชั้นแรก ทำเช่นนี้อีก 2-3 ชั้น ชั้นบนสุดควรปิดทับด้วยผักตบชวาที่เหลืออยู่เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้น

การผลิตปุ๋ยหมักจากผักตบชวา

ผสมสารเร่งซุปเปอร์ พด.1

กองผักตบชวาชั้นแรก

นำมูลสัตว์โรยที่ผิวหน้าผักตบชวา

ราดสารละลาย
สารเร่งซุปเปอร์ พด.1 ให้ทั่ว

นำผักตบชวามากองทับเพื่อทำชั้นต่อไปเหมือนเดิมอีก 2-3 ชั้น

รอระยะเวลา 45-60 วัน จะได้ปุ๋ยหมักจากผักตบชวาที่ต้องการ

การดูแลรักษากองปุ๋ยหมัก

- กลับกองปุ๋ยหมักทุกๆ 15 วัน เพื่อเป็นการระบายอากาศ เพิ่มออกซิเจน และช่วยให้วัสดุคลุกเคล้าเข้ากัน
- รดน้ำกองปุ๋ยหมัก เพื่อให้ความชื้นของกองปุ๋ยหมักอยู่ในช่วง 50-60 %
- เก็บรักษากองปุ๋ยหมักที่เสร็จแล้วไว้ในโรงเรือนหลบแดดและฝน

หลักการพิจารณาปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

- สีของวัสดุเศษพืช มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำ
- ลักษณะของวัสดุเศษพืช มีลักษณะอ่อนนุ่ม ยุ่ย ขาดออกจากกันง่าย
- กลิ่นของวัสดุปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์จะไม่มีกลิ่นเหม็น
- ความร้อนในกองปุ๋ย อุณหภูมิภายในและภายนอกกองปุ๋ยใกล้เคียงกัน
- สังเกตเห็นการเจริญของพืชบนกองปุ๋ยหมัก
- ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับหรือต่ำกว่า 20:1

สมบัติปุ๋ยหมักจากผักตบชวา เปรียบเทียบกับมาตรฐานปุ๋ยหมักตามมาตรฐานปัจจัยการผลิตของกรมพัฒนาที่ดิน (มาตรฐาน Q)

รายการ	ปุ๋ยหมักผักตบชวา	มาตรฐาน Q
อินทรียวัตถุ (%)	25 - 36	≥20
C/N ratio	17 - 20	≤20
ไนโตรเจน (% N)	0.84-1.13	≥1
ฟอสฟอรัส (% P_2O_5)	0.35-0.54	≥0.5
โพแทสเซียม (% K_2O)	1.21 - 2.00	≥0.5
แคลเซียม (%)	2.23 - 6.58	-
แมกนีเซียม (%)	0.47 - 0.71	-
ซัลเฟอร์ (%)	0.32-0.62	-
pH (1:4)	7.02 - 7.59	≥5.5, ≤8.5
EC (dS/m)	1.40 - 2.69	≤10
สารหนู (มก./กก.)	8.03 - 12.64	≤50
แคดเมียม (มก./กก.)	0.10 - 0.30	≤5
โครเมียม (มก./กก.)	10.40-23.60	≤300
ทองแดง (มก./กก.)	15.40-23.70	≤500
ตะกั่ว (มก./กก.)	8.10-11.70	≤500
ปรอท (มก./กก.)	<0.04 - 0.06	≤2

(มาตรฐาน Q ยึดตามระเบียบกรมพัฒนาที่ดินว่าด้วยการใช้เครื่องหมายรับรองปัจจัยการผลิตทางการเกษตร พ.ศ. 2556)

อัตราการใช้ปุ๋ยหมักเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน

1) ข้าว ใช้ 2 ตัน/ไร่ หว่านทั่วพื้นที่แล้วไถกลบก่อนปลูกพืช
2) พืชไร่ ใช้ 2 ตัน/ไร่ ใส่เป็นแถวตามแนวปลูกพืช แล้วคลุกเคล้ากับดิน
3) พืชผัก ใช้ 4 ตัน/ไร่ หว่านให้ทั่วแปลงปลูกแล้วไถกลบขณะเตรียมดิน
4) ไม้ตัดดอก 2 ตัน/ไร่ หว่านทั่วพื้นที่แล้วสับกลบลงดิน
5) ไม้ดอกยืนต้น 5-10 กิโลกรัม/หลุม ใส่คลุกเคล้ากับดินรองก้นหลุมตอนปลูกพืช
6) ไม้ผล ไม้ยืนต้น ใช้ 20 - 50 กิโลกรัม/หลุม
   - ตอนเตรียมหลุมปลูก: คลุกเคล้ากับดินรองก้นหลุม
   - ช่วงต้นพืชเจริญ: ใส่ตามแนวทรงพุ่มของต้นหรือหว่านให้ทั่วภายใต้ทรงพุ่ม

(ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560)

บทที่ 5
การจัดการบริหารและการคิดต้นทุนราคา

การจัดการบริหารและการคิดต้นทุนราคา เป็นการบันทึก การรวบรวม การทำรายงาน และการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุน หรือค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการทำงานหรือกระบวนการผลิตโดยมีการประมาณต้นทุนกับการประมาณราคาที่สัมพันธ์กัน ประกอบด้วย

- ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ คือผลรวมของทรัพยากรที่จะต้องใช้เพื่อการผลิตและจำหน่าย
- ราคา คือมูลค่าที่จะนำไปใช้ในลักษณะของการตลาด

วัตถุประสงค์การจัดการบริหารและการคิดต้นทุนราคา

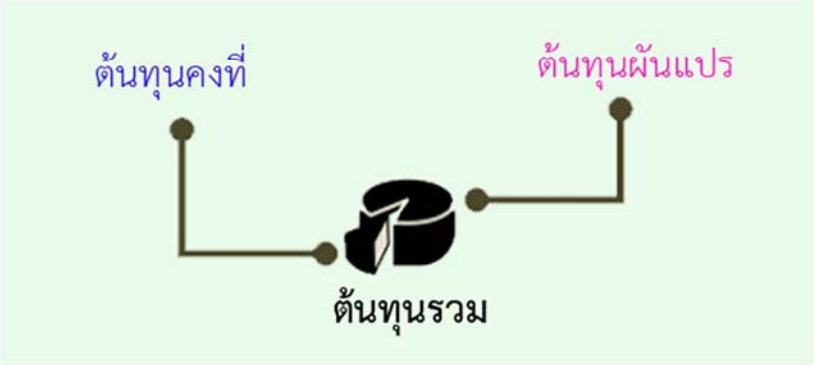
- กำหนดต้นทุนล่วงหน้าของการผลิต
- คัดเลือกระบบการผลิตที่ประหยัด
- จัดเตรียมงบประมาณ
- ประเมินราคาผลิตภัณฑ์
- ใช้ตัดสินใจเพิ่มหรือลดปริมาณผลิตภัณฑ์
- เพื่อปรับปรุงราคาตามสภาวะเศรษฐกิจ
- ใช้ตัดสินใจกำหนดส่วนลดทางการค้า
- กำหนดราคาขายผลิตภัณฑ์ตามกฎหมายหรือระเบียบของทางราชการ
- ใช้เปรียบเทียบระหว่างต้นทุนจริงกับต้นทุนที่ประมาณไว้

ความหมายต้นทุนการผลิต

ค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิต ประกอบด้วย

ต้นทุนคงที่ หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยคงที่ไม่ขึ้นกับปริมาณของผลผลิตจะผลิตหรือไม่ผลิตจะต้องเสียค่าใช้จ่ายคงที่ เช่น ค่าซื้อที่ดิน ค่าก่อสร้างโรงงาน ค่าดอกเบี้ย

ต้นทุนผันแปร หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือรายจ่ายในการผลิตที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรต้นทุนจะขึ้นกับปริมาณของผลผลิตถ้าผลิตมากเสียมาก ผลิตน้อยเสียน้อย เช่น ค่าแรงงาน ค่าวัตถุดิบ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าขนส่ง



ข้อมูลที่จำเป็นในการประมาณต้นทุนสินค้า

- ระยะเวลาที่งานประเมินต้นทุนจำกัด
- ปริมาณ อัตราการผลิต และ กำหนดการ ต้องชัดเจน
- รายการวัตถุ คุณลักษณะ และแบบผลิตภัณฑ์ ต้องมี
- การทดสอบพิเศษ การตรวจสอบ และคุณภาพของการควบคุม
- ข้อแนะนำการบรรจุ หีบห่อ และการจัดส่ง
- ข้อมูลด้านการตลาดต้องมีและเป็นปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะการคิดบัญชีต้นทุนสินค้า

