



คู่มือ

การจัดทำโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
ตามมาตรฐานของประเทศไทย

สาขาการเกษตร (สวนผลไม้)

Thailand Voluntary Emission Reduction
Program Manual:

Agriculture Sector (Orchards)



คู่มือ

การจัดทำโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

ตามมาตรฐานของประเทศไทย

สาขาการเกษตร (สวนผลไม้)

Thailand Voluntary Emission Reduction Program Manual:

Agriculture Sector (Orchards)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

2558

คำนำ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) ได้พัฒนากลไกโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER) ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างสมัครใจ และส่งเสริมให้มีการปรับตัวมุ่งสู่การเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Low-carbon Society) และรองรับภารกิจข้อตกลงในการมีส่วนร่วมและมีเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคหลังปี 2563

สำหรับการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทยนั้น อบก. ได้มีการเตรียมความพร้อมอย่างต่อเนื่อง โดยได้มีการดำเนินการพัฒนาแนวทางการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก (Methodology) หลักเกณฑ์ รวมถึงการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง สำหรับการพัฒนาโครงการ T-VER เพื่อให้เกิดแบบอย่างและเกิดวิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง (Good Practice) และมีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การลดก๊าซเรือนกระจกในภาพรวมของประเทศ และสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ประเทศไทยในการพัฒนาไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ

“คู่มือการจัดทำโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย สาขาการเกษตร (สวนผลไม้)” นี้ อบก. ได้จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของสวนผลไม้มีส่วนร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจกโดยความสมัครใจ เนื่องจากมีส่วนช่วยในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกผ่านกิจกรรมการลดการปลดปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งก่อให้เกิดผลประโยชน์ร่วมทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยใช้เป็นแนวทางในการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจต่อไป

สารบัญ

หน้า

สาขาการเกษตร (สวนผลไม้)

1. บทนำ	1
2. ขั้นตอนการพัฒนาโครงการ	3
3. นิยามและคำจำกัดความ	4
4. การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินโครงการ	6
5. การวางแผนสำรวจและการเก็บข้อมูล	6
6. การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์คุณสมบัติและความหนาแน่นรวมของดิน	16
7. การจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ	24
และรายงานการประเมินการมีผลประโยชน์ร่วม	
8. การตรวจสอบและทวนสอบโครงการ	59
9. หลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนโครงการ	59
10. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)	60
11. การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค	61

เอกสารอ้างอิง	65
---------------	----

โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

ตามมาตรฐานประเทศไทย

Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER

ภาคการเกษตร (สวนผลไม้)

Agriculture Sector (Orchards)

บทนำ

เกษตรกรรมมีบทบาทสำคัญต่อการเกิดภาวะโลกร้อน โดยเป็นทั้งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนโดยเฉพาะในดิน สำหรับกิจกรรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การปล่อยก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์ออกจากนาข้าวและพื้นที่ปศุสัตว์ ส่วนการเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนในพื้นที่เกษตร หมายถึง การเก็บสะสมคาร์บอนในพืชและในดิน ผ่านกิจกรรมการเกษตรต่างๆ เช่น การปลูกหญ้าสำหรับเลี้ยงสัตว์ การปรับปรุงดินโดยใช้วัสดุอินทรีย์หรือวัสดุที่มีคาร์บอนสูง และการส่งเสริมระบบวนเกษตร รวมไปถึงการลดกิจกรรมที่เร่งการสูญเสียคาร์บอนในดิน โดยเฉพาะการพรวนดิน และการเผาเศษซากพืชในพื้นที่เพาะปลูก

พื้นที่เกษตรเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ เนื่องจากทั่วโลกมีพื้นที่เกษตรถึง 5,023 ล้านเฮกตาร์ หรือร้อยละ 40 – 50 ของพื้นที่ผิวโลก โดยก๊าซเรือนกระจกหลักที่ปล่อยมาจากพื้นที่เกษตร ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ส่วนใหญ่เป็นการปล่อยก๊าซมีเทน และไนตรัสออกไซด์ และมีการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เพียงเล็กน้อย โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุของจุลินทรีย์ และการเผาเศษซากพืช ส่วนก๊าซมีเทนเกิดจากการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในสภาวะที่มีออกซิเจนจำกัดจากการย่อยอาหารของสัตว์ การหมักมูลสัตว์หรือเศษซากพืชและจากนาข้าว ขณะที่ก๊าซไนตรัสออกไซด์เกิดจากการเปลี่ยนรูปของไนโตรเจนในดิน และมูลสัตว์ ซึ่งเป็นกระบวนการตามธรรมชาติ และหากมีการใส่ไนโตรเจนในปริมาณมากเกินไปความต้องการของพืชจะยิ่งเพิ่มปริมาณการปล่อยก๊าซชนิดนี้ ที่ผ่านมาในภาพรวมของโลก มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตรเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นเพราะการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกทำให้มีความต้องการอาหารสูงขึ้น มีการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อทำการเกษตร โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา มีการปล่อยก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์เพิ่มขึ้นและคิดเป็นสามในสี่ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตรทั่วโลก (UNFCCC, 2008) ดังนั้น การลดก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตรจึงเป็นตัวแปรหนึ่งที่สำคัญต่อการลดก๊าซเรือนกระจกของโลก

ข้อมูลจากการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในรายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พบว่า ในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) ภาคการเกษตรปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 51.88 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่า หรือคิดเป็นร้อยละ 22.60 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศ ถือเป็นภาคที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากเป็นอันดับสองรองจากภาคพลังงาน แหล่งปล่อยที่สำคัญ ได้แก่ กลุ่มนาข้าว ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุดในภาคการเกษตร คิดเป็นร้อยละ 57.5 กลุ่มการหมักในระบบย่อยอาหารของสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 15.9 กลุ่มดินที่ใช้ในการเกษตร คิดเป็นร้อยละ 14.6 กลุ่มการจัดการมูลสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 9.8 และกลุ่มการเผาเศษวัสดุการเกษตรในที่โล่ง คิดเป็นร้อยละ 1.9 ดังนั้น ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม จำเป็นต้องตระหนักถึงการลดก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตร และเร่งหาแนวทางบรรเทาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อรองรับข้อกำหนดที่อาจมีในอนาคตของประชาคมโลก

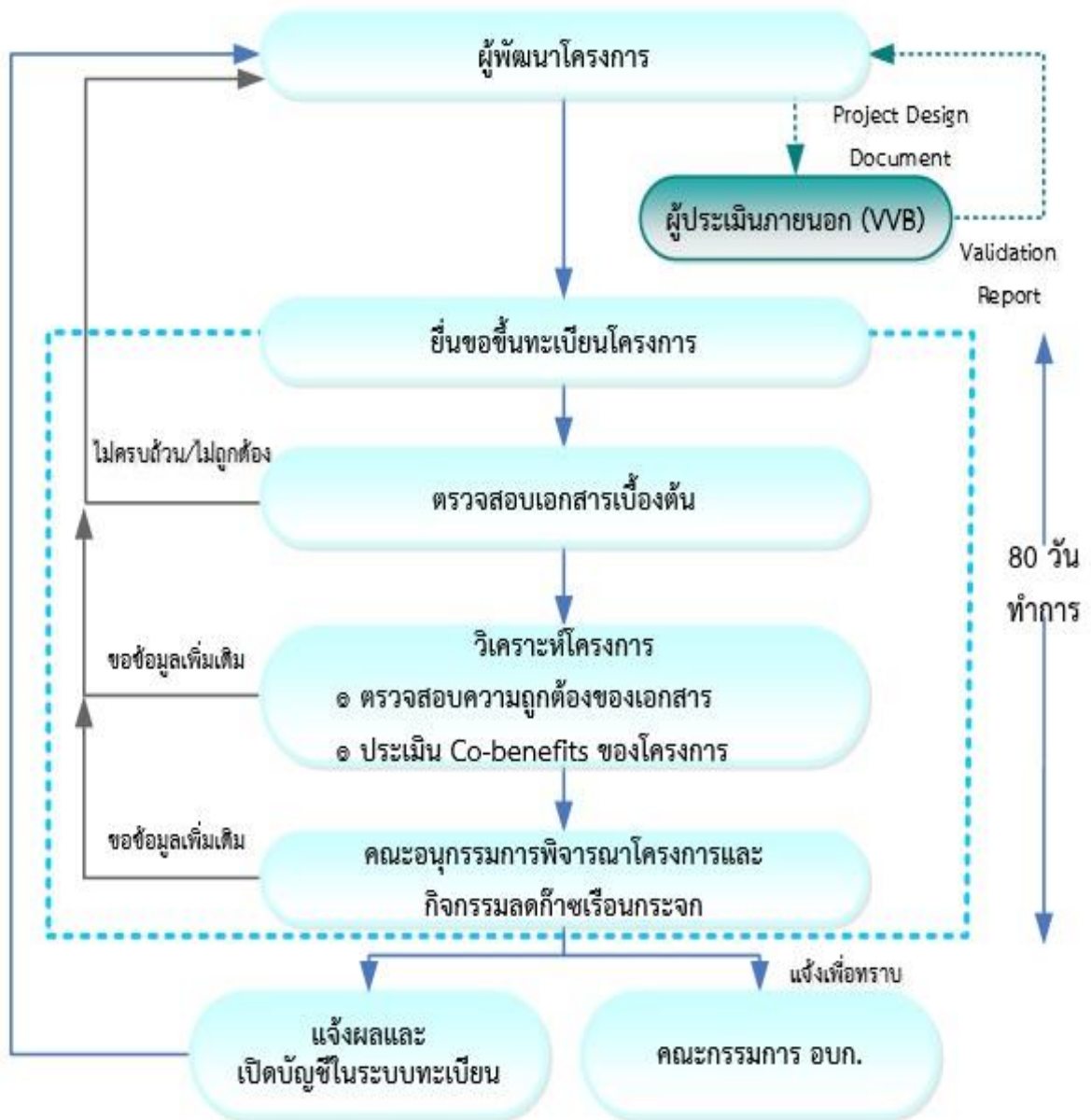
ในการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดและ/หรือกักเก็บได้จากสาขาการเกษตรนั้น มีวิธีการคำนวณตามหลักวิชาการ โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พัฒนาระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจขึ้นเพื่อเป็นการกำหนดกิจกรรมของโครงการให้สอดคล้องกับวิธีการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดและ/หรือกักเก็บได้ ซึ่งจะประกอบไปด้วยหัวข้อหลักๆ เช่น ลักษณะกิจกรรมที่เข้าข่ายโครงการ เงื่อนไขการดำเนินโครงการ และการคำนวณการกักเก็บในกรณีฐานและการดำเนินโครงการ เป็นต้น โดยระเบียบวิธีการที่ประกาศใช้ต้องผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สาขาป่าไม้และการเกษตร คณะอนุกรรมการระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ และคณะกรรมการบริหารองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก นอกจากนี้ผู้พัฒนาโครงการยังสามารถพัฒนาระเบียบวิธีการที่สอดคล้องกับกิจกรรมของโครงการขึ้นเอง โดยเสนอระเบียบวิธีการดังกล่าวมายัง อบก. เพื่อนำเสนอต่อไป ภาคการเกษตรประกอบไปด้วยกิจกรรมอยู่ 2 ประเภท คือ กิจกรรมการลดการปลดปล่อยและกิจกรรมการกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ซึ่งกิจกรรมการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การลดการใช้ปุ๋ยเคมี หรือการใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเพิ่มการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สำหรับการปลูกพืชไร่หรือพืชสวนทั่วไป เป็นต้น ส่วนกิจกรรมการกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ การกักเก็บคาร์บอนในเนื้อไม้จากพืชผลทางการเกษตรที่มีเนื้อไม้ และการกักเก็บคาร์บอนในดิน

การจัดทำโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) สาขาการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของสวนผลไม้ ภายใต้ระเบียบวิธีการดังกล่าวจำเป็นต้องมีรูปแบบการดำเนินงาน การเก็บข้อมูล สมการ หรือค่าคงที่ในการคำนวณ ดังนั้น อบก. จึงได้จัดทำคู่มือฯ ซึ่งรวบรวมวิธีการดำเนินงาน ตั้งแต่การคัดเลือกพื้นที่ การเก็บข้อมูลต่างๆ ค่าคงที่ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดและ/หรือกักเก็บได้ ประกอบด้วยสมการแอลโลเมตรี ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ รวมไปถึงการเก็บตัวอย่างดิน เพื่อประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดและ/หรือกักเก็บได้ของโครงการ

ขั้นตอนการพัฒนาโครงการ

การพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) ผู้พัฒนาโครงการจะต้องจัดทำเอกสารประกอบการพิจารณาโครงการ T-VER ยื่นมายัง อบก. เพื่อพิจารณารายละเอียด และเสนอต่ออนุกรรมการพิจารณาโครงการลดก๊าซเรือนกระจก และคณะกรรมการ อบก. ในการขึ้นทะเบียนโครงการ และรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิตต่อไป ทั้งนี้ ในการขอขึ้นทะเบียนโครงการและรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิต จะต้องผ่านการตรวจสอบ ทวนสอบ จากผู้ประเมินภายนอกสำหรับโครงการภาคสมัครใจ (Validation and Verification Body: VVB) โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนาโครงการ T-VER ดังภาพ

รายละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินโครงการสามารถหาเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์ (TVER.tgo.or.th) ซึ่งประกอบไปด้วยแนวทางการพัฒนาโครงการ แบบฟอร์มสำหรับการพัฒนาโครงการ ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก และรายชื่อผู้ประเมินภายนอกสำหรับโครงการภาคสมัครใจ



นิยามและคำจำกัดความ

การปล่อยกรณีฐาน	กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติ ในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด
ก๊าซเรือนกระจก	เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน (หรือรังสีอินฟราเรด) ได้ดี ก๊าซเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ เมื่อมีก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศมากขึ้นบรรยากาศโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด เช่น ไอน้ำ โอโซน ซึ่งถือเป็นกลุ่มก๊าซที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก แต่ตามพิธีสารเกียวโตได้ระบุก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญไว้ 6 ชนิด คือ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) มีเทน (CH ₄) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (N ₂ O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF ₆)
การกำจัดวัชพืช	การกำจัดพืชพรรณทุกชนิดที่ขึ้นมาแ่งแย่งหมู่ไม้ชนิดที่ต้องการ โดยไม่ได้คำนึงว่าพืชพรรณที่มากขึ้นแ่งแย่งนั้น จะมีเรือนยอด ปกคลุมไม้ชนิดที่ต้องการหรือไม่
การตัดขยายระยะ	การเลือกตัดต้นไม้บางส่วนออกเพื่อช่วยให้ต้นไม้ที่เหลือมีโอกาสเจริญเติบโตอย่างเต็มที่
การรั่วไหล	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นนอกขอบเขตโครงการ อันเนื่องมาจากกิจกรรมของโครงการ
การลิดกิ่ง	การกำจัดกิ่งบางกิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออก
ไม้ตาย	ต้นไม้ที่ล้มหรือยืนต้นตาย
คาร์บอนในดิน	การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ที่สะสมในดินที่อยู่ในรูปของอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon)
ธาตุอาหารของพืช	สารอาหารที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชแบ่งออกเป็นธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง
ปุ๋ยคอก	ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากมูลสัตว์ชนิดต่างๆ ทั้งในรูปของแข็งและของเหลว เช่น มูลโค กระบือ สุกร เป็ด และไก่ เป็นต้น
ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์หรืออินทรีย์สังเคราะห์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี
ปุ๋ยชีวภาพ	ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นปุ๋ยที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิต ที่สามารถตรึงธาตุอาหารหรือช่วยสลายธาตุอาหารให้เป็นประโยชน์กับพืช

ปุ๋ยหมัก	ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้มาจากการนำเอาเศษซากพืช เช่น ฟางข้าว ชังข้าวโพด ต้นกล้วยต่างๆ หญ้าแห้ง ผักตบชวา ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนขยะมูลฝอยตามบ้านเรือน มาหมักร่วมกับมูลสัตว์ ปุ๋ยเคมี หรือสารเร่งจุลินทรีย์ เมื่อหมักโดยใช้ระยะเวลาหนึ่งแล้ว เศษพืชจะเปลี่ยนสภาพจากของเดิมเป็นผงเปื่อยยุ่ยสีน้ำตาลปนดำ
ปุ๋ยอินทรีย์	ปุ๋ยที่ได้มาจากสิ่งที่มีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งได้ผ่านสภาพการแปรรูปหรือถูกหมักจนเน่าเปื่อยหมดและอยู่ในสภาพที่พืชสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น เศษซากพืช ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ต่างๆ กระจุกป่น กากกล้วย ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยเทศบาล เป็นต้น
มวลชีวภาพใต้ดิน	น้ำหนักแห้งของส่วนของต้นไม้ที่ยังมีชีวิตอยู่ใต้ดิน
มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน	น้ำหนักแห้งของทุกส่วนของต้นไม้ที่มีชีวิตอยู่เหนือพื้นดิน
ระยะเวลาในการคิดเครดิต	สำหรับโครงการ T-VER อบก. ได้กำหนดให้เป็นแบบช่วงเวลาคงที่ (Fixed Crediting Period) ไม่สามารถต่ออายุได้ โดยระยะเวลาการคิดเครดิตของโครงการทั่วไป 7 ปี และโครงการป่าไม้ 20 ปี)
สมการแอลโลเมตรี	สมการความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและขนาดของต้นไม้ โดยทั่วไปนิยมใช้เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (ความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน) และความสูงทั้งหมดของต้นไม้
ส่วนเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ	กิจกรรมที่ดำเนินการเพิ่มเติมจากการดำเนินการตามปกติ
สารปรับปรุงดิน	อินทรีย์วัตถุหรืออินทรีย์วัตถุที่ใส่ลงไปในดิน เช่น ปุ๋ยขาว และโดโลไมต์ เพื่อปรับคุณสมบัติของดินทั้งสมบัติทางเคมี และกายภาพของดิน
เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก	เส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้วัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน
หนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย	เอกสารแสดงกรรมสิทธิ์ที่ดิน เอกสารที่แสดงถึงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย เช่น สปก. นค. เป็นต้น ตลอดจนบันทึกข้อตกลงความเข้าใจ (MoU)

การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินโครงการ

ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย (Applicability)

1. เป็นพื้นที่สวนผลไม้ ที่มีการปลูก ดูแล และจัดการอย่างถูกวิธี
2. เป็นพื้นที่การเกษตรที่ปรับการใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดินอย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. เป็นไม้ผลยืนต้นที่มีเนื้อไม้ มีการปลูกเป็นสวนเชิงเดี่ยว หรือเป็นสวนผสม

เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)

1. มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย
2. เป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ที่ดินเหมาะสมกับเขตการใช้ที่ดิน และมีการดำเนินกิจกรรมด้านการเกษตรไม่น้อยกว่า 5 ปี
3. ไม่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อดินถล่ม

การวางแผนสำรวจและเก็บข้อมูล

การวางแผนสำรวจปริมาณการกักเก็บคาร์บอนสำหรับโครงการภาคการเกษตร (สวนผลไม้) เป็นส่วนสำคัญในการประเมินปริมาณการกักเก็บ โดยหลักการสำคัญในการวางแผนสำรวจปริมาณคาร์บอนคือความแม่นยำของปริมาณในการกักเก็บที่ประเมินได้ กล่าวคือ พื้นที่ที่จะสุ่มตัวอย่างจะต้องเป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันมาก (heterogeneous) จำนวนสุ่มตัวอย่าง (sampling unit) จะมากกว่าพื้นที่ที่เป็นเนื้อเดียว (homogenous) ยิ่งดำเนินการอย่างละเอียดและรอบคอบก็จะส่งผลให้ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้มีความแม่นยำและถูกต้องมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ อบก. ได้กำหนดขั้นตอนและขนาดแปลงตัวอย่างไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดชั้นภูมิ (Stratification) ตามชนิดของพืชพรรณที่ปกคลุม

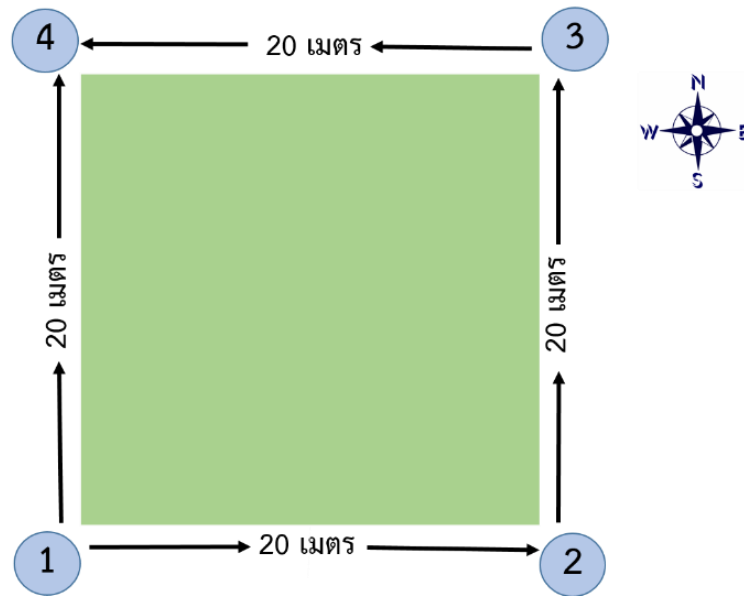
ดำเนินการจัดแบ่งชั้นภูมิแบบหลายชั้นภูมิ (Multi - Stratification) ตามชนิดของพืชพรรณที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับแปลงตัวอย่าง

การคำนวณขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ในการประเมินการกักเก็บคาร์บอน กำหนดให้ขนาดพื้นที่สำหรับวางแผนตัวอย่างเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการกักเก็บคาร์บอน อย่างน้อยร้อยละ 1 ของพื้นที่ดำเนินโครงการทั้งหมด และวางแผนตัวอย่างให้กระจาย ในแต่ละชั้นภูมิอย่างเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดขนาดแปลงตัวอย่างและการวางแผนตัวอย่างถาวร

ขนาดแปลงตัวอย่างที่ อบก. แนะนำเป็นแปลงรูปสี่เหลี่ยม มีขนาด 1 ไร่ (40 x 40 เมตร) ในกรณีที่พื้นที่ดำเนินโครงการมีพื้นที่ไม่เพียงพอที่จะวางแผนตัวอย่างขนาด 40 x 40 เมตร ให้พิจารณาวางแผนตัวอย่างรูปสี่เหลี่ยมขนาดอื่นๆ ได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ แต่เมื่อรวมพื้นที่สำรวจแล้วต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 ของพื้นที่ดำเนินโครงการทั้งหมด สำหรับพื้นที่สวนผลไม้ของเกษตรกรรายย่อย แนะนำให้ใช้เทคนิคการวางแผนตัวอย่างถาวรขนาด 20 x 20 เมตร รายละเอียดดังนี้



1. เมื่อเข้าถึงที่ตั้งแปลงตัวอย่างเป้าหมายแล้ว ให้คัดเลือกบริเวณที่จะวางแปลง โดยพิจารณาว่าพื้นที่นั้นๆ มีลักษณะอย่างไร เช่น ความลาดชันมากหรือน้อย และมีอุปสรรคที่อาจเป็นอันตรายแก่ทีมงานหรือไม่ เป็นต้น นอกจากนี้ควรเลือกที่ตั้งให้มีแนวกันชน (buffer zone) รอบๆแปลงและไม่ควรอยู่ติดเส้นทาง

2. กำหนดแนวหลักขอบเขตของแปลงตัวอย่างก่อน โดยให้อยู่ในแนวเหนือ – ใต้ หรือแนวตะวันออก – ตก เพราะแปลงที่ได้อาจได้ใช้ประโยชน์ร่วมกับแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศในอนาคต เพราะการบินถ่ายภาพอยู่ในแนวเหนือ – ใต้ และควรวางแผนหลักขอบเขตของแปลงด้วยความระมัดระวังให้มีแนวที่ตรงกัน นอกจากนี้ แนวหลักขอบเขตของแปลงตัวอย่างที่ดีไม่ควรผ่ากลางลำต้นของต้นไม้ใหญ่ เพราะจะทำให้ไม่สามารถมองเห็นแนวได้ตลอด

