การประเมินวัฏจักรชีวิตของการปลูกหญ้าบาน่า

Life cycle assessment of Bana grass cultivation

ธีรารัตน์ จีระมะกร[1*] กุลธิดา ธรรมรัตน์[2] ศิรินทร์รัชต์ นะมิรัมย์[3] และศิริลักษณ์ สังเวช[4]
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์[1-4]
ชื่อผู้เขียนประสานงาน (Corresponding Author) : teerarat.ch@bru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการปลูกหญ้าบาน่าสำหรับเลี้ยงช้างในจังหวัดสุรินทร์ โดยใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตจากการปลูกหญ้าบาน่าใน 5 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมดิน การเตรียมท่อนพันธุ์ การเพาะปลูก การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง ผลการศึกษาพบว่า การปลูกหญ้าบาน่าให้ผลผลิตหญ้าบาน่าน้ำหนัก 20 ตัน/ไร่ ผลการปลูกหญ้าบาน่าด้วย 5 ขั้นตอนในข้างต้นพบว่า มีการปล่อยก๊าคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 27.2122, 45.7542, 38.6334, 161.6686 และ 1,733.0448 $kgCO_2eq$ ตามลำดับ ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการปลูกหญ้าบาน่ารวมทุกขั้นตอนเท่ากับ 2,006.3132 $kgCO_2eq$ ส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยมีค่าเท่ากับ 100.3157 $kgCO_2eq/ton$

คำสำคัญ: หญ้าบาน่า, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, การประเมินวัฏจักรชีวิต

Abstract

This research was performed to study environmental impact of carbon dioxide emissions from Bana grass cultivation for elephant in Surin province. The assessment of Greenhouse gas emission (GHG) by Bana grass planting in 5 steps, namely land preparation, seed preparation, cultivation, treatment as well as harvesting and transportation was evaluated. The results showed that Bana Grass planting gives 20 tons per rai. The Bana grass planting in 5 steps as mentioned above have carbon dioxide emissions equal to 27.2122, 45.7542, 38.6334, 161.6686 and 1,733.0448 $kgCO_2eq$, respectively. The total carbon dioxide emissions from the cultivation of Banana grass in all steps are 2,006.3132 $kgCO_2eq$ and carbon dioxide emissions per unit is equal to 100.3157 $kgCO_2eq/ton$.

Keyword: Bana grass, carbon dioxide emissions, life cycle assessment

บทนำ

ในปัจจุบันมลพิษทางอากาศเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในโลก โดยผลกระทบส่วนใหญ่ล้วนมาจากกิจกรรมที่มนุษย์ก่อขึ้นมา และประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่ส่วนมากประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรม โดยเกษตรกรรมเป็นด้านหนึ่งที่เสี่ยงที่สุดที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น ซึ่งมีแนวโน้มทำให้เกิดวิกฤติภาวะโลกร้อน และมีปัจจัยหลายประการของเกษตรกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซ

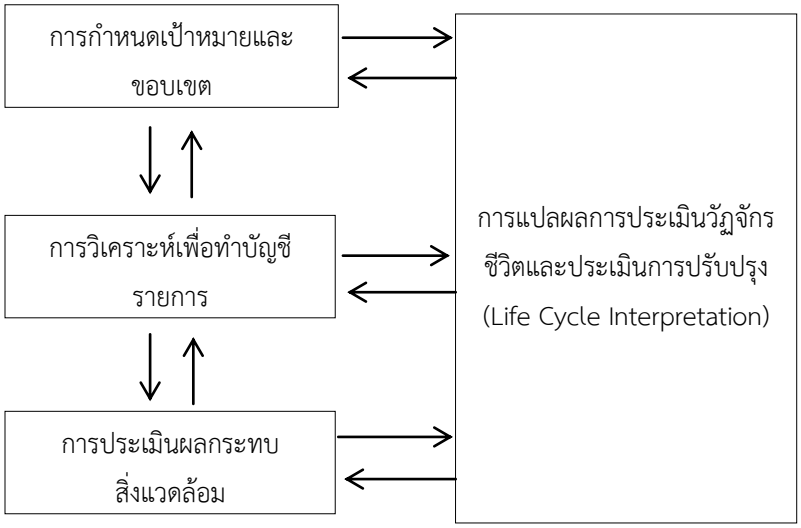
คาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมาก ความหลากหลายของแหล่งผลิตตั้งแต่การผลิตเครื่องมือการเกษตรจนถึงการขนส่งของผลผลิตจากการเก็บเกี่ยว ประมาณ 8% ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในธรรมชาติเป็นเพราะแหล่งการเกษตร ในจำนวนนั้น 75% เป็นการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาจากการผลิตสารเคมีที่ช่วยการเพาะปลูก สารเคมีกำจัดวัชพืช และปุ๋ยเป็นสาเหตุที่สำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ความสามารถในการผลิตของฟาร์มเอง และการใช้เครื่องจักรเป็นแหล่งที่มาอื่นของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกือบทั้งหมดด้วย