ในขั้นตอนการผลิตควรแบ่งในแต่ละขั้นตอนของการผลิตออกจากกันอย่างชัดเจน เช่น การเตรียมวัตถุดิบ การผลิตเยื่อ การย้อมสี การทำแผ่นกระดาษและการทำผลิตภัณฑ์

ควรเก็บข้อมูลต้นทุนผันแปรแยกออกจากกันในแต่ละขั้นตอนของการผลิต

ควรใช้ราคาที่เป็นจริงแทนการประมาณราคาโดยคิดต้นทุนต่อหน่วยของการผลิต เช่น คิดต่อชั่วโมง คิดต่อกิโลกรัม

ต้นทุนคงที่ ควรใช้ราคาจริงและอายุการใช้งานจริงไม่ควรใช้การประมาณและควรคิดต้นทุนให้ครอบคลุมกับการทำงานของแต่ละขั้นตอนที่ผลิตเท่านั้น

การจัดการบริหารและการคิดต้นทุนราคา

เป็นการบันทึก การรวบรวม การทำรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในกระบวนการทำงานหรือกระบวนการผลิต โดยมีการประมาณต้นทุนกับการประมาณราคาที่สัมพันธ์กัน ประกอบด้วย

- ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ คือผลรวมของทรัพยากรที่จะต้องใช้เพื่อการผลิตและจำหน่าย
- ราคา คือมูลค่าที่จะนำไปใช้ในลักษณะของการตลาด

ระบบการคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์

1. ระบบต้นทุนจริง หมายถึง ระบบการคิดต้นทุนที่คำนวณต้นทุนการผลิตสินค้าจากข้อมูลจริง เช่น ค่าวัตถุดิบจริง ค่าแรงจริง แต่อาจต้องใช้เวลานานถึงสิ้นเดือน หรือหลายเดือนจึงจะได้ข้อมูลจริง
2. ระบบต้นทุนปกติ เป็นระบบบัญชีที่พัฒนามาจากระบบต้นทุนจริง ใช้ข้อมูลจากการประมาณแทนข้อมูลจริงยกเว้นค่าแรงงานและวัตถุดิบใช้ข้อมูลจริง
3. ระบบต้นทุนมาตรฐาน หมายถึง ระบบการคำนวณต้นทุนที่ใช้ข้อมูลจากการประมาณการทั้งสิ้น ทั้งในส่วนของวัตถุดิบทางตรงค่าแรงงานทางตรงและค่าใช้จ่ายการผลิตแต่ไม่ควรสูงหรือต่ำเกินไปและควรปรับปรุงเสมอ

   3.1 ระบบต้นทุนทางตรงหรือต้นทุนผันแปรใช้เฉพาะต้นทุนผันแปรเท่านั้นเป็นต้นทุนสินค้าส่วนต้นคงที่ถือเป็นค่าใช้จ่ายประจำงวด

   3.2 ระบบต้นทุนรวมหรือต้นทุนเต็มโดยรวมต้นทุนทุกชนิดเป็นต้นทุนผลิต

ปัญหาของการคิดบัญชีต้นทุนสินค้า

1. ขาดข้อมูลที่เพียงพอ เช่น ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ข้อมูลแรงงาน
2. มีรายการมาก แต่มีเจ้าหน้าที่และเวลาจำกัด
3. การประเมินที่ขาดความละเอียดรอบคอบ
4. การประเมินที่มองในแง่ดีเกินไป
5. ขาดการติดตามผล
6. ขาดความร่วมมือระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายประเมินต้นทุน
7. การคิดค่าใช้จ่ายในการผลิตไม่เหมาะสม
8. ขาดการติดตามผล
9. กำหนดราคาไม่เหมาะสม
10. ขาดการคัดเลือกและฝึกอบรมผู้ประเมินที่ดี
11. ความเฉื่อยชาของการบริหารงาน

ข้อมูลที่จำเป็นในการประมาณต้นทุนสินค้า

1. ระยะเวลาที่งานประเมินต้นทุนจำกัด
2. ปริมาณ อัตราการผลิต และ กำหนดการ ต้องชัดเจน
3. รายการวัตถุ คุณลักษณะ และแบบผลิตภัณฑ์ ต้องมี
4. การทดสอบพิเศษ การตรวจสอบ และคุณภาพของการควบคุม
5. ข้อแนะนำการบรรจุ หีบห่อ และการจัดส่ง
6. ข้อมูลด้านการตลาดต้องมีและเป็นปัจจุบัน