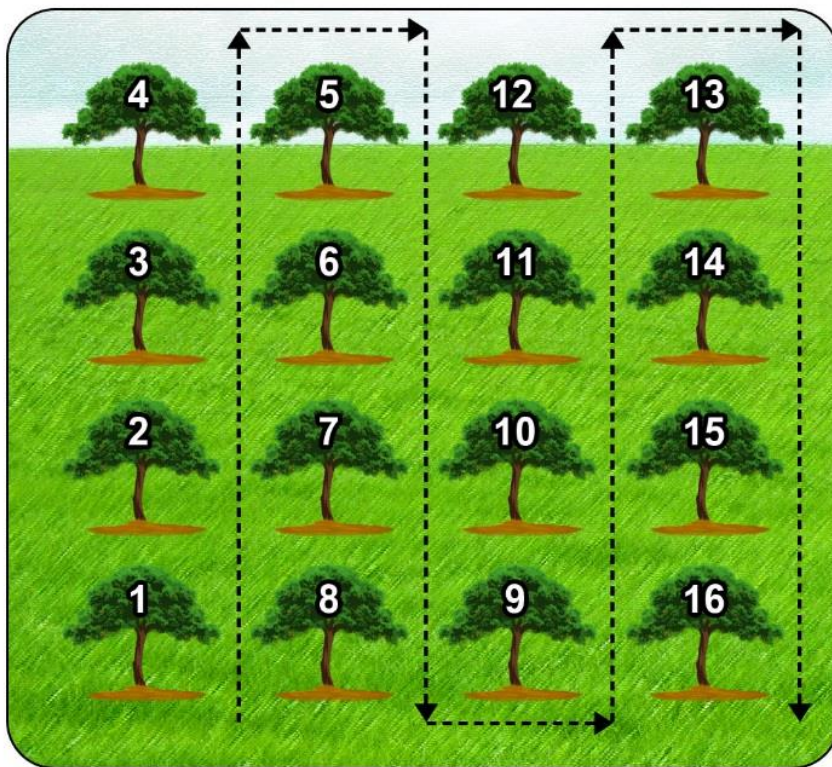
3. เมื่อได้แนวหลักขอบเขตของแปลงตัวอย่างแล้ว ให้ทำสัญลักษณ์มุมแปลงโดยการนำแถบสี หรือเชือกสีผูกติดกับต้นไม้ที่กำหนดให้เป็นจุดหลักของแนวขอบเขตของแปลงตัวอย่างนั้น จากนั้นลากเทปวัดระยะไปตามแนวหลักขอบเขตของแปลงตัวอย่าง เป็นระยะ 20 เมตร ทำสัญลักษณ์มุมแปลงโดยการนำแถบสี หรือเชือกฟางผูกติดกับต้นไม้ที่กำหนดให้เป็นมุมแปลงที่ 2

4. จากมุมแปลงที่ 2 ลากเทปวัดระยะ เป็นระยะ 20 เมตร ให้ได้มุมฉาก (90 องศา) ทำเครื่องหมายตำแหน่งมุมแปลงที่ 3 โดยนำแถบสี หรือเชือกสีผูกติดกับต้นไม้ ณ จุดนั้น จากนั้น ลากเทปวัดระยะ เป็นระยะ 20 เมตร ให้ได้มุมฉากอีกครั้ง จากมุมแปลงที่ 1 ทำเครื่องหมายตำแหน่งมุมแปลงที่ 4 ทั้งนี้ ไม่ควรออกฉากต่อจากปลายจุดที่ออกฉากครั้งแรก เพราะมีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูง

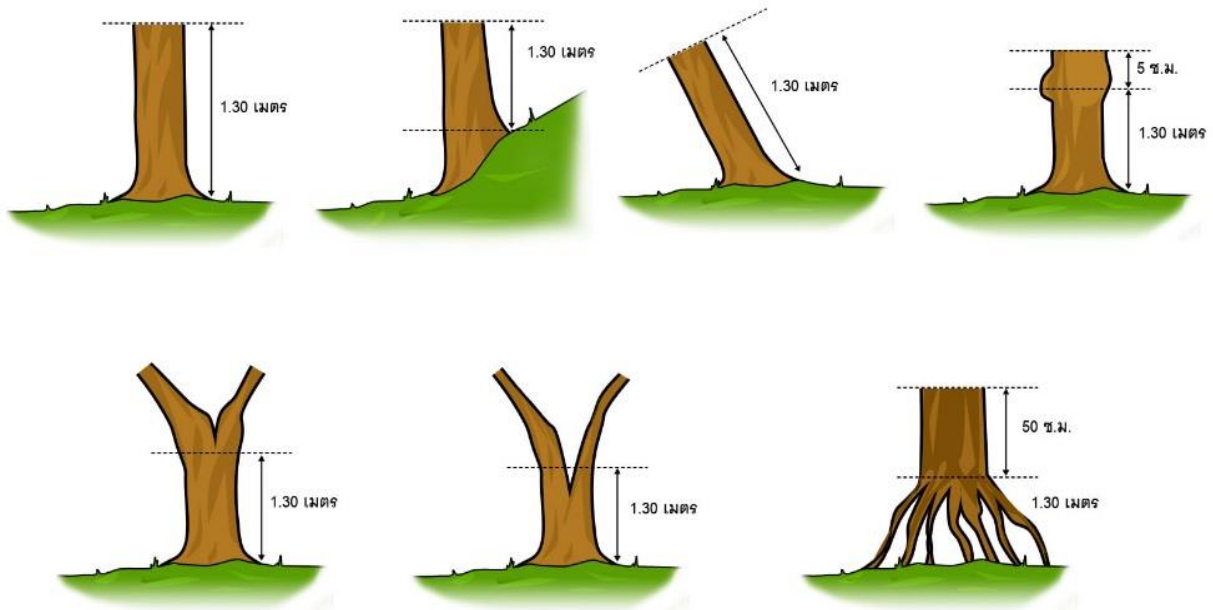
5. ลากแนวปิดมุมฉากที่ทำจากมุมแปลงทั้งสองครั้ง พร้อมกับวัดระยะเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับแก้เชือกสียึดเข้ากับต้นไม้ จากนั้นทำการตรวจสอบวัดระยะให้ถูกต้องทุกจุด ผู้พัฒนาโครงการสามารถดำเนินการในรูปแบบอื่นที่เหมาะสมกับพื้นที่ได้ แต่เมื่อคิดขนาดพื้นที่ของแปลงตัวอย่างแล้ว ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 ของพื้นที่ดำเนินโครงการทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บข้อมูลต้นไม้ในแปลงตัวอย่าง

เมื่อวางแผนตัวอย่างการสำรวจเสร็จครบถ้วนแล้ว ให้ทำการเก็บข้อมูลต้นไม้ ทั้งนี้ ไม่ควรเก็บข้อมูลต้นไม้ควบคู่ไปกับการวางแผนเพราะจะมีความคลาดเคลื่อนของต้นไม้มาก เนื่องจากต้นไม้บางต้นที่วัดอาจอยู่นอกแปลง แต่ต้นไม้ที่วัดกลับอยู่ในแปลงอันเป็นผลมาจากการปรับเปลี่ยนแนวขอบแปลงให้ถูกต้อง ทำให้เกิดความสับสนในการเก็บข้อมูลครั้งต่อไปได้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลต้นไม้บางประเภทจะใช้ร่วมกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางแผน อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถปรับเปลี่ยนเพิ่มจำนวนหรือประเภทได้ตามความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้ เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ หัวหน้าทีมควรทำความเข้าใจและทบทวนบทบาทหน้าที่ของลูกทีมแต่ละคนให้ชัดเจน จากนั้นให้เริ่มเก็บข้อมูลเรียงลำดับตามผังด้านล่างจนแล้วเสร็จ ดังมีขั้นตอนการเก็บข้อมูลในแต่ละแปลง ดังต่อไปนี้



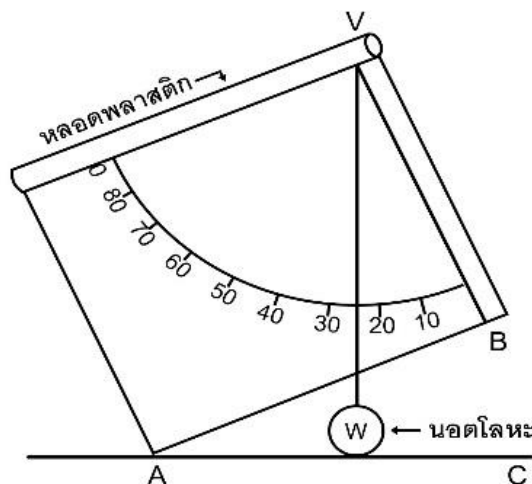
1. **ทำการวัดขนาดความโตของต้นไม้** โดยตำแหน่งวัดขนาดความโตต้นไม้ จะใช้ไม้วัดระดับยาว 130 เซนติเมตร ทาบบนต้นไม้ และใช้ซอล์ก/ปากกาเมจิกขีดเส้นให้เป็นแนวเพื่อแสดงบริเวณที่จะวัดขนาดต้นไม้ และให้สอดคล้องตามหลักการวัดขนาดความโต ในกรณีที่เป็นพื้นที่ลาดชัน หรือเกิดความผิดปกติในจุดที่ต้องวัดความโตของต้นไม้ สามารถกำหนดจุดวัด (FAO, 2009) ดังนี้



2. ทำการวัดความสูงของต้นไม้ สามารถทำได้ 3 วิธี ดังนี้

วิธีที่1 การวัดความสูงของต้นไม้โดยใช้คลิโนมิเตอร์

การหาความสูงของวัตถุ เช่น ต้นไม้ ตึก เป็นต้น อาจไม่สามารถวัดได้โดยตรงเราสามารถที่ใช้คลิโนมิเตอร์ (Clinometer) ซึ่งเป็นเครื่องมือแบบง่ายๆ สำหรับวัดมุมเพื่อหาความสูงของวัตถุที่มีเส้นโค้งวงกลมที่มีขีดแบ่งช่ององศา ตั้งแต่ 0 ถึง 90 องศา เมื่อยกคลิโนมิเตอร์ขึ้นมองวัตถุผ่านหลอดพลาสติก เส้นเชือกที่ผูกน็อตโลหะหรือวงแหวนไว้จะตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลกมาสัมผัสส่วนโค้งของวงกลมเกิดมุม BVW ซึ่งจะมีค่าเท่ากับมุม BAC ซึ่งเป็นมุมเงยของคลิโนมิเตอร์จะสามารถอ่านค่ามุม BVW ได้จากคลิโนมิเตอร์ถ้าทราบค่ามุมเงย และระยะทางที่ห่างจากวัตถุจะสามารถคำนวณความสูงของวัตถุด้วยสมการอย่างง่ายได้ (ที่มา: <http://globethailand.ipst.ac.th>)

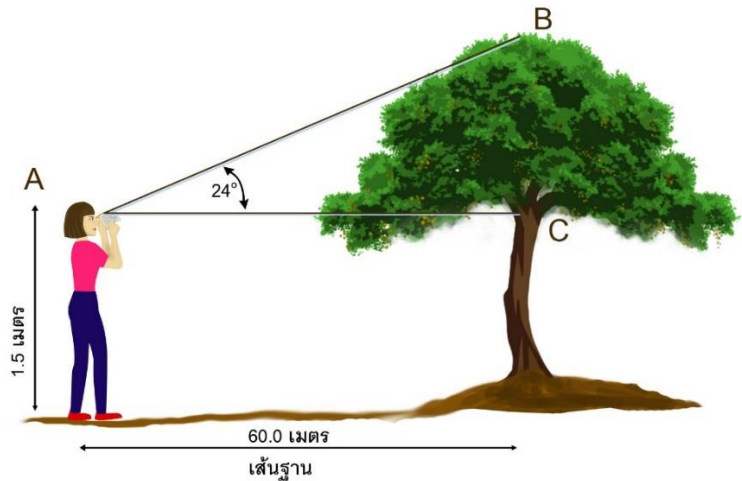


ขั้นตอนที่1: วิธีการใช้คลิโนมิเตอร์วัดความสูง

1. เลือกต้นไม้ที่ต้องการตรวจวัดความสูง ถ้าเป็นไปได้ควรเลือกต้นไม้ที่ตั้งอยู่บนพื้นระดับเดียวกับผู้สังเกต เลื่อนระยะทางระหว่างผู้สังเกตให้ห่างจากโคนต้นไม้พอสมควร และบันทึกระยะทางจากผู้สังเกตถึงโคนต้นไม้ไว้ ระยะทางนี้ คือ เส้น AC

2. วัดและบันทึกความสูงระดับสายตาผู้สังเกตจนถึงพื้นดิน

3. มองผ่านหลอดพลาสติกบนไคลโนมิเตอร์ไปยังปลายยอดสุดของต้นไม้ เส้นเชือกที่ผูกน๊อตโลหะหรือวงแหวนไว้จะตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลก จะทำให้เกิดมุมเงย BAC จดบันทึกค่ามุมเงยไว้



ขั้นตอนที่2: การคำนวณความสูงของต้นไม้

ตัวอย่างสมมติให้เจ้าหน้าที่ยืนห่างจากโคนต้นไม้เป็นระยะทาง 60 เมตร และมองจุดยอดสุดของต้นไม้ผ่านไคลโนมิเตอร์โดยตาของเจ้าหน้าที่สูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร ซึ่งเจ้าหน้าที่จะอ่านค่ามุมเงยได้ 24 องศา วิธีการคำนวณ (คำนวณตามหลักตรีโกณมิติตามสูตร)

1. จากสมการการหาค่า TANGENT สามารถคำนวณหาความสูงของต้นไม้ตั้งแต่ระดับเหนือสายตาของเจ้าหน้าที่จนถึงจุดยอดสุดของต้นไม้ (BC) ได้ $\tan A = BC/AC$ จากสมการข้างบนเจ้าหน้าที่สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$\text{มุมเงย (Tan A)} = \tan 24$$

$$\text{ระยะทางจากเจ้าหน้าที่ถึงโคนต้นไม้ (AC)} = 60 \text{ เมตร}$$

ความสูงของต้นไม้ตั้งแต่ระดับเหนือสายตาจนถึงจุดยอดสุดของต้นไม้(BC) คือสิ่งที่ต้องการหา

$$\tan 24 = BC / 60$$

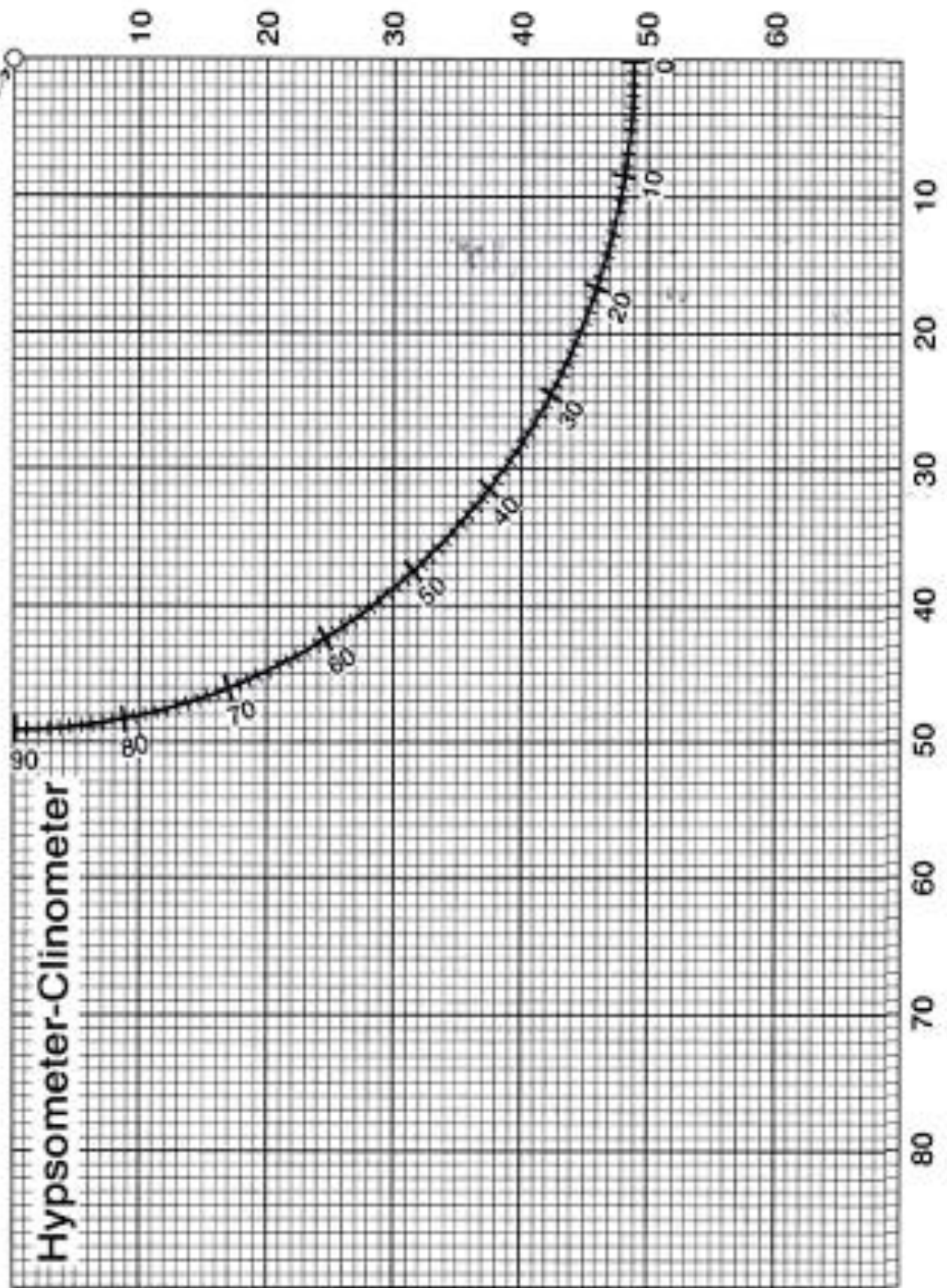
$$BC = 60 (\tan 24)$$

$$BC = 60 (0.45) = 27 \text{ เมตร}$$

2. หาความสูงของต้นไม้ทั้งต้นโดยความสูงของต้นไม้ทั้งต้น = ความสูงของ BC + ความสูงจากพื้นดินจนถึงระดับสายตาของเจ้าหน้าที่ = 27 เมตร + 1.5 เมตร ฉะนั้น ความสูงของต้นไม้ = 28.5 เมตร

หมายเหตุ: ตารางค่า TAN และรูปแบบของไคลโนมิเตอร์ (สามารถดัดแล้วนำไปใช้ได้เลย) สามารถดูได้จากเอกสารหน้าถัดไป

← ————— → **วงหลอดพลาสติกตรึง**



Angle	Tan	Angle	Tan	Angle	Tan	Angle	Tan		
1°	.02	17	.31	33	.65	49	1.15	65	2.14
2	.03	18	.32	34	.67	50	1.19	66	2.25
3	.05	19	.34	35	.70	51	1.23	67	2.36
4	.07	20	.36	36	.73	52	1.28	68	2.48
5	.09	21	.38	37	.75	53	1.33	69	2.61
6	.11	22	.40	38	.78	54	1.38	70	2.75
7	.12	23	.42	39	.81	55	1.43	71	2.90
8	.14	24	.45	40	.84	56	1.48	72	3.08
9	.16	25	.47	41	.87	57	1.54	73	3.27
10	.18	26	.49	42	.90	58	1.60	74	3.49
11	.19	27	.51	43	.93	59	1.66	75	3.73
12	.21	28	.53	44	.97	60	1.73	76	4.01
13	.23	29	.55	45	1.00	61	1.80	77	4.33
14	.25	30	.58	46	1.04	62	1.88	78	4.70
15	.27	31	.60	47	1.07	63	1.96	79	5.14
16	.29	32	.62	48	1.11	64	2.05	80	5.67

วิธีที่ 2 การวัดความสูงของต้นไม้โดยใช้“เงา” หรือ “สามเหลี่ยมรูปคล้าย”

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไม้ยาวและตรง
2. สายวัดหรือไม้เมตร

หน่วยที่วัดควรทำให้ผลการวัดออกมาเป็น “เมตร” เพื่อความสะดวกในการคำนวณปริมาณคาร์บอนต่อไป

วิธีการวัดความสูง

1. เลือกวันที่มีแสงแดดลงมือทำในเวลาประมาณ 9 -10 นาฬิกา หรือ 15 - 16 นาฬิกา
2. ปักไม้ลงบนดินใกล้กับต้นไม้ที่เลือกไว้ โดยให้เงาของไม้ที่ปักทอดขนานกับเงาของต้นไม้ที่เลือกไว้
3. วัดความสูงของไม้จากพื้นดินถึงปลายสุดแล้วบันทึกผลการวัดไว้
4. วัดความยาวของเงาจากโคนไม้ถึงปลายสุดของเงาแล้วบันทึกผลการวัดไว้
5. วัดความยาวของเงาต้นไม้โดยวัดจากโคนต้นไม้ไปจนสุดปลายเงาแล้วบันทึกผลการวัดไว้
6. คำนวณความสูงของต้นไม้โดยใช้สูตร

$$\text{ความสูงของต้นไม้} = \frac{(\text{ความยาวเงาของต้นไม้} \times \text{ความสูงของไม้})}{\text{ความยาวของเงาไม้ที่ปัก}}$$

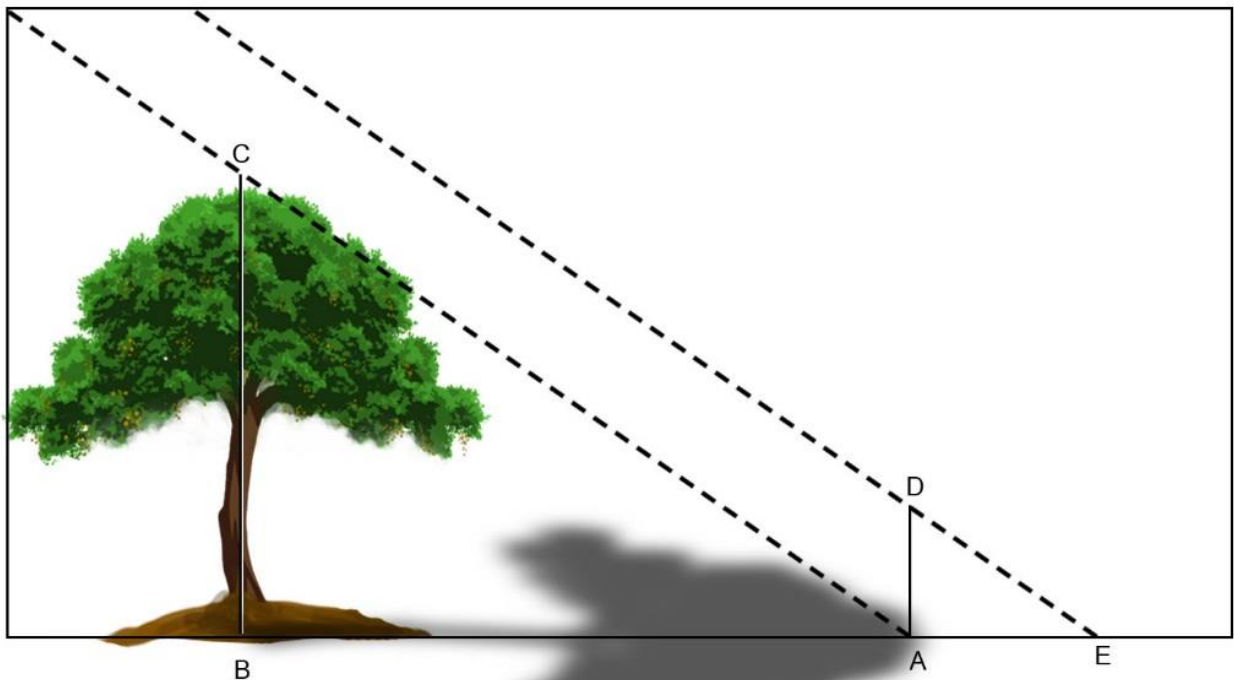
ที่มาของสูตรคำนวณนี้อาจทำได้ง่ายๆ โดยการเทียบบัญญัติไตรยางศ์โดยสมมติไม้สูง 1 เมตร วัดเงาในขณะนั้นได้ 1.5 เมตร และวัดเงาของต้นไม้ได้ 6.5 เมตร เมื่อเทียบบัญญัติไตรยางศ์จะเป็นดังนี้