จากผลกระทบที่เกิดขึ้นในประเทศไทยจึงทำให้เกษตรกรได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศหลายอย่าง อย่างเช่น การเกิดสภาพอากาศแปรปรวนไม่ตรงตามฤดูกาล ภัยแล้ง และน้ำท่วม ซึ่งปัญหาเหล่านี้ยังคงปรากฏให้เห็นอยู่หลายครั้ง ดังนั้นเราจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเกษตรก่อนนำไปประยุกต์ใช้กับสภาพแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ เพราะมันสามารถช่วยลดการเกิดวิกฤติการณ์ของภาวะโลกร้อนได้ [1]

ในปัจจุบันที่จังหวัดสุรินทร์มีการปลูกหญ้าบาน่ากันอย่างแพร่หลาย ชาวบ้านจึงหันมาปลูกหญ้าบาน่าแทนอ้อยเลี้ยงช้าง เป็นเพราะว่าระยะเวลาในการปลูกใช้เวลาเพียง 2 เดือน เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกอ้อยที่ต้องใช้เวลา 10 – 12 เดือน ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นที่นิยมมากในกลุ่มคนเลี้ยงช้าง ซึ่งรัฐบาลได้สนับสนุนให้มีการปลูกหญ้าบาน่าแทนการปลูกอ้อย ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นการปลูกหญ้าบาน่าที่เพิ่มมากขึ้น จึงมีแนวคิดทำการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของการปลูกหญ้าบาน่า โดยทำการศึกษาตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมดิน ขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์ ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการดูแลรักษา ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง เพื่อศึกษาดูว่าแต่ละขั้นตอนมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นประโยชน์ในการเพาะปลูกครั้งต่อไปและเป็นการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศให้น้อยที่สุด และเป็นแนวทางในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการปลูกพืชชนิดอื่นๆ ได้อีกด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประเมินค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) คือ กระบวนการวิเคราะห์และประเมินค่าผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาตั้งแต่การเกิดขึ้นและหมดอายุของผลิตภัณฑ์ (Cradle to Gate) ตามมาตรฐาน ISO 14040 [2,3,4] มีขั้นตอนในการศึกษา 4 ขั้นตอน ดังภาพที่ 1 มีการระบุปริมาณพลังงานและวัตถุดิบที่ใช้รวมถึงผลเสียที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมเพื่อหาวิธีลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์