ตัวอย่างการศึกษาต้นทุนการผลิตเยื่อและกระดาษใบผักตบชวา

ขั้นที่ 1 เตรียมผักตบชวาจำนวน 10 กิโลกรัม มีค่าใช้จ่ายดังนี้

- ค่าผักตบชวาแห้ง 10 กก.ๆ ละ 60 บาทเป็นเงิน 600 บาท รวม 600 บาท

ขั้นที่ 2 ต้มเส้นใยผักตบชวาแห้งจำนวน 10 กิโลกรัม ด้วยโซดาไฟ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง ได้เยื่อ 2,500 กรัม มีค่าใช้จ่าย ดังนี้

- ค่าแก๊ส 2 กก.ๆ ละ 22.66 บาท เป็นเงิน 45.32 บาท
- ค่าน้ำล้าง 100 ลิตรๆ ละ 0.074 บาท เป็นเงิน 7.40 บาท รวม 52.72 บาท

ขั้นที่ 3 ตีเยื่อจำนวน 8,300 กรัม ด้วยค้อนแล้วทำแผ่นกระดาษขนาด 54x80 เซนติเมตร มีค่าใช้จ่ายดังนี้

- ค่าน้ำล้าง 100 ลิตรๆ ละ 0.074 บาท เป็นเงิน 7.40 บาท
- ค่าสารกระจายเยื่อ 16 ก.ๆละ 0.4 บาท เป็นเงิน 6.40 บาท
- ค่าน้ำล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ 200 ลิตรๆ ละ 0.074 บาท เป็นเงิน 14.80 บาท

รวม 28.60 บาท

เยื่อ 2,500 กรัม ทำแผ่นกระดาษขนาด 54x80 เซนติเมตร น้ำหนักแผ่นละ 50 กรัม ได้กระดาษ 50 แผ่น มีต้นทุนรวม (600+52.72+28.60) = 681.32 บาท ต้นทุนจำนวน 681.32 บาท ยังไม่รวมค่าแรงงาน ดังนั้นถ้าคิดค่าแรงงานที่ 32% ของต้นทุนการผลิตเยื่อและกระดาษ จะมีค่าแรงงานเพิ่มขึ้นอีกจำนวน 218.02 บาท (681.32 + 218.02)

สรุป ต้นทุนผลิตกระดาษจากเส้นใยผักตบชวาจำนวน 10 กิโลกรัม ได้เยื่อ 2,500 กรัม ทำกระดาษขนาด 54x80 เซนติเมตร น้ำหนักแผ่นละ 50 กรัม ได้กระดาษ 50 แผ่น มีต้นทุนรวม (681.32 +218.02) = 899.34 บาท หรือคิดเป็นต้นทุนกระดาษแผ่นละ 18 บาท ถ้าทำกล่องขนาด 21x16x4 ลูกบาศก์ซม คิดรวมกระดาษทำกล่อง หนา 0.2 มม คิดเป็น ราคา 55 บาท

หมายเหตุ:

1. ต้นทุนการผลิตกระดาษจากผักตบชวาจะสูงหรือต่ำขึ้นกับ 2 ปัจจัยคือ ราคาผักตบชวาที่ขึ้นกับค่าเก็บผักตบชวาและเชื้อเพลิงที่ใช้ ถ้าสามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้จะช่วยทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงไปอีก
2. ต้นทุนข้างต้นเป็นเพียงตัวเลขสมมติ เมื่อจัดทำการคิดต้นทุนจริง จะต้องทำการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริง

ตัวอย่างการศึกษาต้นทุนการผลิตปุ๋ยหมักผักตบชวา

ขั้นที่ 1 เตรียมผักตบชวาผึ่งแห้ง มีค่าใช้จ่ายดังนี้

- ค่าผักตบชวาสด 2,000 กก.ๆ ละ 0.5 บาท เป็นเงิน 1000 บาท รวม 1000 บาท

ขั้นที่ 2 เตรียมวัสดุ มีค่าใช้จ่ายดังนี้

- ค่าสารเร่งซุปเปอร์ พด. 1 1 ซอง.ๆ ละ 0 บาท เป็นเงิน 0 บาท
- ค่ามูลสัตว์ 400 กก.ๆ ละ 2 บาท เป็นเงิน 800 บาท รวม 800 บาท