ถ้าเงาไม้ที่วัดสูง 1.5 เมตร

ไม้ที่วัดสูง 1 เมตร

ถ้าเงาต้นไม้สูง 6.5 เมตร

ต้นไม้จริงสูง $(1 \times 6.5)/1.5 = 4.33$ เมตร



หรือ ให้ AB เป็นความยาวของเงาต้นไม้ซึ่งเกิดจากดวงอาทิตย์ ตรงจุด A ซึ่งเป็นตำแหน่งปลายของเงาต้นไม้ เอาไม้ AD ซึ่งทราบขนาดความยาวแล้ว มาปักตั้งฉากกับพื้นดิน เงาของ AD จะทอดยาวออกไปถึงจุด E วัดระยะ AB และ AE โดยอาศัยคุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายจะได้

$$\frac{BC}{AD} = \frac{AB}{AE}$$

ดังนั้น

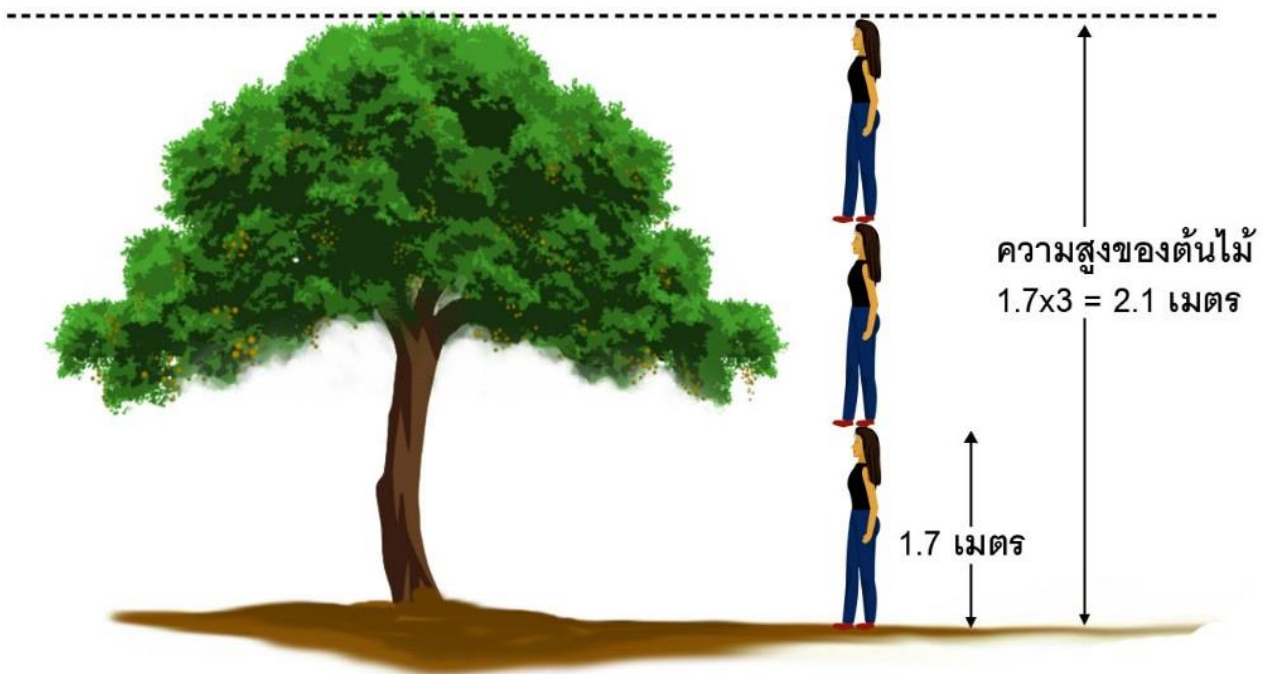
$$BC = \frac{(AD \times AB)}{AE}$$

หมายเหตุ : วิธีนี้ใช้วัดได้ถูกต้องเฉพาะพืชที่มีลักษณะเป็นพุ่มและยอดแหลมเท่านั้น ถ้าเป็นพุ่มหรือยอดที่แผ่ออก การคำนวณเงาอาจผิดได้ เพราะเงาที่ปรากฏอาจเป็นเงาด้านข้างของต้นไม้ไม่ใช่เงาจากปลายยอดที่แท้จริง จึงควรพิจารณาในรายละเอียดให้เหมาะสม

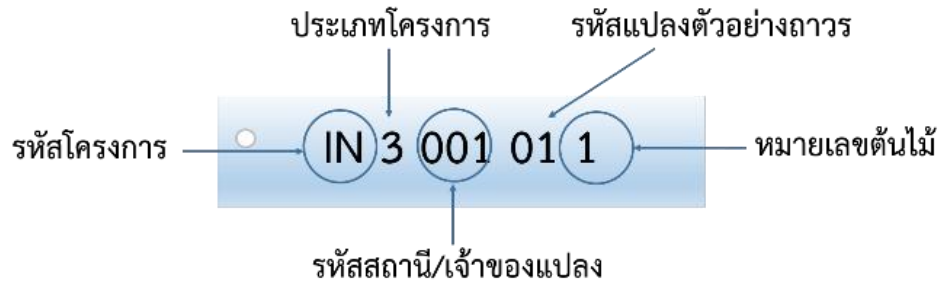
วิธีที่3 การวัดความสูงของต้นไม้โดยการประมาณการ

วิธีการ

1. ให้เจ้าหน้าที่ไปยืนข้างๆต้นไม้ที่ต้องการวัดความสูง
2. หลังจากนั้นให้เทียบเคียงความสูงของต้นไม้กับความสูงของเจ้าหน้าที่ก็จะได้ความสูงของต้นไม้ออกมาแล้วบันทึกผลไว้



3. **ทำการติดป้ายรหัสต้นไม้** ต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดความโตที่ระดับความสูง 1.3 เมตรในแปลงตัวอย่างถาวรมากกว่า 14.5 เซนติเมตร จะต้องทำเครื่องหมายด้วยการติดป้ายรหัสต้นไม้ซึ่งเป็นแผ่นป้ายอะลูมิเนียม โดยข้อมูลในแผ่นป้ายรหัสต้นไม้ประกอบไปด้วย รหัสโครงการ ประเภทโครงการ รหัสสถานี/เจ้าของแปลง รหัสแปลงตัวอย่างถาวร และหมายเลขต้นไม้ เช่น



4. **ทำการบันทึกข้อมูล** ในการสำรวจพื้นที่ศึกษา นอกจากข้อมูลความโตและความสูงของต้นไม้แต่ละต้นในแปลงตัวอย่างถาวรแล้ว ยังจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลพื้นฐานการจัดการพื้นที่และใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่การเกษตรอื่นๆ เพื่อนำมาประกอบการคำนวณปริมาณการลดและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ร่วมด้วย ดังตัวอย่าง

1

วันที่.....
บันทึกโดย.....

**แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานการจัดการพื้นที่และใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่การเกษตร
แปลงที่/รหัสพื้นที่.....**

ข้อมูลทั่วไป							
ชื่อ - นามสกุล				เบอร์โทรศัพท์			
ที่อยู่ (เกษตรกร)							
ข้อมูลเชิงพื้นที่							
ที่ดินพื้นที่ทำการเกษตร							
พิกัดแปลงแปลง		Lat:		Lon:			
ขนาดพื้นที่	ไร่	ชนิดของดิน	ดินทราย	ไร่	ดินร่วน	ไร่	ดินเหนียว
ลักษณะ	☐ คู่ม	☐ ดอน	ความลาดชัน	☐ มาก	☐ ปานกลาง	☐ ชาน	
ข้อมูลการจัดการที่ดิน							
ประวัติการใช้ที่ดิน							
การจัดการที่ดินก่อนปลูกพืช							
การขุดลอกดิน	☐ ไม่มีการขุดลอก	☐ มีการขุดลอก					
การขุดลอกดิน	จำนวน	ครั้ง/ปี	ครั้ง/ปี	ปีใดบ้าง			
การขุดลอกดิน	☐ แยกทำ	☐ ทำต่อเนื่อง	☐ ทำปุ๋ยอินทรีย์	☐ อื่นๆ.....			
ข้อมูลการขุดลอก							
แหล่งน้ำเพื่อการชลประทาน	☐ บำรุง	☐ ระบายน้ำ	☐ บำรุง	☐ อื่นๆ.....			
การขุดลอกดิน	☐ ใช้แรงงานคน	☐ ใช้เครื่องจักร					
กรณีใช้แรงงานคน	จำนวน	คน	ค่าแรง	บาท	จำนวน	ครั้ง/เดือน	
กรณีใช้เครื่องจักร	ข้อมูลอุปกรณ์/เครื่องจักร						
	ยี่ห้อ/รุ่น/เครื่องจักร						
	จำนวน	ชั่วโมง/เดือน	ปริมาณน้ำมันที่ใช้	ลิตร/เดือน			
ชนิดเครื่องจักร				ปริมาณน้ำมันที่ใช้			
				ลิตร/เดือน			
แนวทางการเก็บข้อมูลพื้นที่แปลงตัวอย่าง							
						ขนาดแปลงตัวอย่าง.....	
						ระยะปลูก.....	
						หมายเหตุ.....	
							
							

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์คุณสมบัติและความหนาแน่นรวมของดิน

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์คุณสมบัติ

ตัวอย่างดินที่เก็บมาต้องเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของที่ดินแปลงนั้น วิธีการของคณะเกษตร (2557) ชี้ว่าการเก็บตัวอย่างดินอย่างถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ โดยถ้าเก็บตัวอย่างดิน ไม่ถูกต้อง ผลการวิเคราะห์จะไม่ตรงกับสมบัติที่แท้จริงของดิน หลักสำคัญของการเก็บตัวอย่างดินมีดังต่อไปนี้

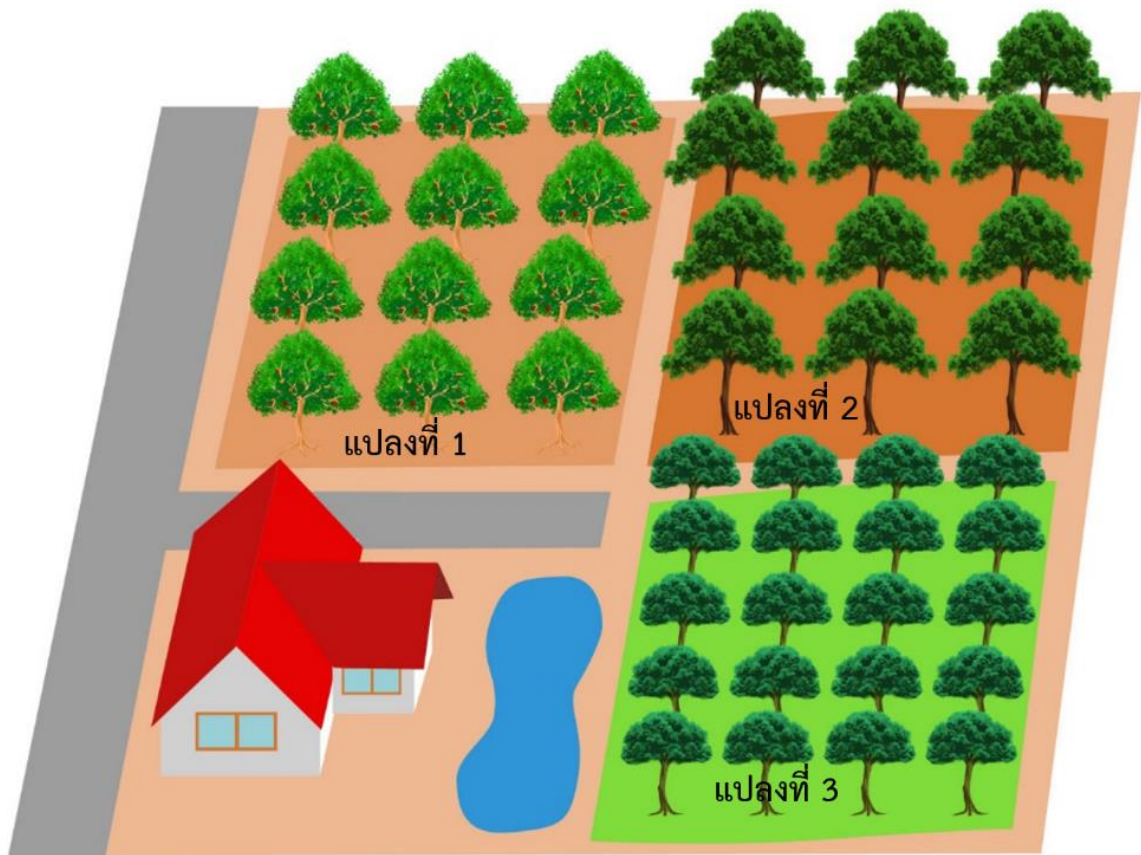
- ควรเก็บหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว หรือก่อนเตรียมดินปลูกพืชครั้งต่อไป
- พื้นที่เก็บตัวอย่างดินไม่ควรเปียกแฉะ หรือมีน้ำท่วมขังจะทำให้เข้าไปทำงานลำบาก และไม่ควรแห้งเกินไปจนดินแข็ง ดินควรมีความชื้นเล็กน้อยจะทำให้ขุดและเก็บได้ง่าย
- ไม่เก็บตัวอย่างดินบริเวณที่เคยเป็นบ้าน หรือโรงเรือนเก่า หรือจอมปลวก เก็บให้ห่างไกลจากบ้านเรือน อาคาร ที่อยู่อาศัย คอกสัตว์ และบริเวณจุดที่มีปุ๋ยตกค้างอยู่
- อุปกรณ์ที่เก็บตัวอย่างดินต้องสะอาด ไม่เปื้อนดิน ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช หรือสารเคมีอื่นๆ

วัสดุอุปกรณ์



วิธีเก็บตัวอย่างดิน

- เตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็น ได้แก่ เครื่องมือสำหรับขุดหรือเจาะเก็บดิน เช่น พลั่ว จอบ และเสียม และภาชนะที่ใส่ดิน เช่น ถังพลาสติก กล่องกระดาษแข็ง กระบุง ผ้ายาง หรือผ้าพลาสติก และถุงพลาสติก สำหรับใส่ตัวอย่างดินส่งไปวิเคราะห์
- ขนาดของพื้นที่ขึ้นอยู่กับความสม่ำเสมอของแปลงหรือลักษณะของพื้นที่ ก่อนการเก็บตัวอย่างควรกำหนดขอบเขตพื้นที่ การกำหนดแปลงย่อยให้มีความสม่ำเสมอมากที่สุด โดยแบ่งพื้นที่เก็บตัวอย่างเป็นพื้นที่ย่อยๆ แปลงละ 10 ไร่ เศษที่เหลือจาก 10 ไร่ ให้กำหนดเป็น 1 แปลง ในกรณีที่มีแปลงเก็บตัวอย่างดินมากกว่า 1 แปลงขึ้นไป หากเศษเหลือไม่เกิน 5 ไร่ ไม่ต้องแบ่งเป็นแปลงย่อยใหม่

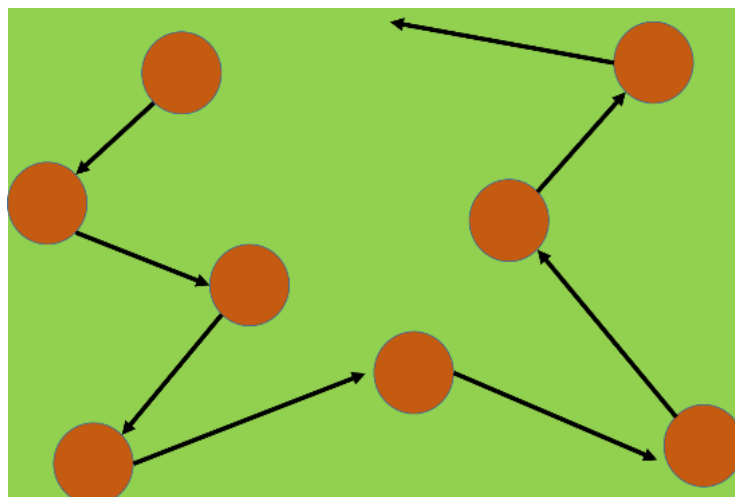


- สุ่มเก็บตัวอย่างดินกระจายให้ครอบคลุมทั่วแต่ละแปลง ก่อนขุดดินจะต้องถางหญ้า กวาดเศษพืชหรือวัสดุที่อยู่ผิวหน้าดินออกเสียก่อน (อย่าแฉะหรือปาดหน้าดินออก)

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างบนพื้นราบ

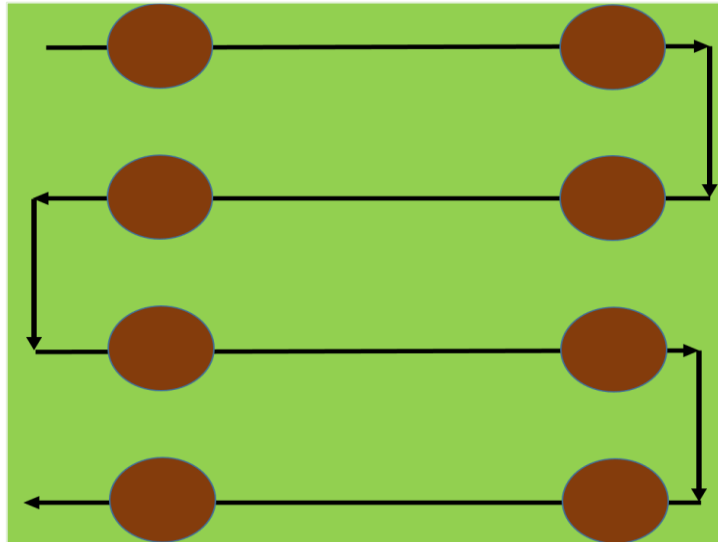
การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดินสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ ประกอบด้วย การเก็บตัวอย่างแบบสุ่ม และการเก็บแบบมีรูปแบบตาม Carter and Gregorich (2007) รายละเอียดดังนี้

1. เก็บแบบสุ่ม ไม่มีระยะแน่นอน แต่สุ่มให้กระจายตัวมากที่สุด การวางแผนเก็บตัวอย่างอาจกำหนดเป็นแนวเส้นทแยงมุมแปลง แนวซิกแซก แนวรูปตัว W

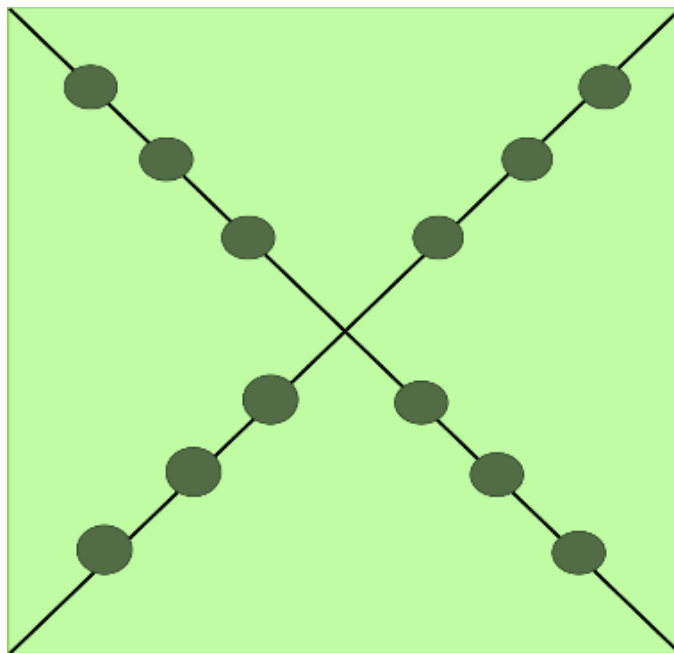


2. การเก็บแบบมีรูปแบบ จะแบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลงย่อย เช่น แปลงละ 1 ไร่ และเก็บบริเวณกลางแปลงย่อย หรือมุมแปลงย่อย โดยให้มีจำนวนตัวอย่างรวมตามที่ต้องการ

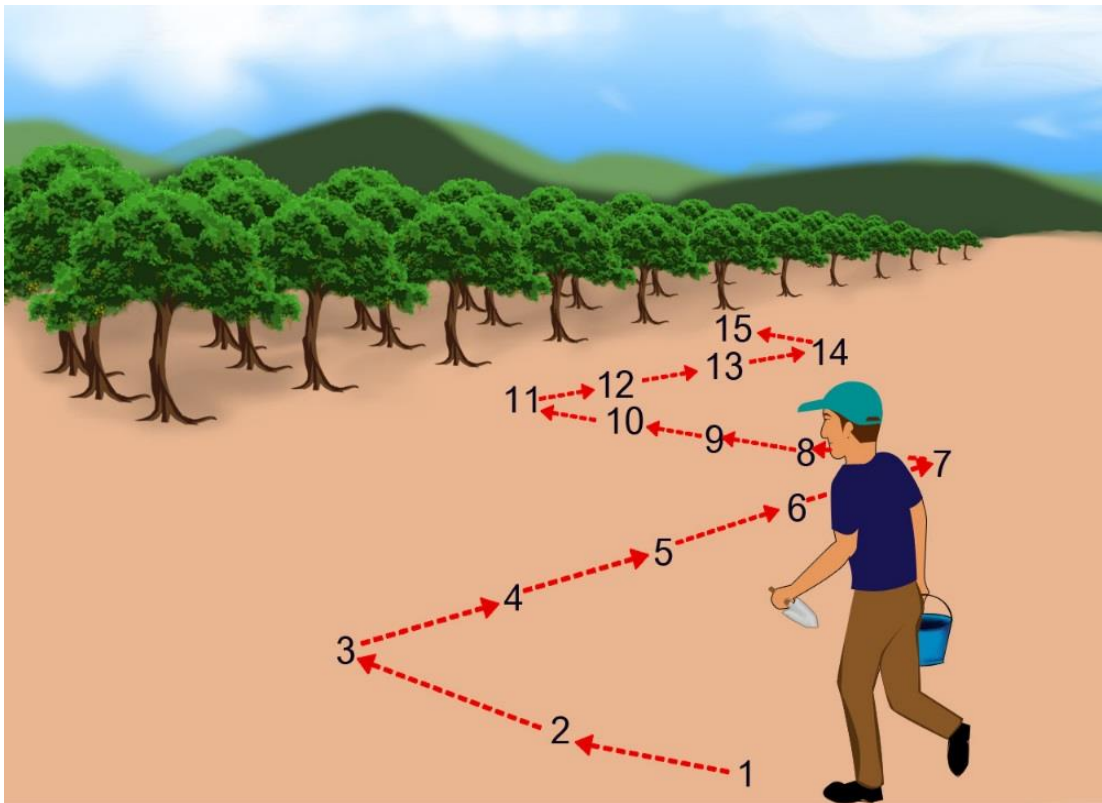
- การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ให้แต่ละจุดเก็บมีระยะห่างเท่าๆกันในแนวตรงซึ่งเหมาะสำหรับพื้นที่แปลงที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



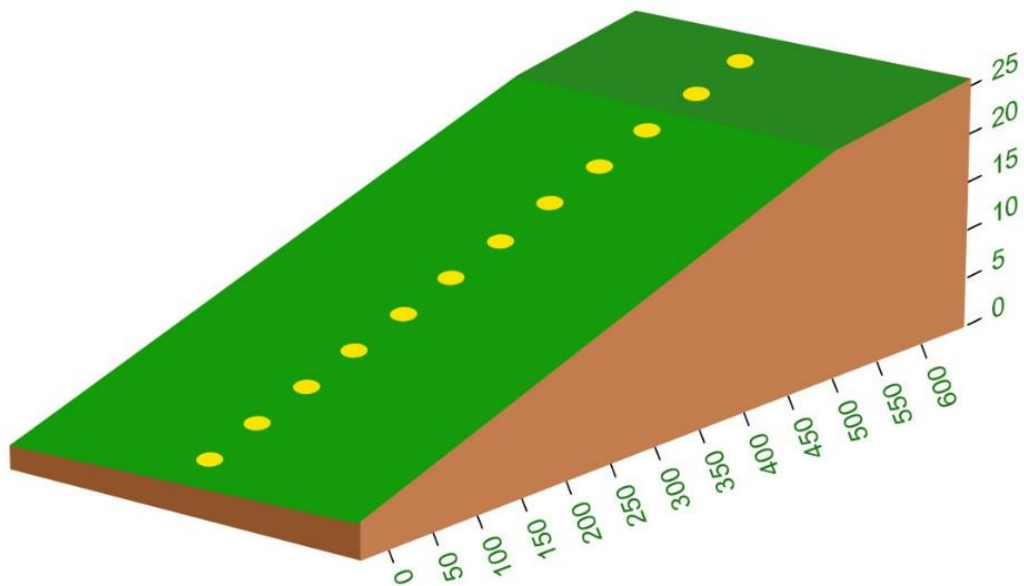
- การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ให้แต่ละจุดเก็บมีระยะห่างเท่าๆ กันในแนวทแยงมุม เหมาะสำหรับพื้นที่แปลงที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