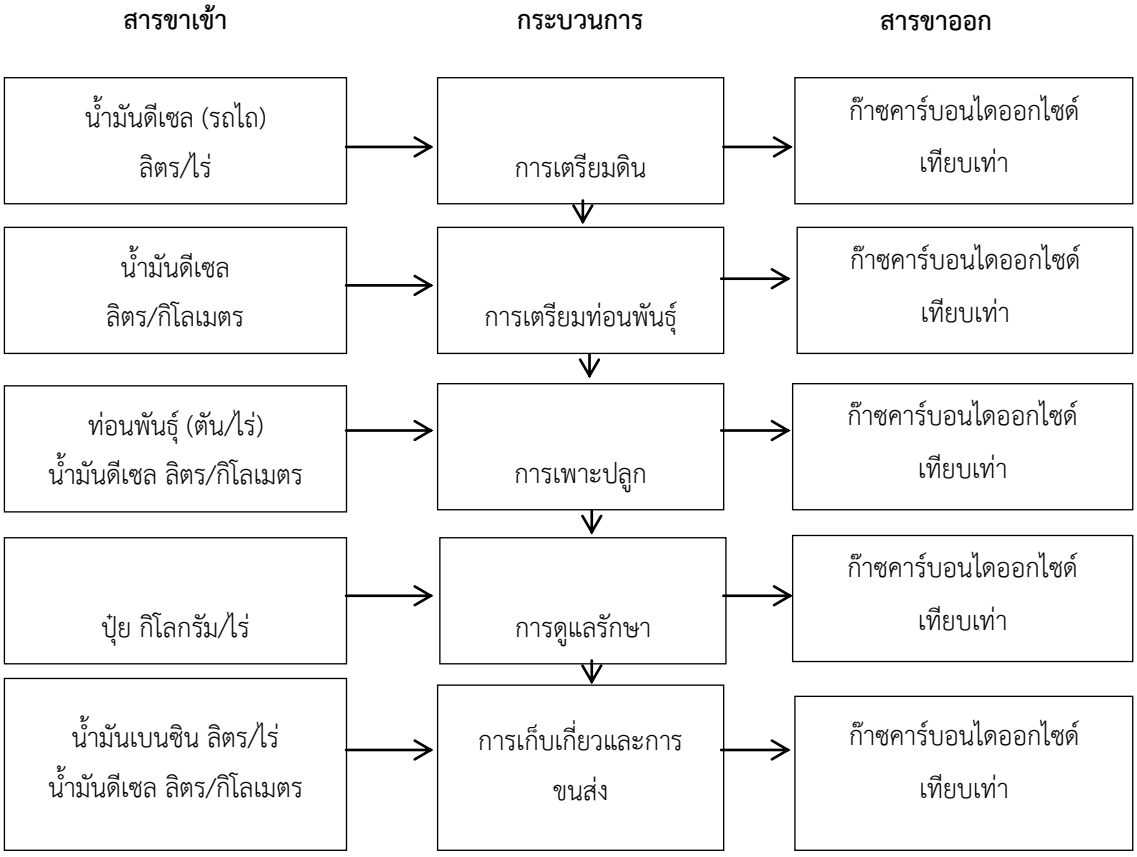
รูปที่ 1: หลักการประเมินวัฏจักรชีวิต

1. การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต

เป้าหมายในการศึกษานี้เพื่อศึกษาหาผลกระทบที่เกิดขึ้นของการปลูกหญ้าบาน่า ประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสารที่เป็นต้นเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อน พื้นที่เพาะปลูก ณ บ้านตากลาง อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ ช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล 1 ช่วงการเพาะปลูก (Crop) (45 – 50 วัน) โดยใช้วิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการเตรียมดิน ขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์ ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการดูแลรักษา ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง ซึ่งการประเมินวัฏจักรชีวิตในงานวิจัยนี้จะเป็นแบบ Cradle to gate คือ การประเมินตั้งแต่การได้ของวัตถุดิบถึงกระบวนการขนส่งโดยไม่รวมกระบวนการกำจัดซาก

2. การวิเคราะห์เพื่อทำบัญชีรายการ

การวิเคราะห์บัญชีรายการจะรวมถึงการเลือกข้อมูล และการจัดการข้อมูลที่จะนำมาใช้ของการใช้วัตถุดิบ ของเสียของมลภาวะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทั้งหมดของวัฏจักรชีวิต ทำการศึกษาจาก 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการเตรียมดิน ขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์ ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการดูแลรักษา ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง โดยสารขาเข้ามีการใช้น้ำมันดีเซล ปุ๋ย และสารขาออกเป็นก๊าซคาร์บอนไบออกไซด์เทียบเท่า ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 : ชนิดและปริมาณของสารขาเข้าและสารขาออก

3. การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยนี้ศึกษาการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ในประเด็นการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่านั้น และแปลค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในรูปของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการคำนวณหาปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Emission) ดังสมการที่ 1 โดยแสดงปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในหน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($KgCO_2eq$) โดยค่า Emission Factor ใช้ฐานข้อมูลจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) [5]

$$CO_2 \text{ Emission} = (EF \times AD) \quad (1)$$

โดยที่ CO_2 Emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
EF (Emission factor) = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
AD (Activity Data) = ข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