ขั้นที่ 3 ทำการผสมส่วนผสมต่างๆ ให้เข้าด้วยกัน มีค่าใช้จ่าย ดังนี้

- ค่าแรงคิดที่ 32% ของต้นทุนวัตถุดิบ เป็นเงิน 576 บาท รวม 576 บาท

สรุป ต้นทุนผลิตปุ๋ยหมักจากผักตบชวา 2,000 กิโลกรัม จะได้ปุ๋ยหมัก จำนวน 1,000 กิโลกรัม มีต้นทุนรวม (1800 + 576) = 2,376 บาท หรือคิดเป็นต้นทุนปุ๋ยหมักต่อกิโลกรัม 2.38 บาท

หมายเหตุ:

1. ต้นทุนการผลิตปุ๋ยหมักจะสูงหรือต่ำขึ้นกับ 2 ปัจจัยคือ ราคาผักตบชวาที่ขึ้นกับค่าเก็บผักตบชวาและมูลสัตว์ที่ใช้ สามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้จะช่วยทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงไปอีก
2. ต้นทุนข้างต้นเป็นเพียงตัวเลขสมมติ เมื่อจัดทำการคิดต้นทุนจริงจะต้องทำการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริง และค่าวัตถุดิบต่างๆ จะเปลี่ยนแปลงไปตามพื้นที่

ข้อเสนอแนะการคิดบัญชีต้นทุนสินค้า

1. ในขั้นตอนการผลิตควรแบ่งในแต่ละขั้นตอนของการผลิตออกจากกันอย่างชัดเจน เช่น การเตรียมวัตถุดิบ การผลิตเยื่อ การย้อมสี การทำแผ่นกระดาษ และการทำผลิตภัณฑ์
2. ควรเก็บข้อมูลต้นทุนผันแปรแยกออกจากกันในแต่ละขั้นตอนของการผลิต
3. ควรใช้ราคาที่เป็นจริงแทนการประมาณราคาโดยคิดต้นทุนต่อหน่วยของการผลิต เช่น คิดต่อชั่วโมง คิดต่อกิโลกรัม
4. ต้นทุนคงที่ ควรใช้ราคาจริงและอายุการใช้งานจริงไม่ควรใช้การประมาณและควรคิดต้นทุนให้ครอบคลุมกับการทำงานของแต่ละขั้นตอนที่ผลิตเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2560. คู่มือการทำปุ๋ยหมักจากผักตบชวาที่ขุดลอกจากแหล่งน้ำ, กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. กุมภาพันธ์ 2560, 7 หน้า.

กลุ่มงานบูรณะและบำรุงรักษา สำนักสนับสนุนและพัฒนาตามผังเมือง กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2553. การกำจัดผักตบชวาโดยเครื่องจักรกลเรือกำจัดผักตบชวา.

กลุ่มงานวิจัย สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา. 2555. การบริหารจัดการผักตบชวาในระบบลุ่มน้ำ. แหล่งที่มา: http://www.dwr.go.th/contents/files/article/article_th-27012012-162516-58177.pdf. 6 กันยายน 2558.

จิรชยา บุญญฤทธิ์, วุฒินันท์ คงทัด, สุธีรา วิทยากาญจน์, ชนาพร งามโรจน์ และ รังสิมา ชลคุป. 2560. สมบัติกายภาพของเส้นใยผักตบชวา สำหรับการปั่นเส้นด้าย O.E. ผสมเส้นใยผักตบชวาและฝ้าย. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.ครั้งที่ 55 (สาขาอุตสาหกรรมเกษตร). ระหว่างวันที่ 31 มกราคม - 3 กุมภาพันธ์ 2560

วุฒินันท์ คงทัด, ชัยพร สามพุ่มพวง และสาริมา สุนทรารชุน, 2550. คุณสมบัติทางเชิงกลของกระดาษผักตบชวาผสมเยื่อสาที่ทำด้วยมือแบบไทยเพื่องานหัตถกรรม. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 45 (สาขาอุตสาหกรรมเกษตร). ระหว่างวันที่ 30 มกราคม - 2 กุมภาพันธ์ 2550.

วุฒินันท์ คงทัด. 2551. ความรู้เรื่องเยื่อและกระดาษพื้นบ้าน. สถาบันค้นคว้าและสถาบันผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร, 87 หน้า.

Tham, H.T. 2012. Water Hyacinth (Eichhornia crassipes) – Biomass Production, Ensilability and Feeding Value to Growing Cattle. Doctoral degree thesis. Swedish University of Agricultural Sciences.

KAPI

ISBN 978-616-278-507-8

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม
จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2561