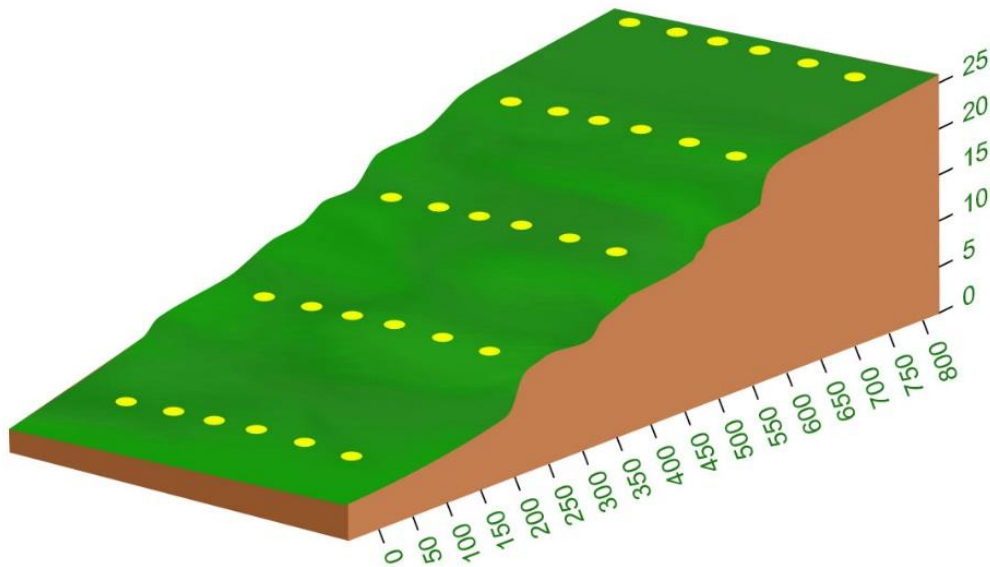
- การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละแปลงย่อยโดยมีระยะเท่ากัน และเดินเป็นรูปซิกแซก เหมาะสำหรับแปลงขนาดใหญ่ที่มีรูปร่างไม่แน่นอน และแบ่งออกเป็นแปลงย่อย เพราะสามารถกำหนดจำนวนจุดในแต่ละแถวได้เหมาะสมกับพื้นที่



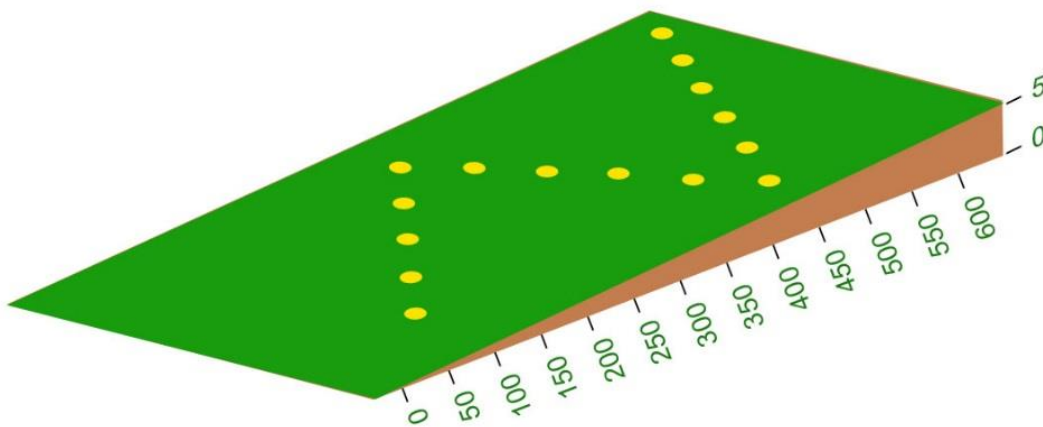
- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างดินในกรณีพื้นที่มีความลาดชันไม่มากนัก และลักษณะของดินหรือพื้นที่ไม่แตกต่างกันมาก



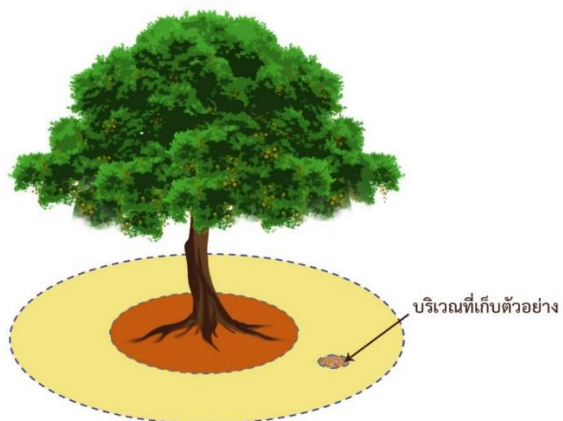
- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างตามแนวระดับ ตามตัวอย่างภาพจะเก็บตัวอย่างดินที่ 5 ระดับ ระดับละ 6 จุด ตัวอย่าง



- ในพื้นที่ลาดชันเล็กน้อย อาจกำหนดจุดเก็บแบบซิกแซกได้



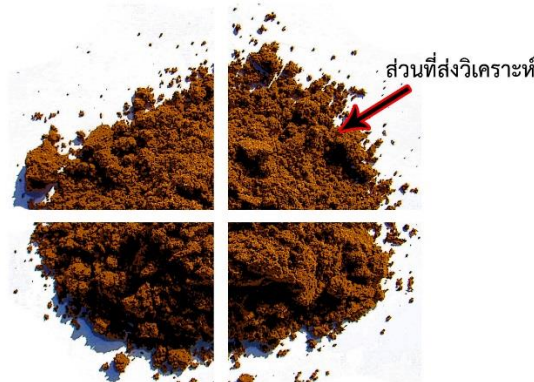
- กรณีที่เป็นสวนไม้ผล ให้เก็บดินภายในทรงพุ่มต้นละจุด ประมาณ 15 ต้น ในแต่ละแปลง



- การเก็บดินแต่ละจุดให้ใช้พลั่วขุดดินเป็นรูปลิ้นลึกประมาณ 30 ซม. หลังจากนั้น เก็บดินโดยใช้พลั่วแซะดินข้างหลุม (ด้านเรียบ) ให้ได้ดินเป็นแผ่นหนาประมาณ 2 – 3 ซม. จนถึงก้นหลุม ดินที่ได้เก็บรวบรวมใส่ถุง หรือถังพลาสติก



- คลุกเคล้าดินแต่ละแปลงที่เก็บมาให้เข้ากันแล้วเทลงบนผ้าพลาสติก ทำการคลุกเคล้าอีกครั้งโดยยกมุมผ้าพลาสติกทีละ 2 มุม ที่อยู่ตรงข้ามกัน ทำสลับมุมกัน 3 – 4 ครั้ง หลังจากนั้นกองดินให้เป็นรูปฟาซี แล้วใช้มือตบยอดกองให้แบนราบ และใช้นิ้วมือขีดเป็นกากบาท (+) บนยอดกอง ซึ่งจะทำให้ดินถูกแบ่งแยกเป็น 4 ส่วน เก็บตัวอย่างจากกองดินนี้เพียง 1 ส่วน ให้ได้ดินหนักประมาณครึ่งกิโลกรัม หรือถ้าดินมีหินกรวดปนมาก อาจเก็บมา 1 – 2 กิโลกรัม ใส่ดินลงในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้เพื่อส่งวิเคราะห์



- เขียนป้ายเบอร์แปลง พร้อมรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับตัวอย่างดินผูกติดไว้กับถุงตัวอย่างดิน ป้ายนี้ควรทำไว้อีกชุดหนึ่งเก็บไว้ เพื่อป้องกันการสลับ

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาค่าความหนาแน่นรวมของดิน

ในการเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าความหนาแน่นรวมของดิน มีวิธีการเก็บตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มดินที่มีปริมาณกรวดและหินผสมน้อยกว่า ร้อยละ 25 และกลุ่มดินที่มีปริมาณกรวดและหินผสมมากกว่า ร้อยละ 25 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) กลุ่มดินที่มีปริมาณกรวด – หิน ผสมน้อยกว่าร้อยละ 25

1.1) กลุ่มดินที่มีเนื้อดินเหนียว (ดินร่วนปนทราย ดินร่วน ดินร่วนเหนียว) เก็บโดยวิธีใช้กระบอกเก็บตัวอย่างดิน (ชนิดมาตรฐานจะมีความจุ 100 ลบ.ซม.) ขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

- ทำความสะอาดบริเวณที่ต้องการเก็บตัวอย่างดิน ขนาดกว้างประมาณ 10 – 15 ซม.
- ตอกกระบอกเก็บตัวอย่างดิน (ขนาดสูงประมาณ 7.5 ซม.)

- แซะหรือขุดตัวอย่างดินออกมา ปาดหัวท้ายให้เสมอกับขอบกระบอกลบตัวอย่างดิน
- นำตัวอย่างดินใส่ถุงพลาสติก และเขียนรายละเอียดของตัวอย่างดิน ได้แก่ สถานที่เก็บ ระดับความลึก วันที่เก็บ
- นำตัวอย่างดินไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักดินแห้ง
- นำไปคำนวณหาความหนาแน่นรวมของดินโดยใช้สมการ

$$\text{ความหนาแน่นรวมของดิน} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของดิน}}{\text{ปริมาตรของกระบอกลบตัวอย่างดิน}}$$

$$\text{ปริมาตรกระบอกลบตัวอย่างดิน} = 3.14 \times (\text{รัศมี})^2 \times \text{ความสูงของกระบอกลบ}$$

1.2) กลุ่มดินเนื้อละเอียด (ดินเหนียว) ใช้สำหรับตัวอย่างดินที่เป็นก้อน มีเศษหินเจือปน ไม่สามารถใช้กระบอกลบตัวอย่างดินได้ เลือกพื้นที่ที่เป็นตัวแทน เก็บตัวอย่างก้อนดินในระดับความลึกที่ต้องการ และนำมาวิเคราะห์ดังนี้ โดยแบ่งดินที่ผิวดินออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำไปหาปริมาณน้ำในดินโดยน้ำหนัก โดยแยกตัวอย่างดินใส่ถุงหรือภาชนะที่ปิดสนิท เก็บไว้ในที่เย็นและมีด ส่วนที่ 2 นำมาใช้หาความหนาแน่นรวมของดิน เก็บตัวอย่างดินใส่ถุงพลาสติก และมีวัสดุกันกระแทกเพื่อป้องกันไม่ให้ก้อนดินแตกละเอียด ในแต่ละส่วนทำการวิเคราะห์ดังนี้

ส่วนที่ 1 นำมาหาความชื้นในดิน

ชั่งดิน/ภาชนะบรรจุพร้อมตัวอย่างดินก่อนอบ (ไม่เปิดฝา) ใช้เครื่องชั่งที่มีความละเอียดอย่างน้อยทศนิยม 2 ตำแหน่ง จากนั้นเปิดถุง/ฝาภาชนะ นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำตัวอย่างดินมาชั่งน้ำหนัก ทำความสะอาดถุงพลาสติก/ภาชนะใส่ดิน อบแห้ง ชั่งน้ำหนัก คำนวณหาปริมาณน้ำในดิน ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณน้ำในดิน} &= \text{น้ำหนักดินเปียก} - \text{น้ำหนักดินแห้ง} \\ \text{น้ำหนักดินแห้ง} &= \text{น้ำหนัก (ดิน + ถุง) หลังการอบ} - \text{น้ำหนักถุง} \\ \text{น้ำหนักดินเปียก} &= \text{น้ำหนัก (ดิน+ถุง) ก่อนการอบ} - \text{น้ำหนักถุง} \end{aligned}$$

ส่วนที่ 2 นำมาหาความหนาแน่นรวมของดิน

นำตัวอย่างดินผิวดินมาผูกด้วยด้าย 2 – 3 เส้น ชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียดอย่างน้อยทศนิยม 2 ตำแหน่ง จากนั้น นำตัวอย่างดินจุ่มลงในพาราฟินร้อน (อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส) ยกขึ้นทิ้งไว้จนไม่มีพาราฟินหยด นำตัวอย่างดินที่เคลือบพาราฟินมาชั่งน้ำหนักในน้ำ สามารถคำนวณความหนาแน่นรวม ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความหนาแน่นรวมของดิน} &= \frac{\text{น้ำหนักดินผิวดินแห้ง} - \text{ปริมาณน้ำในดิน}}{(\text{น้ำหนักดินผิวดินแห้ง} + \text{พาราฟิน}) - \text{น้ำหนักดินชุบพาราฟินในน้ำ} - \text{ปริมาตรพาราฟิน}} \\ \text{ปริมาตรพาราฟิน} &= \frac{\text{น้ำหนักพาราฟินที่เคลือบ}}{\text{ความหนาแน่นพาราฟิน}} \end{aligned}$$

2) กลุ่มดินที่มีปริมาณกรวด – หินผสมมากกว่าร้อยละ 25 เป็นการหาความหนาแน่นรวมของดินในพื้นที่เก็บตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

- เตรียมกรอบไม้หรือพลาสติก ขนาดกว้างประมาณ 30 x 30 x 30 เซนติเมตร เจาะช่องตรงกลางเป็นรูปวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร
- นำกรอบดังกล่าววางลงบนพื้นที่ที่เตรียมไว้เพื่อวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดิน
- ค่อยๆ ขุดเก็บตัวอย่างดินในช่องกลาง และเก็บตัวอย่างดินทั้งหมดใส่ถุงพลาสติกไว้ ชูจนได้ความลึกที่ต้องการ (ประมาณ 20 – 30 เซนติเมตร) แต่งขอบให้เรียบ
- นำถุงพลาสติกมาใส่ลงในหลุมที่ขุดไว้ และกดปรับให้แนบกับผิวดินในหลุม
- ค่อยๆ ตวงน้ำกรอกลงไปจนเต็ม วัดปริมาตรน้ำที่กรอก จะได้ปริมาตรดินที่ขุดออกมา
- นำตัวอย่างดินไปอบแห้งที่ 105 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักดิน
- ร่อนแยกเอาดินมาชั่งน้ำหนักแห้ง และปริมาณกรวดและหิน ชั่งน้ำหนัก (อาจใช้วิธีร่อนด้วยตะแกรง นำก้อนกรวดไปล้างน้ำ ให้สะอาด อบแห้งและชั่งน้ำหนัก) และนำไปคำนวณหาความหนาแน่นรวมได้ ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{ความหนาแน่นรวมของดิน} = \frac{\text{น้ำหนักดินแห้งหลังแยกกรวดออก}}{\text{ปริมาตรดิน} - \text{ปริมาตรกรวด}}$$

$$\text{ปริมาตรกรวด} = \frac{\text{มวลของกรวด}}{2.65}$$



การจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการและรายงานการประเมินการมีผลประโยชน์ร่วม

อบก. ได้กำหนดแนวทางและรูปแบบการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการและรายงานการประเมินการมีผลประโยชน์ร่วมเพื่อประกอบการขอขึ้นทะเบียนโครงการเป็น “โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานประเทศไทย” โดยสามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มเอกสารข้อเสนอโครงการและรายงานการประเมินการมีผลประโยชน์ร่วมได้ที่ <http://tver.tgo.or.th/2015/thai/download.php>

การจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Design Document: PDD) โครงการการกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ (Carbon Sequestration and Reducing Emission in Orchards) ตามมาตรฐาน T-VER

การจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

ในกระบวนการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Design Document: PDD) ผู้พัฒนาโครงการต้องจัดทำรายละเอียด และขอบเขตโครงการ การคำนวณปริมาณการกักเก็บ และปริมาณการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ รวมถึงแผนการติดตามการดำเนินโครงการตามแบบฟอร์มของการดำเนินกิจกรรมการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสาขาป่าไม้และเกษตร ในแบบฟอร์มเอกสารประกอบข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาโครงการ คือ รายละเอียดโครงการ รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ รายละเอียดเจ้าของโครงการ และรายละเอียดผู้เข้าร่วมโครงการ และรายละเอียดข้อมูลโครงการโดยแบ่งเป็นส่วนหลักๆ 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่1 รายละเอียดโครงการ

ส่วนที่ 2 รายละเอียดการดำเนินโครงการ

ส่วนที่ 3 การคำนวณปริมาณการกักเก็บ/การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ส่วนที่ 4 การติดตามผลการดำเนินโครงการ

รายละเอียดเกี่ยวกับการพัฒนาโครงการ

รายละเอียดโครงการเป็นส่วนแสดงข้อมูลทั่วไปของโครงการ ประกอบด้วย

ชื่อโครงการ ระบุชื่อโครงการที่ต้องการเสนอขอจดทะเบียนกับ อบก. ทั้งชื่อภาษาไทย และชื่อภาษาอังกฤษ

ที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัดอะไร

พิกัดที่ตั้งโครงการ เป็นการระบุพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์โดยอ้างอิงพิกัดตำแหน่งบนผิวโลกโดยวัดพิกัดด้วยเครื่อง GPS หรือระบุพิกัดจากแผนที่ การกำหนดตำแหน่งพิกัดให้กำหนดที่ตำแหน่งกึ่งกลางจากขอบเขตพื้นที่โครงการ หรือตำแหน่งอ้างอิงตามเขตการปกครอง เช่น ตำแหน่งศูนย์กลางของขอบเขตพื้นที่โครงการ หรือตำแหน่งที่ตั้งตามเขตการปกครอง เช่น ตำแหน่งบ้านโนนหัวช้าง ตำบลสร้างค้อ อำเภอภูพาน จังหวัดสกลนคร

วันที่เริ่มดำเนินโครงการ หมายถึงวันที่เริ่มมีการบันทึกข้อมูลกิจกรรมการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ แต่ทั้งนี้ต้องเป็นการดำเนินกิจกรรมหลังปี พ.ศ. 2550 ตามข้อกำหนดการพัฒนาโครงการการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามมาตรฐาน T-VER ที่ อบก. กำหนด

ตัวอย่าง การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเอกสารข้อเสนอโครงการ ในส่วนรายละเอียดโครงการ

รายละเอียดโครงการ	
ชื่อโครงการ	การกักเก็บและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ กลุ่มเกษตรกรบ้านโนนหัวช้าง ตำบลสร้างค้อ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดสกลนคร
	Carbon Sequestration and Reducing Emission in Orchards of Non Hua Chang Farmers, Sangkho Sub-district , Phuphan District, Sakon Nakhon Province
ที่ตั้งโครงการ	ตำบลสร้างค้อ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดสกลนคร
พิกัดที่ตั้งโครงการ	UTM Zone 48Q 0385892 E 1874179 N
วันที่เริ่มต้นโครงการ	1 มกราคม พ.ศ. 2558
ระยะเวลาคิดคาร์บอน	7 ปี
เครดิตของโครงการ	

รายละเอียดการจัดทำโครงการ

รายละเอียดการจัดทำโครงการเป็นส่วนที่บรรยายรายละเอียดระยะเวลาของการจัดทำ และแก้ไขความถูกต้องของเอกสารข้อเสนอโครงการตั้งแต่การพัฒนาข้อเสนอโครงการจากผู้พัฒนาโครงการ และการแก้ไขเอกสารจากการตรวจสอบความถูกต้องของโครงการ (Validation) จากผู้ตรวจสอบภายนอก (VVB) รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญจาก อบก. ก่อนได้รับการรับรองจาก อบก.

รายละเอียดการจัดทำเอกสาร	
วันที่จัดทำเอกสาร	24 กรกฎาคม พ.ศ. 2558 (วัน เดือน ปี ที่แก้ไขเอกสาร)
เอกสารข้อเสนอโครงการฉบับที่	2 (เป็นเอกสารแก้ไขฉบับที่ 2)

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ

เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลของผู้พัฒนาโครงการ ได้แก่

ผู้พัฒนาโครงการ หมายถึง หน่วยงานที่เป็น นิติบุคคล หรือบุคคล หรือบริษัท หรือหน่วยงานของรัฐที่เป็นผู้พัฒนาโครงการ

ชื่อผู้ประสานงาน หมายถึง รายชื่อบุคคลที่เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการติดต่อประสานงานระหว่างเจ้าของโครงการ กับ อบก. และ ผู้ตรวจประเมินภายนอก

ที่อยู่ หมายถึง ที่อยู่ของหน่วยงานที่ผู้ประสานงานโครงการนั้นสังกัดอยู่

โทรศัพท์/โทรสาร หมายถึง หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร ของหน่วยงานหรือของผู้ประสานงานโครงการ

E-mail หมายถึง E-mail ของผู้ประสานงานโครงการ

ตัวอย่าง การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเอกสารข้อเสนอโครงการ ในส่วนรายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ชื่อผู้ประสานงาน	ดร.ญานวุฒิ อุทร์ักษ์
ที่อยู่	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150
โทรศัพท์	043 754247#1175, 08 7857 2998
โทรสาร	043-754245
E - Mail	uttarukp@gmail.com

รายละเอียดเจ้าของโครงการ

เป็นส่วนแสดงรายละเอียดข้อมูลของเจ้าของโครงการ ประกอบด้วย

เจ้าของโครงการ เป็นส่วนของชื่อ-นามสกุล และหมายเลขติดต่อของเจ้าของโครงการ ถ้าโครงการมีเจ้าของร่วมหลายรายให้ลงชื่อ-นามสกุล และหมายเลขโทรศัพท์ติดต่อทุกราย

ชื่อผู้ประสานงาน เป็นส่วนแสดงชื่อผู้ประสานงานโครงการ

ที่อยู่ เป็นส่วนที่อยู่ของผู้ประสานงานโครงการ

โทรศัพท์และโทรสาร เป็นส่วนแสดงหมายเลขโทรศัพท์และโทรสารของผู้ประสานงานโครงการ

E-mail เป็นส่วน E-mail -ผู้ประสานงานโครงการ

ตัวอย่าง การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเอกสารข้อเสนอโครงการ ในส่วนรายละเอียดเจ้าของโครงการ

รายละเอียดเจ้าของโครงการ		
เจ้าของโครงการ	นายเนาว์ บัวแก้ว (สวนผลไม้แบบผสมผสาน)	โทร 08-6226-6752
	นายทองหล่อ มีพวงผล (สวนลำไย)	โทร 08-1964-0224
	นางประรศ วิศรียา (สวนผลไม้แบบผสมผสาน)	โทร 09-5662-7948
	นางนาง สง่าศรี (สวนลำไย)	โทร 08-7859-2031
	ฯลฯ	
ชื่อผู้ประสานงาน	ดร.ญานวุฒิ อุทร์ักษ์	
ที่อยู่	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150	
โทรศัพท์	043 754247#1165, 08 7857 2998	
โทรสาร	043-754245	
E - Mail	uttarukp@gmail.com	

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

ในส่วนที่ 1 ประกอบด้วยส่วนย่อย 3 ส่วน

1.1 รายละเอียดและกิจกรรมของโครงการ

ในส่วนนี้จะเป็นการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมของโครงการว่ามีการดำเนินกิจกรรม ที่สอดคล้องกับประเภทโครงการที่ต้องการยื่นขอขึ้นทะเบียนเป็นโครงการมีการกักเก็บและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างไร เช่น การบริหารจัดการสวนผลไม้ในการปลูก ดูแล เก็บเกี่ยว การปรับเปลี่ยนการใช้ปุ๋ยอย่างไร ที่ตั้งของโครงการดำเนินการในพื้นที่ใด มีเจ้าของโครงการเป็นใคร หรือกลุ่มใด พืชผลที่ปลูกปลูกอย่างไร อธิบายพอสังเขป เช่น

“โครงการเป็นการดำเนินโครงการที่กักเก็บคาร์บอนและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ของกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกไม้ผล ในพื้นที่บ้านโนนหัวช้าง ตำบลสร้างค้อ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดสกลนคร และเกษตรกรในหมู่บ้านใกล้เคียง ที่สนใจเข้าร่วมดำเนินโครงการซึ่งได้มีการดำเนินกิจกรรมการบริหารจัดการแปลงปลูกไม้ผลที่เกี่ยวข้อง และส่วนสำคัญต่อความสามารถในการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ ประกอบด้วย การปลูก การดูแล และการเก็บเกี่ยวอย่างถูกวิธี ซึ่งการพัฒนาโครงการจะต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ การเพิ่มศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน จากการปลูก การดูแล และการบำรุงรักษาไม้ผลที่ได้มีการปลูก และไม้ผลที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ หรือการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใส่ปุ๋ย ซึ่งมีเกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมโครงการ 12 ครัวเรือน เกษตรกรบางรายตัดสินใจนำพื้นที่สวนผลไม้ทั้งหมดเข้าร่วมดำเนินโครงการ บางรายแบ่งเพียงบางส่วนจากพื้นที่ทั้งหมดเข้าร่วมโครงการ ซึ่งในสวนผลไม้ของเกษตรกรแต่ละรายมีชนิดพืชที่ปลูกแตกต่างกัน เช่น ลำไย มะไฟ หมากเม่าหลวง กระท้อน มะขาม เป็นต้น”