3.1.4 การแปรผลการประเมินวัฏชีวิตและประเมินการปรับปรุง

เป็นการนำผลการศึกษามาวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยโดยมีการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การประเมินวัฏจักรชีวิตของการปลูกหญ้าบาน่า การประเมินทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการเตรียมดิน ขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์ ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการดูแลรักษา ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง แสดงรายละเอียดบัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมดิน

ขั้นตอนการเตรียมดิน เป็นการปรับสภาพหน้าดินพื้นที่ 1 ไร่ ให้มีความเหมาะสมพร้อมในการเพาะปลูก ประกอบด้วย ขั้นตอนการไถบุกเบิกและการไถยกร่อง ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ดังรูปที่ 3 และแสดงบัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขั้นตอนการเตรียมดิน ดังตารางที่ 1

ไถบุกเบิก **ไถยกร่อง** **การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง**

รูปที่ 3 : การไถปรับสภาพดินและการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง

ตารางที่ 1 : บัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขั้นตอนการเตรียมดิน

รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ค่า EF ($kgCO_2eq$/หน่วย)	ปริมาณการปล่อย CO_2
ไถบุกเบิก				
น้ำมันดีเซล (ผลิต)	Kg	4.25	0.3282	1.3949
น้ำมันดีเซล (เผาไหม้)	L	5	2.7446	13.7230
ไถยกร่อง				
น้ำมันดีเซล (ผลิต)	Kg	3.4	0.3282	1.1159
น้ำมันดีเซล (เผาไหม้)	L	4	2.7446	10.9784

2. ขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์

การเตรียมท่อนพันธุ์ ใช้ท่อนพันธุ์ในการเพาะปลูก 2 ตัน/ไร่ โดยซื้อท่อนพันธุ์จากอำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ในการขนส่งท่อนพันธุ์ใช้รถกระบะขนาดเล็ก 4 ล้อ โดยใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ดังรูปที่ 4 และแสดงรายละเอียดบัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์ ดังตารางที่ 2

ท่อนพันธุ์หญ้าบาน่า

รถกระบะในการบรรทุกท่อนพันธุ์

รูปที่ 4 : การเตรียมและขนส่งท่อนพันธุ์

ตารางที่ 2 : บัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์

รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ค่า EF ($kgCO_2eq$/หน่วย)	ปริมาณการปล่อย CO_2
ขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์				
รถกระบะบรรทุก ขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 0% Loading	km	54	0.3111	16.7994
รถกระบะบรรทุก ขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 50% Loading	tkm	108	0.2681	28.9548

3. ขั้นตอนการเพาะปลูก

การเพาะปลูก ใช้รถกระบะขนาดเล็ก 4 ล้อ ขนท่อนพันธุ์และปุ๋ยยูเรีย โดยใช้น้ำมันดีเซล์เป็นเชื้อเพลิง ดังรูปที่ 5 และแสดงรายละเอียดบัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขั้นตอนการเพาะปลูก ดังตารางที่ 3

รถกระบะขนท่อนพันธุ์

การปลูก

ปุ๋ยยูเรีย

รูปที่ 5 : ขั้นตอนการเพาะปลูก

ตารางที่ 3 : บัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขั้นตอนการเพาะปลูก

รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ค่า EF ($kgCO_2eq$/หน่วย)	ปริมาณการปล่อย CO_2
ขั้นตอนการเพาะปลูก				
รถกระบะบรรทุก ขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 0% Loading	km	30	0.3111	9.3330
รถกระบะบรรทุก ขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 50% Loading	tkm	60	0.2681	16.0860
ปุ๋ยยูเรีย	kg	4	3.3036	13.2144

4. ขั้นตอนการดูแลรักษา

การดูแลรักษา บำรุงหญ้าบาน่าด้วยการใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 ในปริมาณ 46 กิโลกรัม/ไร่ ใช้รถกะบะขนาดเล็ก 4 ล้อ ในการขนปุ๋ย โดยใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ดังรูปที่ 6 และแสดงรายละเอียดบัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขั้นตอนการดูแลรักษา

ปุ๋ยยูเรีย

รูปที่ 6 : บำรุงหญ้าบาน่าด้วยการใส่ปุ๋ยยูเรีย

ตารางที่ 4 : บัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขั้นตอนการดูแลรักษา

รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ค่า EF ($kgCO_2eq$/หน่วย)	ปริมาณการปล่อย CO_2
ขั้นตอนการดูแลรักษา				
รถกระบะบรรทุก ขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 0% Loading	km	30	0.3111	9.3330
รถกระบะบรรทุก ขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 50% Loading	tkm	1.38	0.2681	0.3700
ปุ๋ยยูเรีย	kg	46	3.3036	151.9656

5. ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง

การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง จะตัดหญ้าด้วยเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่า ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง ตัดหญ้าพื้นที่ 1 ไร่ ใช้น้ำมันเบนซิน 11.50 ลิตร ได้หญ้าบาน่าน้ำหนัก 20 ตัน และขนส่งด้วยรถกระบะซึ่งใช้น้ำมันดีเซล โดยทำการขนส่งหญ้าบาน่า 10 ครั้ง ระยะทางการขนส่งไปให้ช้างบริโภคเป็นระยะทาง 30 กิโลเมตร ดังรูปที่ 7 และแสดงรายละเอียดบัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง

การเก็บเกี่ยวหญ้าบาน่า

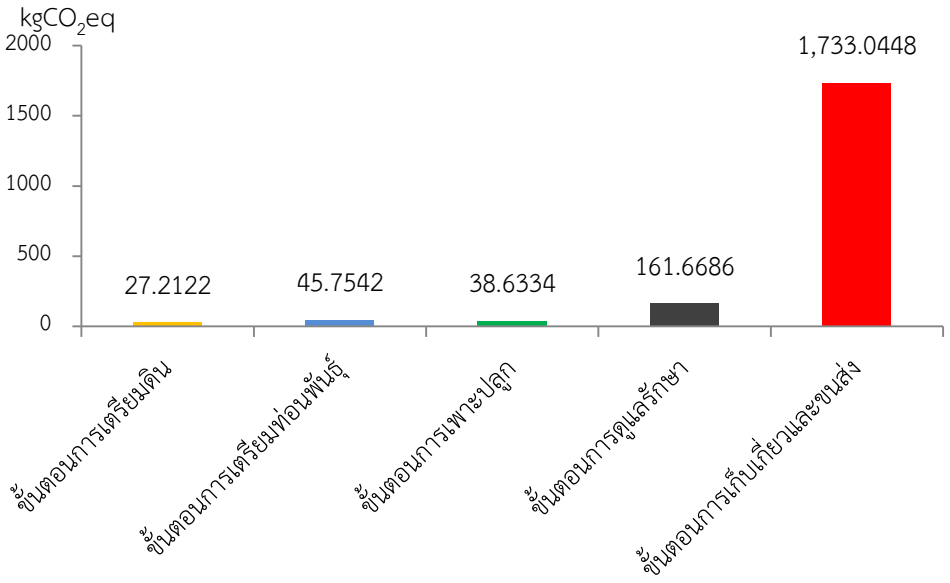
รถกระบะในการขนส่ง

รูปที่ 7 : การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง

ตารางที่ 5 : บัญชีรายการและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง

รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ค่า EF ($kgCO_2eq$/หน่วย)	ปริมาณการปล่อย CO_2
ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและขนส่ง				
น้ำมันเบนซิน (ผลิต) เครื่องตัดหญ้า	kg	8.395	0.7069	5.9344
น้ำมันเบนซิน (เผาไหม้) เครื่องตัดหญ้า	litre	11.50	2.1896	25.1804
รถกระบะบรรทุก ขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 0% Loading	km	300	0.3111	93.3300
รถกระบะบรรทุก ขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 50% Loading	tkm	6,000	0.2681	1,608.6000