1.2 สถานภาพโครงการ และการนับซ้ำ

สถานภาพโครงการและการนับซ้ำ เป็นการชี้แจงที่แสดงให้เห็นถึงสถานภาพในการดำเนิน และความโปร่งใสของโครงการว่า “สถานภาพโครงการ” เป็นโครงการที่ยังไม่ดำเนินโครงการ หรือ กำลังดำเนินโครงการ หรือ ดำเนินการแล้ว ในกรณีของโครงการที่ยังไม่มีการดำเนินโครงการ หรือกำลังดำเนินโครงการหมายถึงสวนผลไม้ที่ยังไม่ได้ปลูก หรือกำลังปลูก แต่มีความความประสงค์ขอจดทะเบียนเป็นโครงการกักเก็บและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามมาตรฐาน T-VER และได้มีการพัฒนาข้อเสนอโครงการ ส่วนโครงการที่ดำเนินการไปแล้วหมายถึงโครงการที่มีกาปลูกผลไม้แล้ว และมีการบันทึกข้อมูล มีการปรับเปลี่ยนระบบบริหารจัดการการปลูก ดูแล และการใช้ปุ๋ยในพื้นที่โครงการเพื่อกระตุ้นให้เกิดการกักเก็บ และลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งจะส่งผลต่อระยะเวลาการคิดเครดิต รายละเอียดศึกษาเพิ่มเติมในคู่มือการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (อบก. 2558)

นอกจากนี้ยังเป็นส่วนที่ต้องแสดงให้เห็นว่าเป็นพื้นที่ที่มีการดำเนินการโครงการในลักษณะเดียวกันแต่มีการยื่นขอจดทะเบียนกับหน่วยงานอื่น หรือขอขึ้นทะเบียนตามมาตรฐานอื่นนอกจาก T-VER หรือไม่ และมีการขอรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิตจากมาตรฐานอื่นหรือไม่

ตัวอย่าง การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเอกสารข้อเสนอโครงการ ในส่วนสถานภาพโครงการและการนับซ้ำ

รายละเอียด	การดำเนินงานของโครงการ
สถานภาพโครงการ	☐ ยังไม่ดำเนินการ ☐ อยู่ระหว่างการดำเนินการ คาดว่าจะแล้วเสร็จเมื่อ..... ☒ ดำเนินการแล้ว 1 มกราคม พ.ศ. 2558
บริเวณที่ตั้งโครงการที่เป็นของนิติบุคคลเดียวกัน มีการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกอื่นหรือไม่	ไม่มี
โครงการมีการขึ้นทะเบียนกับมาตรฐานการลดก๊าซเรือนกระจกอื่น	ไม่มี
โครงการมีการขอรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิตจากมาตรฐานอื่นหรือไม่	ไม่มี

1.3 ความเป็นเจ้าของโครงการ เป็นส่วนแสดงความเป็นเจ้าของโครงการและการแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดจากการดำเนินโครงการ ดังรายละเอียด

1.3.1 **สิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ** เป็นเจ้าของในโครงการต้องแสดงหลักฐานสิทธิในการครอบครอง หรือ สิทธิในการดำเนินกิจกรรม ในพื้นที่ ที่ทางราชการออกให้ เช่น โฉนดที่ดิน (นส. 3ก) หนังสือรับรองสิทธิ์ สปก. สทก. หรือหนังสือรับรองสิทธิ์อื่นๆ ที่แสดงว่ามีสิทธิในที่ดินไม่น้อยกว่าระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมของโครงการ (ไม่น้อยกว่า 7 ปี) ในกรณีที่ไม่ใช่เจ้าของที่ดิน ต้องมีเอกสารรับรองสิทธิ์ในการทำประโยชน์ในที่ดิน เช่น หนังสือมอบอำนาจให้ดำเนินการแทนเจ้าของที่ดิน หรือหนังสือสัญญาการเช่าทำประโยชน์ที่ดินจากเจ้าของที่ดิน และเอกสารหลักฐานประกอบ ตามกฎหมาย

1.3.2 **การแบ่งปันผลประโยชน์ของโครงการ** ต้องมีการระบุสัดส่วนของการแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ ระหว่างเจ้าของโครงการ หรือผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียเช่นระหว่างผู้พัฒนาโครงการกับเจ้าของโครงการ หรือระหว่างสมาชิกของเจ้าของโครงการเองว่าจะมีการหักผลประโยชน์ไว้เป็นส่วนกลางเพื่อเป็นงบประมาณสำรองเพื่อใช้จ่ายในการบริหารโครงการหรือไม่ สัดส่วนเท่าไร ควรมีการระบุให้ชัดเจนเพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นภายหลัง

ส่วนที่ 2 รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

2.1 ระเบียบวิธีการที่ใช้

ระเบียบวิธีการที่ใช้ในการดำเนินโครงการ คือ TVER-METH-AGR-02 Version 1 เป็นระเบียบวิธีการสำหรับโครงการการกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ (Carbon Sequestration and Reducing Emission in Orchards) ซึ่งได้รับการพัฒนาโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ฉบับปัจจุบัน ในการเลือกใช้ระเบียบวิธีการควรเลือกใช้ระเบียบวิธีการที่มีอยู่ในปัจจุบันและมีความทันสมัยที่สุด

2.2 เหตุผลการเลือกใช้ระเบียบวิธีการคำนวณ

เป็นส่วนที่อธิบายถึงเหตุผลในการเลือกใช้ระเบียบวิธีการที่สอดคล้องกับกิจกรรมที่ดำเนินการ เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้หรือไม่ แสดงดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเอกสารข้อเสนอโครงการ เหตุผลการเลือกใช้ระเบียบวิธีการคำนวณ

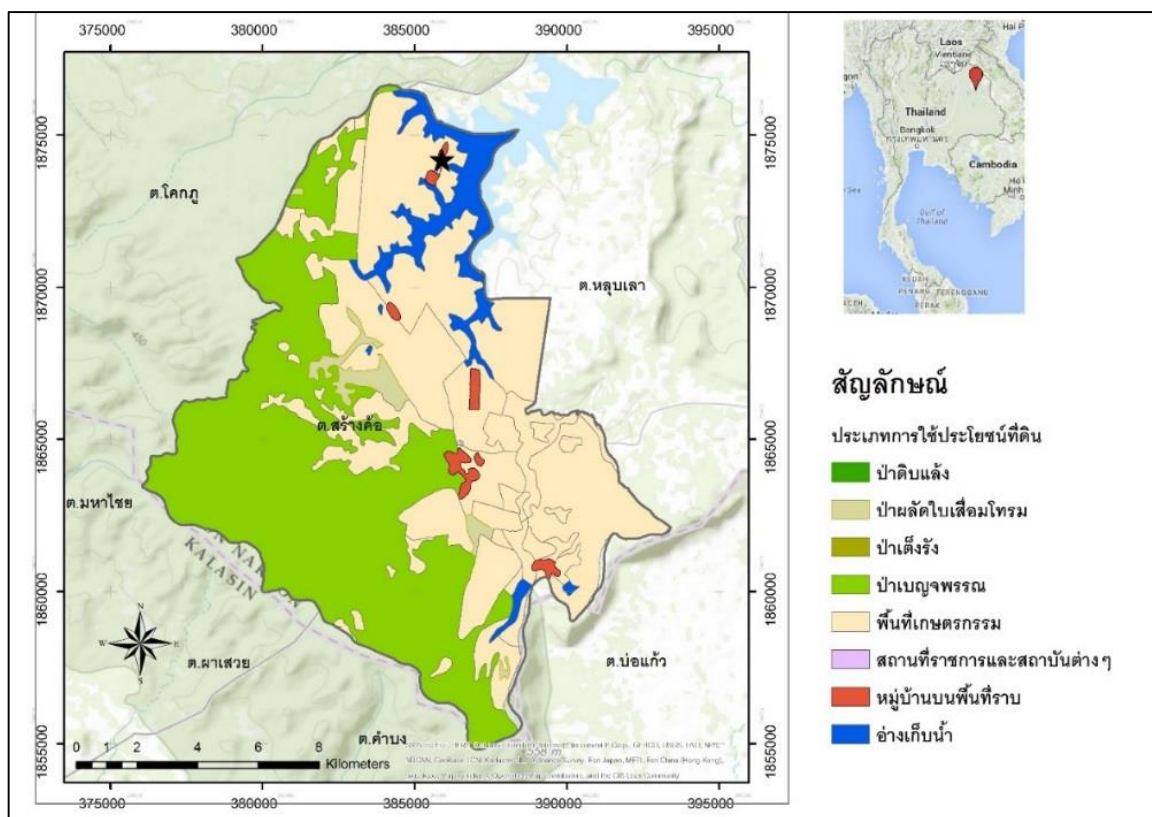
ลักษณะของกิจกรรมเข้าข่ายและเงื่อนไขของโครงการ	เหตุผลของโครงการ
1. เป็นพื้นที่สวนผลไม้ ที่มีการปลูก ดูแล และจัดการอย่างถูกวิธี	มีการดำเนินกิจกรรม การปลูก ดูแล และบริหารจัดการสวนผลไม้อย่างถูกวิธี
2. เป็นพื้นที่การเกษตรที่ปรับการใช้ปุ๋ย และ/หรือสารปรับปรุงดินอย่างถูกต้องและเหมาะสม	มีกิจกรรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมลดการใช้ปุ๋ยเคมี และมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มขึ้น
3. เป็นไม้ผลยืนต้นที่มีเนื้อไม้ มีการปลูกเป็นสวนเชิงเดี่ยว หรือเป็นสวนผสม	มีการปลูกไม้ผลยืนต้น เช่น ลำไย มะขาม มะขามป้อม หมากเม่าหลวง ซึ่งมีระบบการปลูกทั้งแบบเชิงเดี่ยวและแบบผสมผสาน

2.3 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

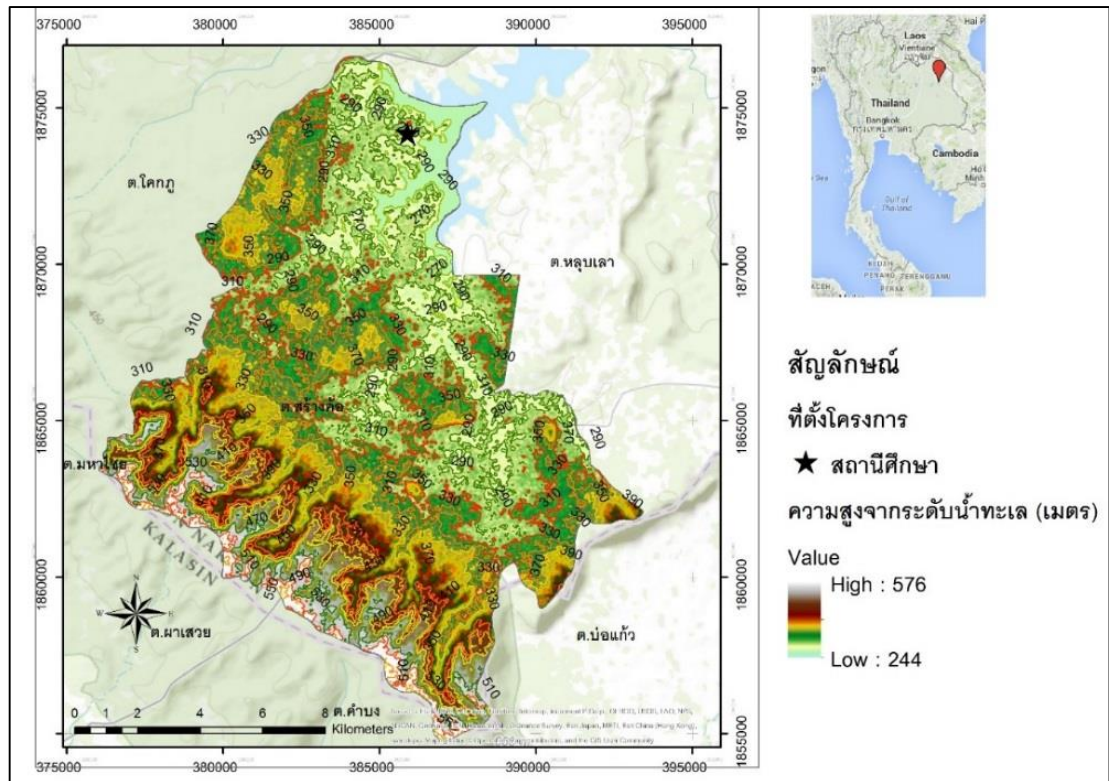
เป็นส่วนที่ต้องแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับขอบเขตพื้นที่ในการดำเนินโครงการว่าครอบคลุมพื้นที่ตำบล หรืออำเภอใดบ้าง มีข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไร ข้อมูลชุดดิน สภาพภูมิประเทศ ควรมีข้อมูลแผนที่สภาพภูมิอากาศเป็นอย่างไร ทรัพยากรแหล่งน้ำ ทรัพยากรดิน สภาพเศรษฐกิจ สังคมและองค์กร ระบุขอบเขตพื้นที่โครงการ และตำแหน่งขอบเขตที่ดินของเจ้าของโครงการ ในกรณีที่พื้นที่สวนผลไม้ที่เจ้าของโครงการเข้าร่วมโครงการ บางส่วนต้องระบุขอบเขตพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการให้ชัดเจน การระบุขอบเขตพื้นที่จะระบุด้วยตำแหน่งพิกัดจีพีเอส ต้องมีแผนที่ประกอบอย่างชัดเจน ดังตัวอย่าง

ชื่อเจ้าของที่	รหัสแปลงหลัก	รหัสแปลงย่อย	ลำดับ	โซน	พิกัด X	พิกัด Y
นายเนาว์ บัวแก้ว	IN03001	IN0300101	1	48Q	386249	1873780
			2	48Q	386272	1873760
			3	48Q	386239	1873700
			4	48Q	386147	1873760
			5	48Q	386195	1873860
			6	48Q	386271	1873820
			7	48Q	386249	1873780
		IN0300102	1	48Q	386249	1873778
			2	48Q	386219	1873792
			3	48Q	386155	1873779
			4	48Q	386195	1873864

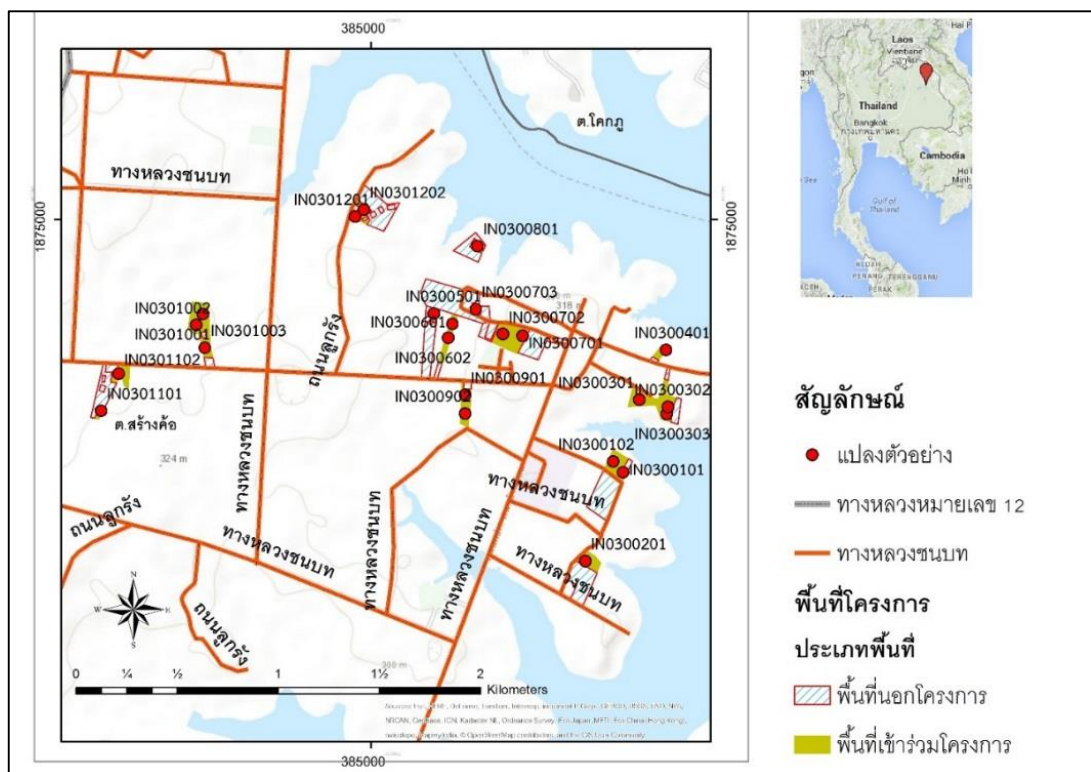
ชื่อเจ้าของที่	รหัสแปลงหลัก	รหัสแปลงย่อย	ลำดับ	โซน	พิกัด X	พิกัด Y
			5	48Q	386271	1873818
นายทองหล่อ มีพวงผล	IN03002	IN0300201	1	48Q	386116	1873250
			2	48Q	386010	1873310
			3	48Q	386036	1873340
			4	48Q	386057	1873370
			5	48Q	386078	1873350
			6	48Q	386108	1873340
			7	48Q	386135	1873300



ภาพที่ xx แสดงที่ตั้งพื้นที่ดำเนินโครงการและประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในตำบลสร้างค้อ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดสกลนคร



ภาพที่ xx แสดงช่วงชั้นความสูงของภูมิประเทศในตำบลสร้างคือ อำเภอกุพพาน จังหวัดสกลนคร



ภาพที่ xx แผนที่ขอบเขต รูปร่างและตำแหน่งที่ตั้งของแปลงผลไม้ที่เข้าร่วมโครงการ

2.4 ข้อมูลกรณีฐาน

ข้อมูลกรณีฐานหมายถึงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่พื้นที่โครงการสามารถลดได้โดยการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการปลูก ดูแล ไม้ผล และการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยการบริหารจัดการแปลงเกษตรและการใส่ปุ๋ย ซึ่งลดลงจากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีที่ไม่มีโครงการหรือไม่ได้มีการดำเนินโครงการ

2.5 แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกและก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องในขอบเขตการดำเนินการ

สำหรับการดำเนินโครงการกักเก็บและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ มีก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ชนิด คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ถูกกักเก็บจากการเติบโตของต้นไม้ และถูกปลดปล่อยจากการใช้ปุ๋ย และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยจากการใช้ปุ๋ยซึ่งการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องในกรณีฐานจะคำนวณตามแหล่งกำเนิดของก๊าซตามระเบียบวิธีการ T-VER METH-ARG 02

แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกและก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องในขอบเขตการดำเนินการ

	แหล่งปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มี การกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การกักเก็บก๊าซเรือน กระจกภายใต้กรณี ฐาน	เหนือพื้นดิน (Above Ground Biomass: ABG)	CO_2	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ
	ใต้ดิน (Below Ground Biomass: BLG)	CO_2	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ ที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน ได้แก่ ราก
การปล่อยก๊าซเรือน กระจกภายใต้กรณี ฐาน	การปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรงจากการ ใส่ปุ๋ย	N_2O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ย อินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N_2O จากการระเหยใน รูปของ NH_3 และ NO_x	N_2O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ย อินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N_2O จากการชะล้าง ซึมผ่านผิวดิน	N_2O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ย อินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยู เรีย	CO_2	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียในการ เพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปูนปูน ขาวและโดโลไมต์	CO_2	คำนวณจากปริมาณการใช้ปูนขาวและ โดโลไมต์
	การปล่อยก๊าซ CO_2 จากการเผาไหม้ เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO_2	คำนวณจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล

	แหล่งปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มี การกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การกักเก็บก๊าซเรือน กระจกจากการ ดำเนินโครงการ	เหนือพื้นดิน (Above Ground Biomass: ABG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ
	ใต้ดิน (Below Ground Biomass: BLG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ ที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน ได้แก่ ราก
การปล่อยก๊าซเรือน กระจกจากการ ดำเนินโครงการ	การปล่อยก๊าซ N ₂ O โดยตรงจากการ ใส่ปุ๋ย	N ₂ O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ย อินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N ₂ O จากการระเหยใน รูปของ NH ₃ และ NO _x	N ₂ O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ย อินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N ₂ O จากการชะล้าง ซึมผ่านผิวดิน	N ₂ O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ย อินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ CO ₂ จากการใช้ปุ๋ย ยูเรีย	CO ₂	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียในการ เพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ CO ₂ จากการใช้ปุ๋ย ข้าวและโดโลไมต์	CO ₂	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยข้าวและ โดโลไมต์
	การปล่อยก๊าซ CO ₂ จากการเผาไหม้ เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂	คำนวณจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล

2.6 พิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ

การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ สำหรับโครงการขนาดเล็กซึ่งมีปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 5,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ตามเงื่อนไขของ T-VER METH -ARG-02 ไม่ต้องพิสูจน์

ส่วนที่ 3 การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บ/ลดได้

การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บ/ลดได้คำนวณจากปริมาณการกักเก็บ และปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานและการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บ/ลดการปลดปล่อยจากการดำเนินโครงการ

3.1 การคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (Baseline Emission)

การคำนวณปริมาณการกักเก็บและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานจากการดำเนินการโครงการในสวนผลไม้จะคำนวณจากแหล่งกักเก็บ และแหล่งปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก 3 แหล่ง ได้แก่

3.1.1 การคำนวณปริมาณการกักเก็บจากไม้ผล

ค่าตัวแปรต่างๆที่นำมาคำนวณปริมาณการสะสมคาร์บอนในเนื้อไม้เป็นไปตามกระบวนการสำรวจและเก็บข้อมูลตามคู่มืออ้างอิงการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย สาขาป่าไม้และเกษตร (อบก. 2558) และคู่มือศักยภาพของพรรณไม้ สำหรับส่งเสริมภายใต้โครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาดภาคป่าไม้ (อบก. 2554)



การคำนวณกรณีฐานของพรรณไม้ที่ปลูกในกรณีตัวอย่างจากการพิจารณาองค์ประกอบของพืชพรรณจัดเป็นพืชพรรณป่าเต็งรังจึงเลือกใช้สมการตามข้อเสนอแนะของ อบก. ในการคำนวณมวลชีวภาพใช้สมการของ Ogawa et al (1965) ส่วนพันธุ์พืชที่มีสมการเฉพาะ เช่น มะม่วง ให้แยกคำนวณตามสมการเฉพาะ ดังสมการ

ชนิดพืชพรรณ	สมการแอลโลเมทรี	อ้างอิง
พืชเกษตร (สมการแอลโลเมทรี ที่ อบก. แนะนำ)	$W_S = 0.396(D^2H)^{0.933}$ $W_B = 0.00349(D^2H)^{1.030}$ $W_L = (28/(W_S + W_B + 0.025))^{-1}$ $W_T = W_S + W_B + W_L$	Ogawa et al. (1965)
มะม่วง	$W_S = 1.525(D^2H)^{0.33604}$ $W_B = 0.954(D^2H)^{0.50995}$ $W_L = 0.913(D^2H)^{0.22404}$ $W_T = W_S + W_B + W_L$	อุษา กลิ่นหอม และคณะ (2554)

โดย

- W_S = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนลำต้น (กิโลกรัม)
- W_B = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนของกิ่ง (กิโลกรัม)
- W_L = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนของใบ (กิโลกรัม)
- W_T = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินรวมทั้งต้น (กิโลกรัม)
- D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับเพียกอง (เซนติเมตร)
- H = ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

ตัวอย่างการคำนวณมวลชีวภาพจากพืชพรรณ

การคำนวณหามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน

$$ABG = W_S + W_B + W_L$$

เมื่อ	ABG หรือ W_{ABG}	= มวลชีวภาพเหนือพื้นดินรวมทั้งต้น (กิโลกรัม)
	BGB	= มวลชีวภาพใต้พื้นดินรวมทั้งต้น (กิโลกรัม)
	W_S	= มวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนลำต้น (กิโลกรัม)
	W_B	= มวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนของกิ่ง (กิโลกรัม)
	W_L	= มวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนของใบ (กิโลกรัม)

ตัวอย่าง การคำนวณมวลชีวภาพของพืชพรรณรายต้น เช่น ต้นมะขามป้อม หนึ่งต้น มีเส้นรอบวงที่ระดับอก (1.3 เมตร) 30 เซนติเมตร มีความสูง 6 เมตร

ขั้นแรกแปลงข้อมูลเส้นรอบวงให้เป็นข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) ด้วยสมการ

$$D = \text{เส้นรอบวง} / \pi$$

ดังนั้น

$$D = 30 / \pi$$

$$D = 9.55$$

การคำนวณ ABG

$$W_S = 0.396(D^2 H)^{0.933} \quad \text{kg}$$

$$W_S = 0.396((9.55)^2 * 5)^{0.933} \quad \text{kg}$$

$$W_S = 14.202 \quad \text{kg}$$

$$W_B = 0.00349(D^2 H)^{1.030} \quad \text{kg}$$

$$W_B = 0.00349((9.55)^2 * 5)^{1.030} \quad \text{kg}$$

$$W_B = 2.307 \quad \text{kg}$$

$$W_L = (28 / (W_S + W_B + 0.025))^{-1} \quad \text{kg}$$

$$W_L = (28 / (14.202 + 2.307 + 0.025))^{-1} \text{kg}$$

$$W_L = 0.590 \quad \text{kg}$$

$$W_{ABG} = 14.202 + 2.307 + 0.590 \quad \text{kg}$$

$$W_{ABG} = 17.099 \quad \text{kg}$$

แปลงข้อมูลมวลชีวภาพจากหน่วยกิโลกรัมไปเป็นหน่วยตันโดยการหารด้วย 1,000

$$ABG_t = ABG_{\text{kg}} / 1,000 \quad \text{ton}$$

$$ABG_t = 17.099 / 1,000 \quad \text{ton}$$

$$ABG_t = 0.017 \quad \text{ton}$$

การคำนวณปริมาณการสะสมคาร์บอนแนะนำให้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตารางคำนวณ ช่วยเพื่อให้เกิดความถูกต้อง และรวดเร็ว ดังตัวอย่าง

Site_ID	Plot_ID	Tree_ID	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	Hight	D	Ws	Wb	WI	ABG_kg	BGB_kg	ABG_t
IN03003	03003-01	030108	หมากผ่าหลวง	<i>Antidesma thwaitesianum</i> Mull. Arg.	3	4.774648	2.533426833	0.228646	0.099538329	5.2955	1.429785	0.00529
IN03008	03008-01	080102	น้อยหน่า	<i>Annona squamosa</i> L.	2.5	4.774648	2.137136509	0.189499	0.083986994	4.463772	1.205219	0.00446
IN03009	03009-02	090608	น้อยหน่า	<i>Annona squamosa</i> L.	3.5	4.774648	2.92529535	0.267991	0.114938783	6.118581	1.652017	0.00611
IN03010	03010-03	100316	หมากผ่าหลวง	<i>Antidesma thwaitesianum</i> Mull. Arg.	8	4.774648	6.326116613	0.627931	0.249251711	13.28016	3.585644	0.01328
IN03001	03001-01	010111	ลำไย	<i>Dimocarpus longen</i> Lour.	2.2	4.774648	1.896857022	0.166121	0.074570647	3.959835	1.069155	0.00396
IN03007	03007-02	070205	ลำไย	<i>Dimocarpus longen</i> Lour.	2	4.774648	1.73546245	0.150588	0.068251801	3.621513	0.977808	0.00362
IN03011	03011-01	110104	ส้มโอ	<i>Citrus maxima</i> Merr.	3.5	4.774648	2.92529535	0.267991	0.114938783	6.118581	1.652017	0.00611
IN03009	03009-02	090616	น้อยหน่า	<i>Annona squamosa</i> L.	2.5	4.774648	2.137136509	0.189499	0.083986994	4.463772	1.205219	0.00446
IN03010	03010-01	100111	มะไฟ	<i>Baccaurea ramiflora</i> Lour.	3	4.774648	2.533426833	0.228646	0.099538329	5.2955	1.429785	0.00529
IN03005	03005-01	050153	น้อยหน่า	<i>Annona squamosa</i> L.	2	4.774648	1.73546245	0.150588	0.068251801	3.621513	0.977808	0.00362
IN03005	03005-01	050171	น้อยหน่า	<i>Annona squamosa</i> L.	2.5	4.774648	2.137136509	0.189499	0.083986994	4.463772	1.205219	0.00446
IN03008	03008-01	080125	หมากผ่าหลวง	<i>Antidesma thwaitesianum</i> Mull. Arg.	2	4.774648	1.73546245	0.150588	0.068251801	3.621513	0.977808	0.00362
IN03001	03001-02	010231	มะปราง	<i>Bouea macrophylla</i> Griffith	2	4.774648	1.73546245	0.150588	0.068251801	3.621513	0.977808	0.00362
IN03003	03003-01	030117	หมื่น	<i>Morus alba</i> Linn.	2.5	4.774648	2.137136509	0.189499	0.083986994	4.463772	1.205219	0.00446
IN03012	03012-02	120217	น้อยหน่า	<i>Annona squamosa</i> L.	3	4.774648	2.533426833	0.228646	0.099538329	5.2955	1.429785	0.00529
IN03001	03001-02	010231	มะปราง	<i>Bouea macrophylla</i> Griffith	2	4.774648	1.73546245	0.150588	0.068251801	3.621513	0.977808	0.00362
IN03005	03005-01	050150	น้อยหน่า	<i>Annona squamosa</i> L.	1.7	4.774648	1.491293342	0.127377	0.058702521	3.109964	0.83969	0.00311
IN03003	03003-01	030117	หมื่น	<i>Morus alba</i> Linn.	2.5	4.774648	2.137136509	0.189499	0.083986994	4.463772	1.205219	0.00446

การคำนวณปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพ

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนจากกรณีฐาน ดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-01) ได้สมการ

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน

$$C_{ABG} = \sum C_{ABG_i}$$

$$C_{ABG_i} = \sum M_{ij} x \frac{A}{a} x CF x \frac{44}{12}$$

เมื่อ C_{ABG} = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บเหนือพื้นดินทั้งหมดของพื้นที่โครงการ
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

C_{ABG_i} = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บเหนือพื้นดินของต้นไม้ชนิดที่ i (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

M_{ij} = มวลชีวภาพของต้นไม้ชนิด i จำนวน j ในแปลงตัวอย่างโดยสามารถคำนวณได้จาก
สมการแอลโลเมทรี (น้ำหนักแห้งต่อพื้นที่แปลงตัวอย่างต่อปี)

A = พื้นที่โครงการทั้งหมด (ไร่)

a = พื้นที่แปลงตัวอย่างที่สำรวจ (ไร่)

CF = สัดส่วนคาร์บอนในเนื้อไม้ (กำหนดให้เท่ากับ 0.47)

i = ชนิดต้นไม้ในพื้นที่แปลงตัวอย่าง

j = จำนวนต้นไม้ในพื้นที่แปลงตัวอย่าง

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนใต้พื้นดิน

$$C_{BLG} = \sum C_{BLG_i}$$

$$C_{BLG_i} = C_{ABG_i} \times R_i$$

เมื่อ C_{BLG} = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บใต้พื้นดินทั้งหมดของพื้นที่โครงการ
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

$C_{BLG,i}$ = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บใต้พื้นดินของต้นไม้ชนิดที่ i (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

$C_{ABG,i}$ = ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บเหนือพื้นดินทั้งหมดของพื้นที่โครงการ
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

R_i = สัดส่วนน้ำหนักแห้งของดินต่อราก ของต้นไม้ชนิดที่ i

i = ชนิดต้นไม้ในพื้นที่แปลงตัวอย่าง

เมื่อทำการคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งเหนือพื้นดินและใต้ดินแล้ว นำมาคำนวณหาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในพื้นที่จากสมการ

$$C_{TT_0} = C_{ABG_0} + C_{BLG_0}$$

เมื่อ C_{TT_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการจากการดำเนินโครงการ ในปี 0
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

C_{ABG_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินจากการดำเนินโครงการในปี 0
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

C_{BLG_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนใต้ดินจากการดำเนินโครงการในปี 0
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

0 = ปีที่เริ่มดำเนินโครงการ

ปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากพืชในแปลงปลูกผลไม้มาตรฐาน

รหัสแปลง	ปริมาณการกักเก็บ GHG แปลงตัวอย่าง (tCO ₂ e)		C _{TO} (tCO ₂ e)	จำนวน แปลง ตัวอย่าง	ขนาดพื้นที่ แปลง (ไร่)	ความ หนาแน่น ของ CO ₂ (ตันต่อไร่)	พื้นที่เข้าร่วม โครงการ (ไร่)	ปริมาณการ กักเก็บ GHG แปลงพื้นที่ โครงการ (tCO ₂ e)
	AGB	BGB						
IN03001	7.10	1.92	9.02	2	0.5	18.04	7.4	133.86
IN03002	4.12	1.11	5.23	1	0.25	20.93	4.5	93.39
IN03003	7.68	2.07	9.76	3	0.75	13.01	12.8	166.50
IN03004	1.09	0.29	1.38	1	0.25	5.52	1.7	9.10
IN03005	0.58	0.16	0.74	1	0.25	2.95	4.1	12.22
IN03006	6.23	1.68	7.91	2	0.5	15.82	1.0	15.76
IN03007	13.71	3.70	17.41	3	0.75	23.21	12.5	289.44
IN03008	1.77	0.48	2.25	1	0.25	8.98	2.2	20.13
IN03009	4.38	1.18	5.56	2	0.5	11.11	5.6	62.04
IN03010	17.68	4.77	22.46	3	0.75	29.94	12.1	361.96
IN03011	16.73	4.52	21.24	2	0.5	42.49	5.1	218.72
IN03012	20.09	5.42	25.51	2	0.5	51.03	4.2	214.89
รวม	101.15	27.31	128.46	23	5.8		73.2	1,598.02

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานสามารถดำเนินการได้โดยใช้สมการ ดังนี้

$$C_{BSL} = NBL + CBL + FBL$$

เมื่อ C_{BSL} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

NBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O จากการใช้ปุ๋ย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

CBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปุ๋ย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

FBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

การคำนวณการปล่อยก๊าซ N₂O จากการใช้ปุ๋ยในภาคการเกษตร

$$NBL = NBL_{DR} + NBL_{IDR}$$

เมื่อ NBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O จากการใช้ปุ๋ย
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

NBL_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O โดยตรง (จากการคำนวณ)
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

NBL_{IDR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

ตัวอย่างการคำนวณจากข้อมูลการใช้ปุ๋ยและการใช้สารปรับปรุงดินก่อนเริ่มโครงการโดยข้อมูลย้อนหลัง 4 ปี (2554 - 2557) พบว่าเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการใช้ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 ปุ๋ยสูตรเสมอ 15-15-15 ปุ๋ยสูตรผสม 16-8-8 และปุ๋ยอินทรีย์ นอกจากนี้เกษตรกรยังได้สารปรับปรุงดินประเภทปูนขาว แสดงผลดังตาราง

ค่าเฉลี่ยข้อมูลการใช้ปุ๋ยในพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการจากการสัมภาษณ์ย้อนหลัง 4 ปี (2554 - 2557)

รหัสแปลง	พื้นที่ (ไร่)	ปริมาณปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่)				สารปรับปรุงดิน (กิโลกรัมต่อไร่)	
		ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0	ปุ๋ยสูตร 15-15-15	ปุ๋ยสูตร 16-8-8	ปุ๋ยอินทรีย์	ปูนขาว	โดโลไมต์
IN03007	12.5	20	30		60	50	

ในขั้นตอนการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยให้แปลงหน่วยปริมาณการใช้ทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ทุกสูตร ในส่วนของ N ไปเป็นหน่วย ต้นไนโตรเจนต่อปี เช่น ในกรณีตัวอย่าง การแปลงปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ในปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 ปริมาณ 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูตร 15-15-15 ปริมาณ 30 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ปุ๋ยอินทรีย์ใช้ 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

คำนวณปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีที่ใช้เป็นต้นต่อปี ดังนี้

ปุ๋ยสูตร 46-0-0 สัดส่วนไนโตรเจนในสูตร เป็นร้อยละ 46 ใช้ปริมาณ 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และปุ๋ยสูตร 15-15-15 สัดส่วนไนโตรเจนในสูตร เป็นร้อยละ 15 ใช้ปริมาณ 30 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คำนวณปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ได้เท่ากับ

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณ N_kg/ไร่/ปี} &= ((20 \times 46) / 100) + ((30 \times 15) / 100) \\
 &= 9.2 + 4.5 \\
 &= 13.7 \text{ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี}
 \end{aligned}$$

$$\text{คำนวณปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ในพื้นที่ 12.5 ไร่} = 13.7 \times 12.5 \quad \text{กิโลกรัมต่อปี}$$

$$= 171.25 \quad \text{กิโลกรัมต่อปี}$$

$$\text{คิดเป็นปริมาณตันต่อปีได้} = 171.25/1,000 \text{ ตันต่อปี}$$

$$F_{SN,i} = 0.171 \quad \text{ตันต่อปี}$$

คำนวณปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้เป็นต้นต่อปี ดังนี้

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในสวนนี้เป็นปุ๋ยมูลไก่ มีสัดส่วนไนโตรเจนในสูตร เป็นร้อยละ 2.42 (จากคู่มืออ้างอิงการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย สาขาป่าไม้และเกษตร (อบก. 2558)) ใช้ปริมาณ 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คำนวณปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ได้เท่ากับ

$$\text{ปริมาณ } N_{\text{kg/ไร่/ปี}} = ((60 \times 2.42)/100)$$

$$= 1.45 \quad \text{กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี}$$

$$\text{คำนวณปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ในพื้นที่ 12.5 ไร่} = 1.45 \times 12.5 \quad \text{กิโลกรัมต่อปี}$$

$$= 18.15 \quad \text{กิโลกรัมต่อปี}$$

$$\text{คิดเป็นปริมาณตันต่อปีได้} = 18.15/1,000 \text{ ตันต่อปี}$$

$$F_{ON,i} = 0.018 \quad \text{ตันต่อปี}$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ)

$$NBL_{DR} = [(F_{SN,i} + F_{ON,i}) \times EF_2] \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O}$$

เมื่อ NBL_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ)
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

$F_{SN,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ i (ตันไนโตรเจนต่อปี)

$F_{ON,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ i (ตันไนโตรเจนต่อปี)

EF_2 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01)

GWP_{N_2O} = Global Warming Potential สำหรับ N_2O (กำหนดให้เท่ากับ 298)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง แทนค่าในสูตร

$$NBL_{DR} = [(0.171 + 0.018) \times 0.01] \times \frac{44}{28} \times 298$$

$$NBL_{DR} = 0.885$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)

$$NBL_{IDR} = [(N_2O_{(v),i} + N_2O_{(L),i}) \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O}$$

$$N_2O_{(v),i} = [(F_{SN,i} \times frac_{NH_3-NO_x,1}) + (F_{ON,i} \times frac_{NH_3-NO_x,2}) \times EF_3$$

$$N_2O_{(L),i} = (F_{SN,i} + F_{ON,i}) \times frac_{leach} \times EF_4$$

เมื่อ NBL_{IDR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

$N_2O_{(v),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการระเหยในรูป NH_3+NO_x ของปุ๋ย ชนิดที่ i
(ตันไนโตรเจนต่อปี)

$N_2O_{(L),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดินของปุ๋ยชนิดที่ i (ตันไนโตรเจนต่อปี)

GWP_{N_2O} = Global Warming Potential สำหรับ N_2O (กำหนดให้เท่ากับ 298)

$F_{SN,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ i (ตันไนโตรเจนต่อปี)

$F_{ON,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ i (ตันไนโตรเจนต่อปี)

$frac_{NH_3-NO_x,1}$ = สัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ระเหยในรูป NH_3+NO_x (กำหนดให้เท่ากับ 0.1)

$frac_{NH_3-NO_x,2}$ = สัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ที่ระเหยในรูป NH_3+NO_x (กำหนดให้เท่ากับ 0.2)

$frac_{leach}$ = สัดส่วนของปุ๋ยที่ถูกชะล้าง (กำหนดให้เท่ากับ 0.3)

EF_3 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01)

EF_4 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.0075)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม แทนค่าในสูตร

$$N_2O_{(v),i} = [(0.171 \times 0.1) + (0.018 \times 0.2)] \times 0.01$$

$$N_2O_{(v),i} = 0.000207 \text{ ตันไนโตรเจนต่อปี}$$

$$N_2O_{(L),i} = (0.171 + 0.018) \times 0.3 \times 0.0075$$

$$N_2O_{(L),i} = 0.0000425 \text{ ตันไนโตรเจนต่อปี}$$

$$NBL_{IDR} = [(0.000207 + 0.0000425)] \times \frac{44}{28} \times 298$$

$$NBL_{IDR} = 0.200 \text{ ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี}$$

การคำนวณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ยในภาคการเกษตร

$$NBL = NBL_{DR} + NBL_{IDR}$$

$$NBL = 0.885 + 0.200 \quad \text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี}$$

$$NBL = 1.085 \quad \text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี}$$

การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูนในภาคการเกษตร

$$CBL = CBL_{UR} + CBL_{LS}$$

เมื่อ CBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูน
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

CBL_{UR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

CBL_{LS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

การใช้ปุ๋ยยูเรีย

$$CBL_{UR} = (UR_i \times EF_5) \times \frac{44}{12}$$

เมื่อ CBL_{UR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

UR_i = ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ i (ตันยูเรียต่อปี)

EF_5 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.2)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย แทนค่าในสูตร

$$CBL_{UR} = \left(\left(\frac{9.2 \times 12.5}{1,000} \right) \times 0.2 \right) \times \frac{44}{12}$$

$$CBL_{UR} = (0.115 \times 0.2) \times \frac{44}{12}$$

$$CBL_{UR} = (0.115 \times 0.2) \times \frac{44}{12}$$

$$CBL_{UR} = 0.084 \quad \text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี}$$

การใช้ปูน

$$CBL_{LS} = [(LM_i \times EF_6) + (DM_i \times EF_7)] \times \frac{44}{12}$$

เมื่อ CBL_{LS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปูน
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

LM_i = ปริมาณการใช้ปูนขาว ชนิดที่ i (ตันต่อปี)

DM_i = ปริมาณการใช้โดโลไมต์ ชนิดที่ i (ตันต่อปี)

EF_6 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.12)

EF_7 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.13)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปูน แทนค่าในสูตร

$$CBL_{LS} = \left[\left(\frac{50 \times 12.5}{1000} \right) \times 0.12 + (0 \times 0.13) \right] \times \frac{44}{12}$$

$$CBL_{LS} = [(0.625 \times 0.12) + (0 \times 0.13)] \times \frac{44}{12}$$

$$CBL_{LS} = 0.275 \quad \text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี}$$

การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้เครื่องจักรในการใส่ปุ๋ย

$$FBL = \sum_{i=1}^n Fuel_{i,0} \times EF_i$$

$$Fuel_{i,0} = FC_{Fuel_{i,0}} \times NCV_{Fuel,i} \times 10^{-3}$$

เมื่อ FBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

$Fuel_{i,0}$ = ปริมาณพลังงานการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่ i ในปีฐาน (เมกะจูล)

EF_i = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงชนิดที่ i
(ตามที่ อบก. กำหนด)

$FC_{Fuel_{i,0}}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่ i ในปีฐาน (หน่วยต่อปี)

$NCV_{Fuel,i}$ = ค่าความร้อนสุทธิของการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่ i (เมกะจูลต่อหน่วย)

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานสามารถดำเนินการได้โดยใช้สมการ ดังนี้

$$C_{BSL} = NBL + CBL + FBL$$

ตัวอย่างการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานจากการใช้ปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน เมื่อให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เครื่องจักรใส่ปุ๋ย เท่ากับ 0 เนื่องจากใช้แรงงานคนแทนเครื่องจักรแทนค่าได้ดังนี้

$$C_{BSL} = 1.085 + 0.275 + 0$$

$$C_{BSL} = 1.36 \quad \text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี}$$

การคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานจะทำการคำนวณเป็นรายแปลงเพื่อคำนวณในรายการกิจกรรมแสดงผลตัวอย่างการคำนวณดังตาราง

ผลการคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน จากการใช้ปุ๋ยและสารปรับปรุงดินของเกษตรกรรายแปลง

รหัสแปลง	ปริมาณ N ₂ O (t CO ₂ e-yr ⁻¹)			ปริมาณ CO ₂ (t CO ₂ e-yr ⁻¹)	รวม (t CO ₂ e-yr ⁻¹)
	โดยตรง	โดยอ้อม	รวม		
IN03001	0.084	0.019	0.103	0.000	0.103
IN03002	0.063	0.014	0.077	0.000	0.078
IN03003	0.755	0.170	0.926	0.000	0.926
IN03004	0.032	0.007	0.039	0.031	0.071
IN03005	0.010	0.002	0.012	0.000	0.012
IN03006	0.084	0.019	0.104	0.000	0.104
IN03007	0.313	0.070	0.383	0.276	0.659
IN03008	0.020	0.005	0.025	0.000	0.025
IN03009	0.507	0.114	0.621	0.000	0.621
IN03010	0.006	0.001	0.008	0.000	0.008
IN03011	0.003	0.001	0.003	0.000	0.003
IN03012	0.157	0.035	0.193	0.000	0.193
รวมทั้งสิ้น	2.035	0.459	2.493	0.308	2.801

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกขนาดเล็กไม่คิดการรั่วไหลของคาร์บอนไดออกไซด์นอกพื้นที่โครงการ

การคำนวณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ

ตัวอย่างการคำนวณปริมาณการเพิ่มพูนการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการคำนวณได้จากปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปีเริ่มดำเนินโครงการ (ปีที่ 0) บวกด้วยระยะเวลารอบปีการผลิตหรือการดำเนินโครงการคูณด้วย 0.95 คูณพื้นที่เข้าร่วมโครงการ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ เป็น 0 ปริมาณการกักเก็บ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตันคาร์บอนไดออกไซด์) จึงเท่ากับ ปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์) - ปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์) - ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์) หลังจากนั้นหาผลรวมปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกทั้ง 7 ปี แล้ว นำมาคิดค่าเฉลี่ยรายปี แสดงดังตาราง

สรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บจากการดำเนินโครงการ

ปี/รอบการผลิต	ปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์)	ปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์)	ปริมาณการกักเก็บ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตันคาร์บอนไดออกไซด์)
t	1=0	$2=1+(t*0.95*\text{พื้นที่ปลูก})$	3	$4=2-1-3$
0	1,598.02	0.00	0	0
1	1,598.02	1,667.56	0	69.54
2	1,598.02	1,737.10	0	139.08
3	1,598.02	1,806.64	0	208.62
4	1,598.02	1,876.18	0	278.16
5	1,598.02	1,945.72	0	347.70
6	1,598.02	2,015.26	0	417.24
7	1,598.02	2,084.80	0	486.78
รวม (tCO ₂ e)	1,598.02	2,084.80	0	486.78
จำนวนปี	7	7	7	7
เฉลี่ยปีละ (tCO ₂ e/yr)	228.29	297.83	0	69.54

การคำนวณปริมาณการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีการดำเนินโครงการ

การคำนวณคำนวณเช่นเดียวกันกับการคำนวณในกรณีฐานแต่อาจมีการเปลี่ยนแปลงที่ปริมาณและสัดส่วนของปุ๋ยที่ใช้หลังจากปรับเปลี่ยนวิธีการบริหารจัดการเรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ และสารปรับปรุงดินยกตัวอย่างผลการคำนวณดังตาราง

ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ

รหัสแปลง	ปริมาณ N ₂ O (t CO ₂ e·yr ⁻¹)			ปริมาณ CO ₂ (t CO ₂ e)	รวม (t CO ₂ e·yr ⁻¹)
	โดยตรง	โดยอ้อม	รวม		
IN03001	0.084	0.019	0.103	0.000	0.103
IN03002	0.063	0.014	0.077	0.000	0.078
IN03003	0.755	0.170	0.926	0.000	0.926
IN03004	0.032	0.007	0.039	0.000	0.039
IN03005	0.010	0.002	0.012	0.000	0.012
IN03006	0.084	0.019	0.104	0.000	0.104
IN03007	0.313	0.070	0.383	0.001	0.384
IN03008	0.020	0.005	0.025	0.000	0.025
IN03009	0.507	0.114	0.621	0.000	0.621
IN03010	0.006	0.001	0.008	0.000	0.008
IN03011	0.003	0.001	0.003	0.000	0.003
IN03012	0.157	0.035	0.193	0.000	0.193
รวมทั้งสิ้น	2.035	0.458	2.493	0.001	2.494

การคำนวณปริมาณการลดการปลดปล่อยที่ได้จากการดำเนินโครงการคำนวณได้จาก

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน - ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ มีหน่วยเป็น ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยมีอัตราการปลดปล่อยในกรณีฐาน และกรณีดำเนินโครงการคงที่ จากนั้นนำปริมาณการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีรวมกันและหาค่าเฉลี่ยรายปีต่อไป ดังแสดงในตาราง

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดการปล่อยได้ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) จากการใช้ปุ๋ยและใช้สารปรับปรุงดิน

ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
1	2.801	2.494	0.307
2	2.801	2.494	0.307
3	2.801	2.494	0.307
4	2.801	2.494	0.307
5	2.801	2.494	0.307
6	2.801	2.494	0.307
7	2.801	2.494	0.307
รวม (t CO ₂ e)	19.607	17.458	2.149
จำนวนปี	7	7	7
เฉลี่ยปีละ (t CO ₂ e)	2.801	2.494	0.307

การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ

การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ปริมาณการกักเก็บและการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ของพื้นที่โครงการคำนวณได้จากผลรวมของปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ และปริมาณการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยและสารปรับปรุงดินจากการดำเนินโครงการ ร่วมกับ ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหล มีหน่วยเป็น ต้นคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี แสดงตัวอย่างดังตาราง xxx

สรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ

รายการ	ปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ	ปริมาณการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยและสารปรับปรุงดินจากการดำเนินโครงการ	ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหล	ปริมาณการก๊าซเรือนกระจกจากการกักเก็บและการลดการปลดปล่อยจากการดำเนินโครงการ
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการรายปี (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)	69.54	0.307	0.00	69.85
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ช่วงระยะเวลา 7 ปี (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์)	486.78	2.149	0.00	488.93

ส่วนที่ 4 การติดตามผลการดำเนินโครงการ

4.1 สรุปแนวทางการติดตามผล

แนวทางการติดตามการดำเนินงานของโครงการ ผู้พัฒนาต้องจัดทำแผนและกิจกรรมการติดตาม ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก. ดังนี้

ที่	กิจกรรม	หน่วย	ความถี่	วิธีการ
1	พื้นที่โครงการ	ไร่	ทุกปี	GPS, Map และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม
2	พื้นที่แปลงตัวอย่าง (sample plot)	ไร่	ทุกปี	GPS, Map และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม
3	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (DBH)	เซนติเมตร	ทุกปี	Diameter tape
4	ความสูงทั้งหมด (H)	เมตร	ทุกปี	อุปกรณ์วัดความสูง
5	ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี	กิโลกรัมไนโตรเจน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
6	ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์	กิโลกรัมไนโตรเจน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
7	ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
8	ปริมาณการใช้ปูนขาว	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน
9	ปริมาณการใช้โดโลไมต์	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน
10	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	หน่วยเชื้อเพลิง	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง

4.2 แผนการใช้ประโยชน์ที่ดินหลังหมดระยะเวลาในการคิดเครดิต

ผู้พัฒนาโครงการต้องอธิบายถึงแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินหลังจากสิ้นสุดระยะเวลาเครดิตซึ่งต้องแสดงให้เห็นถึงความยั่งยืนถาวรของโครงการหรือมีการคงการบริหารจัดการหรือทำประโยชน์อื่นที่ไม่ใช่การตัดทำลายหรือเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างอื่น

การจัดทำรายงานการประเมินการมีผลประโยชน์ร่วม (Co - benefit)

รายงานการประเมินการมีผลประโยชน์ร่วมเป็นรายงานแสดงการได้ประโยชน์ในด้านอื่นๆพร้อมกับการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเพิ่มงานและรายได้ให้กับชุมชน เป็นต้น โดยข้อมูลเบื้องต้นในส่วนของการละเอียดผู้พัฒนาโครงการและผู้จัดทำรายงานจะดำเนินการในรูปแบบเดียวกับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ แต่ต้องได้รับการรับรองจากองค์กร หน่วยงาน หรือสถาบัน ในรายละเอียดของเนื้อหาแบ่งเป็นส่วนหลักๆ 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

ส่วนที่ 2 สภาพปัจจุบันของโครงการ

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินผลประโยชน์ร่วม

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

รายละเอียดของโครงการเป็นส่วนแสดงข้อมูลทั่วไปของโครงการ ประกอบด้วย

วัตถุประสงค์ของโครงการ ระบุวัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการโดยจำแนกเป็นรายชื่อ

ที่ตั้งและการคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ ตั้งอยู่ หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัดอะไร โดยระบุเป็นแผนที่การกำหนดตำแหน่งพิกัดให้กำหนดที่ตำแหน่งกึ่งกลางจากขอบเขตพื้นที่โครงการ หรือตำแหน่งอ้างอิงตามเขตการปกครอง เช่น ตำแหน่งศูนย์กลางของขอบเขตพื้นที่โครงการ หรือตำแหน่งที่ตั้งตามเขตการปกครอง เช่น ตำแหน่งบ้านโนนหัวช้าง ตำบลสร้างค้อ อำเภอภูพาน จังหวัดสกลนคร

ลักษณะและขอบเขตการดำเนินโครงการ ระบุลักษณะและขอบเขตของกิจกรรมการดำเนินโครงการ พร้อมแสดงภาพประกอบ

รายละเอียดกระบวนการทำงานของโครงการ ระบุรายละเอียดของกระบวนการทำงานของโครงการ พร้อมแสดงแผนผังกระบวนการทำงานของโครงการ

ตัวอย่าง การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเอกสารส่วนที่ 1

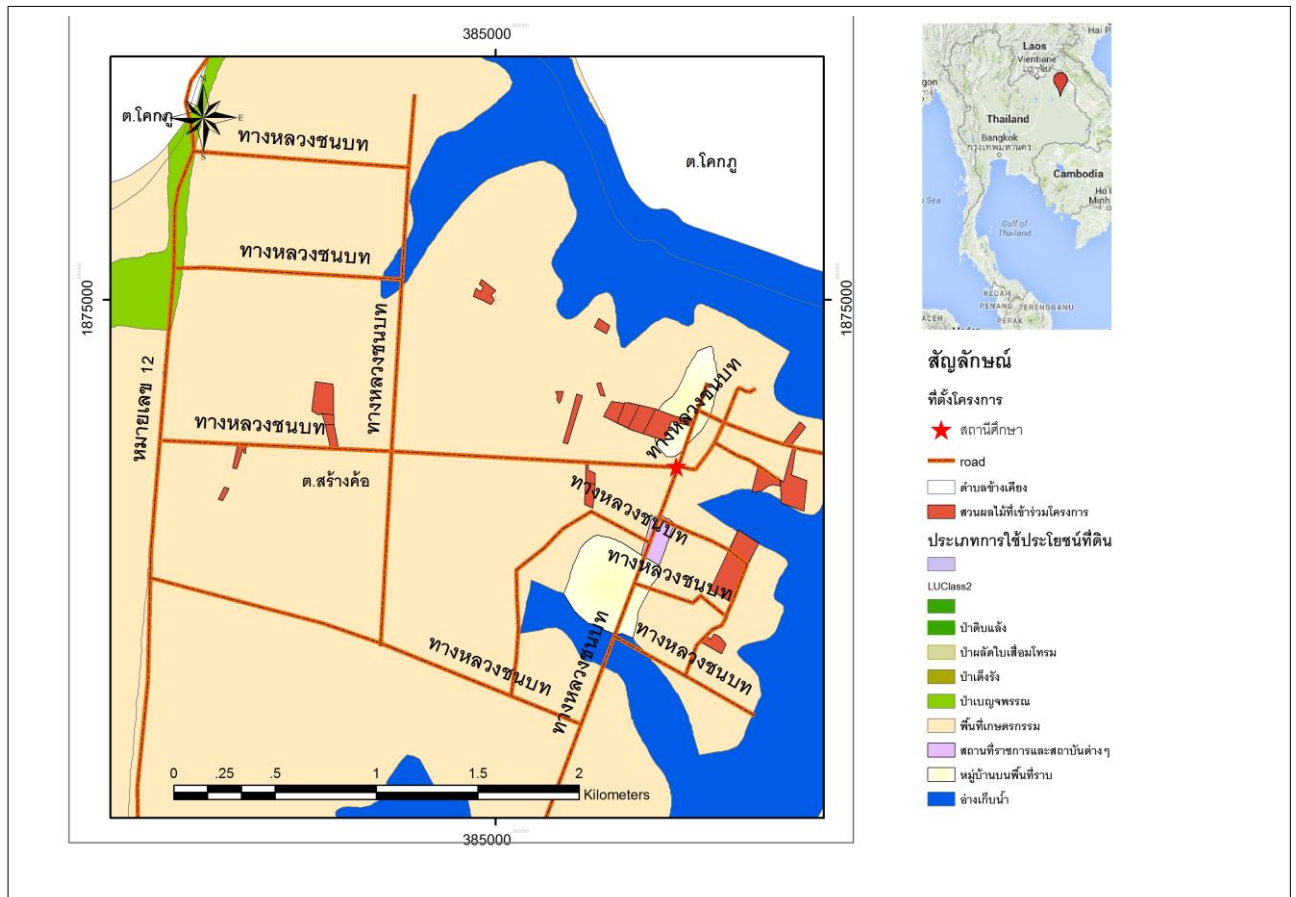
ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาโครงการต้นแบบ (Demonstration project) สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจและทดสอบระเบียบวิธีการและเครื่องมือต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นก่อนนำไปใช้ขยายผลสำหรับประเภทโครงการด้านการเกษตร
2. เพื่อขยายผลโครงการต้นแบบและส่งเสริมให้ภาคส่วนต่างๆ มีการดำเนินกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกผ่านการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ (T-VER)

1.2 ที่ตั้งและการคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ

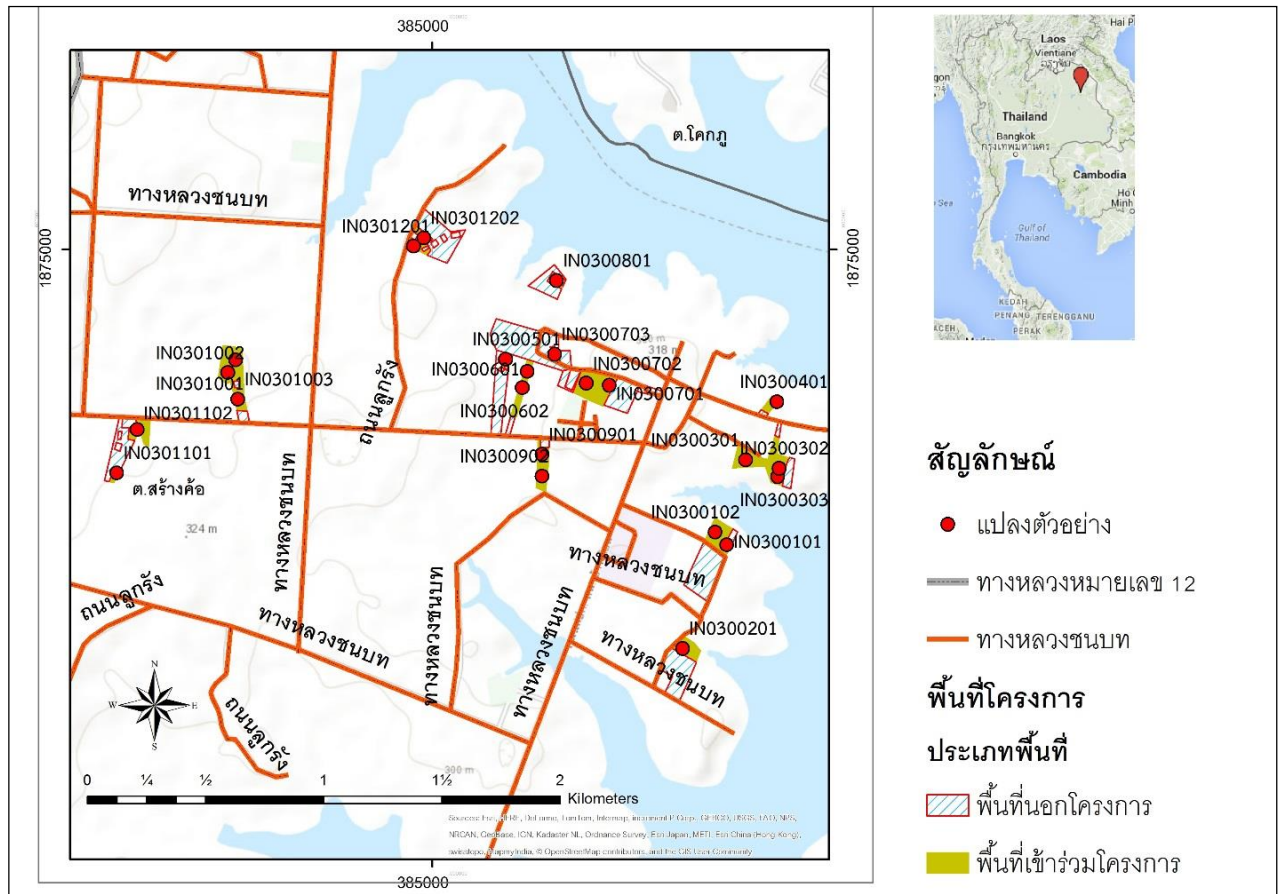
ตำบลสร้างค้อ ตั้งอยู่บนที่ราบสูงเทือกเขาภูพาน ระยะทางห่างจากที่ว่าการอำเภอภูพาน ประมาณ 15 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดสกลนครประมาณ 50 กิโลเมตร เส้นทางคมนาคม การเดินทางเข้าสู่ตำบล เดินทางโดยรถยนต์ ถนนทางหลวงหมายเลข 213 (กาฬสินธุ์ - สกลนคร)



ภาพที่ xxx ตำแหน่งที่ตั้งและการคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ

1.3 ลักษณะและขอบเขตการดำเนินโครงการ

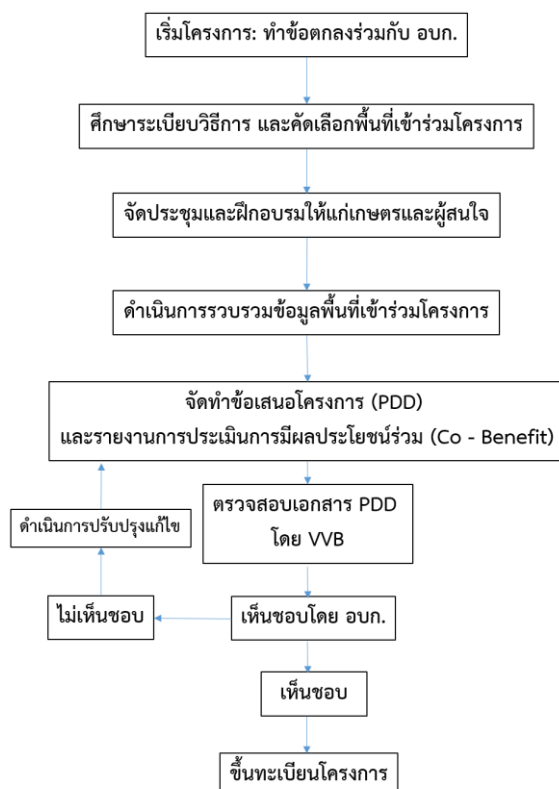
1. เป็นพื้นที่สวนผลไม้ ที่มีการปลูก ดูแล และจัดการอย่างถูกวิธี
2. เป็นพื้นที่การเกษตรที่ปรับการใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดินอย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. เป็นไม้ผลยืนต้นที่มีเนื้อไม้ มีการปลูกเป็นสวนเชิงเดี่ยว หรือเป็นสวนผสม



ภาพที่ xxx ขอบเขตการดำเนินโครงการ T-VER (Project Boundary)

1.4 รายละเอียดกระบวนการทำงานของโครงการ

1. ผู้พัฒนาโครงการทำข้อตกลงร่วมกับ อบก. เกี่ยวกับรายละเอียดการดำเนินโครงการ
2. ผู้พัฒนาโครงการศึกษาระเบียบวิธีการที่ทาง อบก. กำหนดไว้ ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อหลักๆ เช่น ลักษณะกิจกรรมที่เข้าข่ายเงื่อนไขการดำเนินโครงการ วิธีการคำนวณการกักเก็บในกรณีฐานและการดำเนินโครงการ และดำเนินการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการดำเนินโครงการ
3. ผู้พัฒนาโครงการจัดประชุมฝึกอบรมให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ ระเบียบวิธีการและเครื่องมือต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นในการพัฒนาโครงการ และขยายผลโครงการโดยส่งเสริมให้ภาคส่วนต่างๆ มีการดำเนินกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจก
4. ผู้พัฒนาโครงการดำเนินการรวบรวมข้อมูล หลักฐานต่างๆ ของพื้นที่เข้าร่วมโครงการ และจัดทำข้อเสนอโครงการ และรายงานการประเมินการมีผลประโยชน์ร่วม โดยเอกสารข้อเสนอโครงการต้องได้รับการตรวจสอบจาก VVB (Validated PDD) ผู้พัฒนาโครงการยื่นคำขอ พร้อมเอกสารประกอบการพิจารณาขึ้นทะเบียนตามที่ระเบียบฯ กำหนด
5. อบก. ดำเนินการตรวจสอบเอกสารเบื้องต้นเพื่อพิจารณาความครบถ้วนของเอกสารต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ และเสนอให้คณะกรรมการพิจารณาโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกพิจารณา ก่อนนำเสนอให้คณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกทราบ
6. อบก. แจ้งผลความเห็นชอบให้ผู้ยื่นคำขอทราบ และดำเนินการขึ้นทะเบียนโครงการ



ภาพที่ xxx ผังกระบวนการทำงานของโครงการ

ส่วนที่ 2 สภาพปัจจุบันของโครงการ

รายละเอียดสภาพปัจจุบันของโครงการเป็นข้อมูลสภาพพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง พร้อมภาพถ่ายทางอากาศแสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบโครงการ รายละเอียดประกอบด้วย

การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของโครงการ ระบุรายละเอียดการใช้ประโยชน์บนพื้นที่ก่อนเข้าร่วมโครงการ

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ ระบุรายละเอียดการใช้ประโยชน์ของที่ดินของพื้นที่โดยรอบบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการ

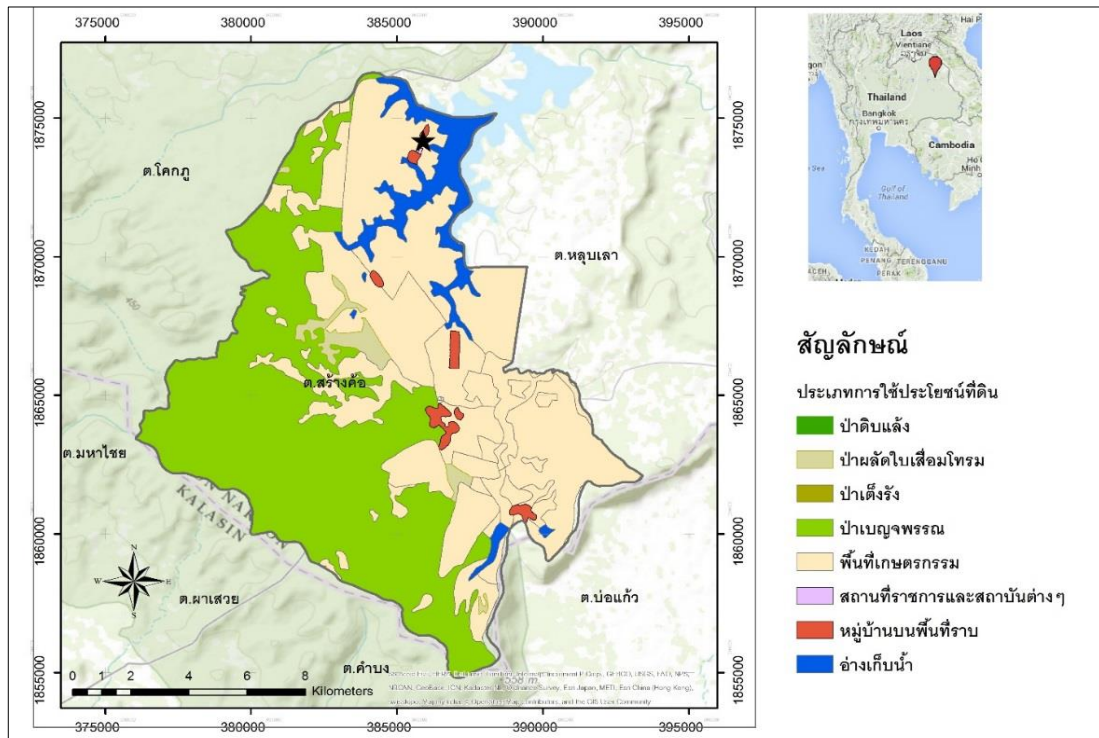
บ้านเรือน/ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงโครงการที่สุด ระบุชื่อชุมชนและระยะห่างระหว่างขอบเขตพื้นที่โครงการด้านที่ใกล้ที่สุดกับบ้านเรือน/ชุมชน มีหน่วยเป็น เมตร

แหล่งน้ำสาธารณะ ระบุชื่อแหล่งน้ำสาธารณะและระยะห่างระหว่างขอบเขตพื้นที่โครงการด้านที่ใกล้ที่สุดกับแหล่งน้ำนั้น มีหน่วยเป็น เมตร

ตัวอย่าง การกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มเอกสารส่วนที่ 2

ส่วนที่ 2 สภาพปัจจุบันของโครงการ

การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของโครงการ	ทำไร่มันสำปะหลัง
สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ	ทำวนเกษตร
บ้านเรือน/ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงโครงการที่สุด - ชื่อชุมชน (ระบุ) - ระยะห่างระหว่างขอบเขตของพื้นที่โครงการด้านที่ใกล้ที่สุดกับบ้านเรือน/ชุมชน (เมตร)	บ้านไทรทอง
แหล่งน้ำสาธารณะ - ชื่อแหล่งน้ำ (ระบุ) - ระยะห่างระหว่างขอบเขตของพื้นที่โครงการด้านที่ใกล้ที่สุดกับแหล่งน้ำสาธารณะ (เมตร)	เขื่อนน้ำพุง 100 เมตร



ภาพที่ xxx ภาพถ่ายทางอากาศแสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบโครงการ

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินผลประโยชน์ร่วม

การประเมินผลประโยชน์ร่วมจากการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสาขาเกษตร ประกอบด้วย เกณฑ์ทางด้านเศรษฐกิจ 3 เกณฑ์ เกณฑ์ทางด้านสังคม 5 เกณฑ์ และเกณฑ์ทางด้านสิ่งแวดล้อม 4 เกณฑ์ รวมทั้งสิ้น 12 เกณฑ์ โดยมีรายละเอียดและแนวทาง ดังนี้

ตัวชี้วัด	แนวทางการประเมินและรายละเอียดที่จำเป็น
ด้านสิ่งแวดล้อม	
เกณฑ์ที่ 1. การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ	
1.1 การคงอยู่หรือการเพิ่มขึ้นของชนิดพันธุ์พืชที่เพาะปลูกหรือชนิดพันธุ์สัตว์ที่เลี้ยง	จำนวนและรายชื่อพันธุ์พืชที่ปลูกในพื้นที่หรือพันธุ์สัตว์ที่เลี้ยงในฟาร์ม
1.2 การอนุรักษ์ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในดิน	การพิจารณาแบ่งออกเป็น: - การประเมินโดยตรงจากดิน เช่น การมีอยู่/ร่องรอยหรือจำนวนของไส้เดือนดิน เป็นต้น - การประเมินทางอ้อมจากลักษณะการดำเนินการที่ไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินและสิ่งมีชีวิตในดิน ได้แก่ การลดหรือไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร หรือการส่งเสริมกิจกรรมที่ปรับปรุงหรือบำรุงดิน หรือลดกิจกรรมที่มีการบกรวดดิน เป็นต้น
1.3 การลดผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศที่อยู่ใกล้เคียง	กิจกรรมที่ดำเนินการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรและกิจกรรมการเกษตรที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เกณฑ์ที่ 2. การอนุรักษ์ดินและน้ำ	
2.1 การเพิ่ม/รักษาความอุดมสมบูรณ์ดิน	● กิจกรรมที่ดำเนินการรักษาหรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ดิน เช่น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ น้ำหมักชีวภาพ หรือวัสดุอินทรีย์ ● กิจกรรมที่ดำเนินการลดการรบกวนจุลินทรีย์ดิน เช่น การลดการไถพรวนดินหรือไถพรวนดินเชิงอนุรักษ์ ลดการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชหรือวัชพืช เป็นต้น
2.2 การป้องกันการชะล้างพังทลายดิน	กิจกรรมที่ดำเนินการป้องกันหรือลดการชะล้างพังทลายของดิน เช่น การเพิ่มการใช้วัสดุอินทรีย์ในพื้นที่ การทิ้งเศษซากพืชบนพื้นที่ มีการปลูกพืชคลุมดิน/ต้นไม้ ลดการไถพรวนดินหรือไถพรวนดินเชิงอนุรักษ์ และการลดความหนาแน่นในการเลี้ยงสัตว์ปล่อยทุ่ง เป็นต้น
2.3 การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำ	กิจกรรมที่ดำเนินการลดการปนเปื้อนมลสารลงสู่แหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน เช่น การลดหรือไม่ใช้สารเคมีการเกษตร/ปุ๋ยเคมี การลดปัญหาดินตะกอนจากการพังทลายดินด้วยกิจกรรมการเกษตรที่เหมาะสม เป็นต้น
2.4 การอนุรักษ์น้ำและเพิ่มการกักเก็บน้ำ	● กิจกรรมที่ดำเนินการช่วยลดการใช้น้ำ เช่น การปลูกพืชที่ลดการใช้น้ำ เป็นต้น ● กิจกรรมที่ดำเนินการเพิ่มการดูดซับและอุ้มน้ำของดินเกษตรและการกักเก็บน้ำใต้ดิน เช่น การเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินหรือลดการรบกวนดินทางกายภาพ เป็นต้น
เกณฑ์ที่ 3. การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอื่นที่ไม่ใช่ก๊าซเรือนกระจก/กิจกรรมหลักจากการดำเนินโครงการ	
3.1 การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอื่น	กิจกรรมที่ดำเนินการไม่ก่อให้เกิดหรือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น เช่น การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการลดการไถพรวน การลดหรือไม่ใช้สารเคมี การเกษตรที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างการผลิต เป็นต้น
3.2 การเพิ่มแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจกหรือส่งเสริมการกักเก็บคาร์บอนในดินภายใต้โครงการ	กิจกรรมที่ดำเนินการเพิ่มการดูดซับหรือกักเก็บคาร์บอน เช่น ● มีการปลูกไม้ยืนต้นเพื่อเป็นแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก ● เพิ่มการใช้วัสดุอินทรีย์ในพื้นที่เพาะปลูกเพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดิน ● ลดการไถพรวนดิน หรือใช้การไถพรวนดินเชิงอนุรักษ์เพื่อลดการสูญเสียคาร์บอนในดิน