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของแต่ละขั้นตอน ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนการเตรียมดิน ขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์ ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนดูแลรักษา ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง จากรูปที่ 8 พบว่าขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่งมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด เนื่องจากมีการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งหญ้าบาน่าจำนวน 10 ครั้ง และระยะทางที่ห่างกันระหว่างแปลงปลูกหญ้าบาน่ากับโรงเลี้ยงช้างถึง 30 กิโลเมตร เพราะว่าเกษตรกรไม่สามารถนำหญ้าบาน่าจำนวน 20 ตันมาให้ช้างกินได้ภายในครั้งเดียว เพราะจำนวนช้างที่เกษตรกรเลี้ยงไว้ไม่สามารถกินหญ้าได้หมดก่อนที่หญ้าจะแห้ง จึงทำให้เกษตรกรต้องตัดหญ้ามาในปริมาณที่พอดีกับจำนวนช้างที่เลี้ยงไว้ ทำให้ต้องมีการขนส่งหลายครั้ง ซึ่งมีการใช้พลังงานเป็นจำนวนมากและเป็นสาเหตุที่ทำให้ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและขนส่งมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด ดังนั้นเกษตรกรควรเลือกแปลงปลูกหญ้าบาน่าที่อยู่ใกล้โรงเลี้ยงช้างให้มากที่สุด เพื่อช่วยลดการใช้พลังงานและลดการทำลายสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 8 : ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมทุกขั้นตอนของการปลูกหญ้าบาน่า

บทสรุป

จากการประเมินวัฏจักรชีวิตของหญ้าบาน่าของเกษตรกร ตำบลกระโพ อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ จำนวนพื้นที่ 1 ไร่ ซึ่งมีขอบเขตการศึกษาการวิจัยตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมดิน ขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์ ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการดูแลรักษา ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง สรุปผลการวิจัยได้ว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมในทุกขั้นตอนของการปลูกหญ้าบาน่าเท่ากับ 2006.3132 $kgCO_2eq$ หรือ 100.3157 $kgCO_2eq$ /ton ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่งมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดเท่ากับ 1,733.0448 $kgCO_2eq$ เนื่องจากมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจำนวนมากจากการขนส่งหลายครั้งและระยะทางที่ห่างระหว่างพื้นที่ปลูกหญ้าบาน่ากับโรงเลี้ยงช้าง ถึง 30 กิโลเมตร และขั้นตอนการเตรียมดินมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดเท่ากับ 27.2122 $kgCO_2eq$ ส่วนขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์ ขั้นตอนการเพาะปลูกและขั้นตอนการดูแลรักษา มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 45.7542, 38.6334 และ 161.6686 $kgCO_2eq$ ตามลำดับ

นอกจากนี้แล้วยังสามารถคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการปลูกครั้งต่อไปได้จากขั้นตอนการดูแลรักษา และขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง แต่จะไม่รวมขั้นตอนการเตรียมดิน ขั้นตอนการเตรียมท่อนพันธุ์ ขั้นตอน

การเพาะปลูก เนื่องจากหญ้าบาน่าสามารถแตกกอขึ้นมาใหม่ได้ 3 ครั้ง/ปี โดยไม่ต้องปลูกใหม่ ดังนั้นในสามขั้นตอนแรกจะทำเฉพาะรอบแรกเท่านั้น จึงเป็นการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 223.1996 kgCO2eq ในอีก 2 ครั้งของการเก็บเกี่ยว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ เกษตรกรที่ทำการปลูกหญ้าบาน่า ณ บ้านตากลาง อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการเข้าไปทำวิจัยและเก็บข้อมูลในการปลูกหญ้าบาน่า

เอกสารอ้างอิง

[1] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2560). **เกษตรกรรม**. สืบค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2560. สืบค้นจาก https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%

[2] ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของวัสดุพื้นฐานและพลังงานประเทศไทย. **การประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA).** สืบคืนเมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม 2560. สืบค้นจาก http://www.thailcidatabase.net

[3] เบญจมาภรณ์ ถนอมนิ่ม. (2557). **การประเมินวัฏจักรชีวิตของหญ้าเนเปียร์สำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชน.** วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร**.**

[4] ณัฐวุฒิ ธานี (2558). **การศึกษาการปลดปล่อยคาร์บอนของการผลิตเนื้อปลากะพงขาวและเนื้อกุ้งขาวจากการทำฟาร์มประมงโดยการประเมินวัฏจักรชีวิต : กรณีศึกษา จังหวัดตรัง ประเทศไทย**. รายงานการวิจัย (183 หน้า). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

[5] องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2560). **Emission Factor CFP**. สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2560, จาก http://thaicarbonlabel.tgo.or.th