เกณฑ์ที่ 4. การเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวมของชุมชน/การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม	
4.1 การลดมลพิษทางอากาศ	กิจกรรมที่ดำเนินการไม่ก่อให้เกิดหรือลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ เช่น การลดปัญหาฝุ่นดินจากการลดการไถพรวนดิน การลดปัญหามลพิษอากาศจากการไม่/ลดการเผาเศษวัสดุทางการเกษตรและลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการดำเนินการ เป็นต้น
4.2 การลดปัญหากลิ่นรบกวน	กิจกรรมที่ดำเนินการไม่ก่อให้เกิดหรือลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ เช่น การลดปัญหาฝุ่นดินจากการลดการไถพรวนดิน การลดปัญหามลพิษอากาศจากการไม่/ลดการเผาเศษวัสดุทางการเกษตรและลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการดำเนินการ เป็นต้น
4.3 การลดมลพิษทางน้ำ	● กิจกรรมที่ดำเนินการไม่ก่อให้เกิดน้ำเสียหรือลดการปล่อยน้ำเสีย/ค่าความสกปรกและธาตุอาหารในน้ำทิ้ง เช่น การปลูกข้าวที่ใช้น้ำน้อย (การปลูกแบบเปียกสลับแห้ง การปลูกข้าวประณีต และข้าวนาโยน) ที่ลดการปล่อยน้ำในนาออกนอกพื้นที่โครงการ การลดปริมาณปุ๋ยในพื้นที่เพาะปลูกตามแนวทางเกษตรดีที่เหมาะสม เกษตรแบบแม่นยำหรือฟาร์มอัจฉริยะ (smart farm) ปุ๋ยสั่งตัด เป็นต้น ● กิจกรรมที่นำน้ำทิ้งไปใช้ประโยชน์นอกพื้นที่โครงการ เช่น น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดและได้มาตรฐานน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่นำไปใช้พื้นที่เพาะปลูก เป็นต้น
4.4 การลดการปนเปื้อนดินหรือการลดมลพิษดิน	กิจกรรมที่ดำเนินการลดปัญหาการปนเปื้อนดินหรือมลพิษทางดิน เช่น ลดหรือไม่ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชหรือวัชพืชตามแนวทางเกษตรอินทรีย์หรือเกษตรดีที่เหมาะสม เป็นต้น
ด้านสังคม	
เกณฑ์ที่ 5. การเสริมสร้างสุขภาพและความปลอดภัยของชุมชนในท้องถิ่น	
5.1 การรักษาสุขภาพอนามัยของเกษตรกร ชุมชน/	กิจกรรมที่ดำเนินการลดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและส่งเสริมการป้องกันโรคของเกษตรกร/ชุมชน เช่น การลดการใช้สารเคมีการเกษตร การลดการเผาเศษวัสดุการเกษตร การลดปัญหากลิ่นรบกวนและป้องกันความเสี่ยงต่อโรคจากแมลงและสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค เป็นต้น
5.2 การคำนึงถึงสวัสดิภาพและความปลอดภัยของแรงงานเกษตรกร	กิจกรรมที่ส่งเสริมสวัสดิภาพและความปลอดภัยของแรงงานเกษตรกร เช่น การมีนโยบายความเป็นธรรมต่อแรงงานเกษตรกร การเปิดโอกาสให้ลูกจ้างแสดงความคิดเห็นในการปรับปรุงสวัสดิการการทำงาน เป็นต้น
เกณฑ์ที่ 6. การสร้างอาชีพใหม่หรืออาชีพเสริม	
6.1 การสร้างอาชีพใหม่หรืออาชีพเสริม	กิจกรรมที่ดำเนินการก่อให้เกิดอาชีพใหม่หรืออาชีพเสริมเกิดขึ้น เช่น อาชีพจากการหมักทำปุ๋ย อาชีพการเพาะกล้านาโยนและอาชีพโยนกล้า เป็นต้น

เกณฑ์ที่ 7. การพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร บุคลากร และชุมชน	
7.1 การพัฒนาและการเข้าถึงเทคโนโลยี	● กิจกรรมที่ดำเนินการก่อให้เกิดการพัฒนา การใช้ประโยชน์ การปรับปรุง และ หรือ การเข้าถึงเทคโนโลยี/เช่น การผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ เป็นต้น ● กิจกรรมที่ดำเนินการเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นนวัตกรรมในท้องถิ่นภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การปลูกข้าวแบบนาโยน การหมัก/ปุ๋ยอินทรีย์และการทำน้ำหมักชีวภาพ เป็นต้น
7.2 การฝึกอบรมสำหรับตำแหน่งงานที่เกิดจากโครงการหรือการเพิ่มทักษะและความรู้ในการทำงานของแรงงาน	แผน/กิจกรรมการจัดฝึกอบรมสำหรับตำแหน่งงานที่เกิดจากโครงการ เช่น การให้ความรู้/ฝึกปฏิบัติการสำหรับงานที่เกิดจากโครงการ เป็นต้น
7.3 การเป็นแหล่งเรียนรู้และศึกษาดูงานด้านการเกษตรยั่งยืน	● แผน/กิจกรรมที่เปิดให้ผู้สนใจเข้าเยี่ยมชมโครงการ/เข้าศึกษาดูงาน และการใช้สื่อประชาสัมพันธ์ เช่น การประกาศแจ้งข่าว/เสียงตามสายเพื่อให้ความรู้กับชุมชน เป็นต้น ● แผน/กิจกรรมการดำเนินงานอื่นๆ เช่น มีการพัฒนาโครงการเป็นศูนย์การเรียนรู้ หรือฟาร์มตัวอย่าง และ/หรือการสร้างเครือข่าย/เข้าร่วมเป็นเครือข่ายในการเผยแพร่ระหว่างศูนย์การเรียนรู้ชุมชนอื่นๆ เป็นต้น/หน่วยงาน
เกณฑ์ที่ 8. การมีส่วนร่วมของชุมชน	
8.1 กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่นในการรับรู้ข่าวสารและตัดสินใจต่างๆ	แผน/กิจกรรมที่ใช้ประชาชนมีส่วนร่วม เช่น ● มีการให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินโครงการแก่ชุมชนผ่านช่องทางต่างๆ ● มีการรับฟังความเห็นจากชุมชน โดยเปิดให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล ข้อเท็จจริง และแสดงความคิดเห็นต่อการดำเนินการ ● มีการกำหนดการแบ่งปันผลประโยชน์อื่นจากการดำเนินโครงการ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องให้แก่ตัวเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกร ● การประกันราคาของผลผลิตการเกษตรจากการปลูกเลี้ยงแบบ/เกษตรอินทรีย์
8.2 การรวมกลุ่มหรือเครือข่ายใหม่หรือชุมชนที่เกิดจากโครงการ	แผน/กิจกรรมที่ส่งเสริมการรวมตัวกลุ่ม และการสร้างเครือข่ายความ/ร่วมมือกับเกษตรกร เช่น การรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อจัดสรรน้ำ กลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ภายในชุมชน /สำหรับการเกษตร การรวมตัวหรือการสร้างเครือข่ายเกษตรสีเขียวที่ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างเกษตรกรในและนอกชุมชนไปสู่ตลาดผู้บริโภค เป็นต้น/

เกณฑ์ที่ 9. การสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	
9.1 การสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานหรือลดความเสี่ยงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	กิจกรรมที่ดำเนินการช่วยสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานและลดความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ● การเกษตรที่เพิ่มความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชและสัตว์เพื่อลด (การเกษตรแบบผสมผสานหรือการทำไร่นาสวนผสม) รวมถึงลดความเสี่ยงต่อโรค ความเสี่ยงต่อผลผลิตทางการเกษตร ระบาดและศัตรูพืช ● การเกษตรเชิงอนุรักษ์ช่วยรักษาคุณภาพดิน ความชื้นดิน และความอุดมสมบูรณ์ดิน อาจช่วยบรรเทาภาวะแห้งแล้งจากฝนทิ้งช่วงหรือช่วยระบายน้ำได้ดีในช่วงฝนตกหนัก ซึ่งลดผลกระทบต่อผลผลิตพืช
9.2 การเพิ่มศักยภาพหรือการปรับตัวในการรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	กิจกรรมที่ดำเนินการช่วยเพิ่มศักยภาพหรือการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ● การจัดสรรพื้นที่เพื่อเป็นแหล่งกักเก็บน้ำหรือเป็นแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรของชุมชน ● การปลูกพืชเป็นแนวกันลมเพื่อลดปัญหาความแห้งแล้งที่มีผลต่อผลผลิตทางการเกษตร ● เกษตรทฤษฎีใหม่ที่มีการจัดสรรพื้นที่เพื่อให้เกิดการพึ่งพาตนเองได้ด้านทรัพยากรน้ำ ● การใช้พันธุ์พืชทนแล้ง/น้ำท่วมที่ลดความเสี่ยงต่อน้ำแล้ง/น้ำท่วม
ด้านเศรษฐกิจ	
เกณฑ์ 10. การลดค่าใช้จ่าย/ลดต้นทุน และการมีรายได้เพิ่มขึ้นของเกษตรกร (ไม่นับรวมรายได้จากการดำเนินโครงการ TVER)	
10.1 รายได้เพิ่มขึ้นของเกษตรกร	มาตรการหรือแผนกิจกรรมที่ทำให้มีรายได้ที่เพิ่มขึ้น เช่น ผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้น ราคาผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นจากการเป็นสินค้าที่มีคุณภาพสูงขึ้น เป็นต้น
10.2 ค่าใช้จ่ายต้นทุนการ/ดำเนินงานที่ลดลง	มาตรการหรือแผนกิจกรรมที่การดำเนินโครงการช่วยลดค่าใช้จ่าย/ค่านายหน้าต้นทุนในการดำเนินงาน เช่น ลดต้นทุนเมล็ดพันธุ์ข้าว ปุ๋ย ทางการเกษตรอื่นๆ และเชื้อเพลิง เป็นต้น
10.3 รายได้เพิ่มขึ้นจากผลพลอยได้ของโครงการ	มาตรการหรือแผนกิจกรรมที่มีรายได้จากผลพลอยได้จากการดำเนินโครงการ เช่น ปุ๋ยหมักที่ขายในเชิงพาณิชย์ เป็นต้น
เกณฑ์ที่ 11. การสร้างงานหรือรายได้เพื่อการสนับสนุนเศรษฐกิจในท้องถิ่น	
11.1 จำนวนการจ้างงานหรือจำนวนชั่วโมงการทำงานที่เพิ่มขึ้นในท้องถิ่น	มีแผนที่จะเพิ่มจำนวนการจ้างงานหรือจำนวนการจ้างงานคนในท้องถิ่น
11.2 การสร้างรายได้ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในท้องถิ่น	มีแผนที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในท้องถิ่นมีรายได้เพิ่มขึ้น เช่น การรับซื้อข้าวมวล/วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในปริมาณที่มากขึ้น หรือรับซื้อในราคาที่สูงขึ้น เป็นต้น
เกณฑ์ที่ 12. การดำเนินตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยเพิ่มการพึ่งพาตนเองหรือการลดการพึ่งพาจากภายนอก (นอกชุมชน)	
12.1 การสนับสนุนการใช้ประโยชน์วัตถุดิบในไร่นาหรือวัตถุดิบภายในชุมชน	มีแผนหรือกิจกรรมที่ใช้วัตถุดิบภายในชุมชนเพื่อทำให้เกิดการพึ่งพาตนเอง เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์/มูลสัตว์ในพื้นที่หรือท้องถิ่นทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและทดแทนการนำเข้า เป็นต้น

การตรวจสอบและการทวนสอบโครงการ

หลังจากที่ผู้พัฒนาโครงการได้จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) แล้วเสร็จ ผู้พัฒนาโครงการต้องส่งเอกสารข้อเสนอโครงการดังกล่าวให้กับ VVB เพื่อทำการตรวจสอบ (Validate) เอกสารข้อเสนอโครงการ จากนั้น VVB จะออกรายงานการตรวจสอบโครงการ (Validation Report) ให้กับโครงการ เพื่อนำไปประกอบการขอขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER กับ อบก. ต่อไป และหลังจากที่โครงการ T - VER ได้รับการขึ้นทะเบียนแล้ว โครงการต้องจัดทำรายงานการติดตามประเมินผล (Monitoring Report) และส่งให้กับ VVB เพื่อทวนสอบ (Verify) ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ และ VVB จะออกรายงานการทวนสอบ (Verification Report) ให้กับโครงการ เพื่อนำไปประกอบการขอรับรองปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการ กับ อบก. ต่อไป

หลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนโครงการ

โครงการที่คณะกรรมการ อบก. จะพิจารณาให้ขึ้นทะเบียนต้องเป็นโครงการที่ลด/ดูดซับก๊าซเรือนกระจกในประเทศ โดยมีหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียน 5 ข้อ ดังนี้

1. การดำเนินกิจกรรมของโครงการต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด
2. มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER)
3. มีการดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionally)
4. ใช้ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก (Methodology) ที่เหมาะสมกับโครงการ
5. มีวิธีการติดตามผลและการรายงานการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมกับระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก (Methodology) ที่ใช้

การติดตามผลการดำเนินโครงการ

แนวทางการติดตามการดำเนินงานของโครงการ ผู้พัฒนาได้จัดทำแผนและกิจกรรมการติดตาม ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก. ดังนี้

ที่	กิจกรรม	หน่วย	ความถี่	วิธีการ
1	พื้นที่โครงการ	ไร่	ทุกปี	GPS, Map และภาพถ่ายดาวเทียม
2	พื้นที่แปลงตัวอย่าง (sample plot)	ไร่	ทุกปี	GPS, map และภาพถ่ายดาวเทียม
3	เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (DBH)	เซนติเมตร	ทุกปี	Diameter tape
4	ความสูงทั้งหมด (H)	เมตร	ทุกปี	อุปกรณ์วัดความสูง
5	ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี	กิโลกรัมไนโตรเจน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
6	ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์	กิโลกรัมไนโตรเจน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
7	ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
8	ปริมาณการใช้ปูนขาว	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน
9	ปริมาณการใช้โดโลไมต์	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน
10	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	หน่วยเชื้อเพลิง	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง

การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค

(SWOT Analysis)

SWOT Analysis เป็นการวิเคราะห์สภาพการดำเนินงานเพื่อค้นหาจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคที่อาจส่งผลการดำเนินงาน คำว่า SWOT ย่อมาจากประเด็นที่ต้องมีการวิเคราะห์ ได้แก่ S-Strength (จุดแข็ง), W-Weakness (จุดอ่อน), O-Opportunity (โอกาส) และ T-Threat (อุปสรรค) ทฤษฎีนี้คิดค้นขึ้นโดย อัลเบิร์ต ฮัมฟรีย์ (Albert Humphrey) ได้นำเทคนิคนี้มาแสดงในงานสัมมนาที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ในช่วงทศวรรษที่ 1960 – 1970 หลักการสำคัญของ SWOT Analysis คือ การวิเคราะห์โดยการสำรวจจากสภาพการณ์ 2 ด้าน คือ สภาพการณ์ภายในและสภาพการณ์ภายนอก เพื่อให้รู้จักตนเองและรู้จักสภาพแวดล้อมในการดำเนินงาน ในการวิเคราะห์นี้จะช่วยให้ผู้บริหารในงานนั้นๆ ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทั้งที่เกิดขึ้นแล้วและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต รวมถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่มีต่องานของตน ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ กลยุทธ์และแผนการดำเนินการต่างๆ ที่เหมาะสมต่อไป สำหรับความหมายและคำจำกัดความของการวิเคราะห์ในแต่ละประเด็นมีดังต่อไปนี้

S มาจาก Strengths หมายถึง จุดเด่นหรือจุดแข็ง ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยภายใน ความสามารถและสถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นบวก องค์กรนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง การดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ดี เป็นข้อดีที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายในหน่วยงาน เช่น จุดแข็งด้านการเงิน จุดแข็งด้านการผลิต จุดแข็งด้านทรัพยากรบุคคล องค์กรจะต้องใช้ประโยชน์จากจุดแข็งในการกำหนดกลยุทธ์ด้านการตลาด

W มาจาก Weaknesses หมายถึง จุดด้อยหรือจุดอ่อน ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยภายใน สถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นลบและด้อยความสามารถ ซึ่งองค์กรไม่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง การดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ไม่ดีเป็นปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายในต่างๆ ของบริษัท ซึ่งบริษัทจะต้องหาวิธีในการแก้ปัญหานั้น

O มาจาก Opportunities หมายถึง โอกาส ซึ่งเกิดจากปัจจัยภายนอก ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่เอื้ออำนวยให้การทำงานขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง สภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการขององค์กร เป็นผลจากการที่สภาพแวดล้อมภายนอกของบริษัทเอื้อประโยชน์หรือส่งเสริมการดำเนินงานขององค์กร โอกาสแตกต่างจากจุดแข็งตรงที่โอกาสนั้นเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมภายนอก แต่จุดแข็งนั้นเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมภายใน นักการตลาดที่ดีจะต้องเสาะแสวงหาโอกาสอยู่เสมอ และใช้ประโยชน์จากโอกาสนั้น

T มาจาก Threats หมายถึง อุปสรรค ซึ่งเกิดจากปัจจัยภายนอก ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่ขัดขวางการทำงานขององค์กรไม่ให้บรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึงสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นปัญหาต่อองค์กร บางครั้งการจำแนกโอกาสและอุปสรรคเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เพราะทั้งสองสิ่งนี้สามารถเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจทำให้สถานการณ์ที่เคยเป็นโอกาสกลับกลายเป็นอุปสรรคได้ และในทางกลับกัน อุปสรรคอาจกลับกลายเป็นโอกาสได้เช่นกัน ด้วยเหตุนี้องค์กรมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ของตนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์แวดล้อม เป็นข้อจำกัดที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งธุรกิจจำเป็นต้องปรับกลยุทธ์การตลาดให้สอดคล้องและพยายามขจัดอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้น

การวิเคราะห์ SWOT จากการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐาน
ประเทศไทย (T - VER) สาขาการเกษตร รายด้าน

ด้านการเตรียมความพร้อมและการมีส่วนร่วม

จุดแข็ง (Strengths)	1. ผู้พัฒนาโครงการมีประสบการณ์ในการดำเนินโครงการลักษณะนี้มานานกว่า 8 ปี 2. กลุ่มเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการมีความเข้มแข็ง และเคยได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับคาร์บอนเครดิต 3. กลุ่มเกษตรกรให้ความสนใจในองค์ความรู้และการพัฒนาศักยภาพมากกว่าผลประโยชน์เชิงธุรกิจ 4. ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมีพื้นที่สวนผลไม้ในประเทศไทยที่น่าจะมีศักยภาพในการลดการปลดปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกประมาณร้อยละ 12,526,963 ไร่ หรือร้อยละ 3.91 ของพื้นที่ทั้งประเทศ
จุดอ่อน (Weaknesses)	1. ระยะเวลาในการคัดเลือกพื้นที่จำกัด ทำให้ไม่สามารถขยายพื้นที่โครงการไปอย่างกว้างขวางได้ 2. กิจกรรมของโครงการมีความอ่อนไหวอาจส่งผลกระทบทำให้ผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรลดลงในระยะแรก ต้องการการทำความเข้าใจร่วมกันจึงต้องใช้เวลามาก
โอกาส (Opportunities)	1. เกษตรกรมีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการการลดการปลดปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกเพื่อแสดงการมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน 2. ผลไม้ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมโครงการฯ เป็นผลผลิตเกษตรปลอดภัยซึ่งกำลังเป็นที่ต้องการของตลาดจึงสามารถขายได้ในราคาที่สูงกว่า
อุปสรรค (Threats)	1. มีข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการดำเนินการ 2. การดำเนินการในกลุ่มเกษตรกรรายย่อยซึ่งมีพื้นที่สวนผลไม้ขนาดเล็กต้องมีการรวมตัวกันของกลุ่มเกษตรกรหลายๆ รายจึงจะสามารถดำเนินโครงการให้คุ้มทุนได้ 3. เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการส่วนมากเป็นผู้นำในกิจกรรมอื่นๆของรัฐด้วยทำให้เวลานัดหมายในการดำเนินกิจกรรมไม่ค่อยตรงกัน

ด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น และการเก็บข้อมูลชีวภาพของพรรณไม้

จุดแข็ง (Strengths)	1. เกษตรกรมีความเข้าใจ และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี 2. มีสมการแอลโลเมทรีที่ อบก. แนะนำ ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับชนิดหรือกลุ่มชนิดของไม้ผล
จุดอ่อน (Weaknesses)	1. ข้อมูลการจัดการพื้นที่ไม่ชัดเจน 2. เกษตรกรมีการปลูกไม้ผลที่หลากหลาย ซึ่งในบางชนิดยังไม่มีรูปแบบการตรวจวัดที่ชัดเจน
โอกาส (Opportunities)	1. พัฒนาสมการวัดการเติบโตในระดับท้องถิ่น หรือเลือกใช้สมการและค่าคงที่ ที่ อบก. แนะนำ 2. ส่งเสริมให้มีการพัฒนาวิธีการตรวจวัดที่เหมาะสมสำหรับไม้ผลในแต่ละชนิดให้มีความถูกต้องและแม่นยำในอนาคต 3. สร้างความร่วมมือระหว่างเกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของรัฐ และเป็นการประชาสัมพันธ์โครงการไปพร้อมกัน
อุปสรรค (Threats)	1. เทคนิคการตรวจวัดไม้ผลยังไม่ครอบคลุมทุกชนิด 2. เกษตรกรรายย่อยส่วนมากไม่ได้มีการจดบันทึกข้อมูลประวัติการปลูกหรือการใช้ปุ๋ยไว้ จึงทำให้ข้อมูลประวัติทำได้เพียงข้อมูลจากการสัมภาษณ์ซึ่งทำให้ความน่าเชื่อถือลดลง 3. เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการมีผลไม้ที่ปลูกมีหลากหลายชนิด และมีรูปแบบการปลูกแตกต่างกันจึงต้องใช้รูปแบบในการสุ่มตัวอย่างและการตรวจวัดข้อมูลพันธุ์ไม้แตกต่างกัน 4. เนื่องจากแปลงสวนผลไม้ของเกษตรกรรายย่อยมีพื้นที่ขนาดเล็กและกระจาย จึงทำให้ต้องใช้เวลาในการเดินทางและการเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล และการประมาณการกักเก็บและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จุดแข็ง (Strengths)	1. ผู้พัฒนาโครงการมีประสบการณ์ในการดำเนินงานสูง 2. มีระเบียบวิธีการ และเครื่องมือคำนวณ ที่พัฒนาโดย อบก.ให้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม
จุดอ่อน (Weaknesses)	1. มีสมการแอลโลเมทรีเฉพาะพันธุ์พืชบางชนิด 2. เกษตรกรไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเองได้จำเป็นต้องมีหน่วยงานหรือกลุ่มบุคคลที่มีความสามารถให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำ
โอกาส (Opportunities)	1. ถ่ายทอดองค์ความรู้ในระเบียบวิธีการและเครื่องมือคำนวณให้กับเกษตรกรหรือเยาวชนที่มีความสนใจเข้าร่วมโครงการ 2. พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ คำนวณ และพัฒนาเครื่องมือให้มีความสะดวกถูกต้องและแม่นยำในอนาคต

อุปสรรค (Threats)	1. โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับช่วยคำนวณยังมีการกรอกข้อมูลที่ซับซ้อนทำให้เกิดความสับสนและอาจเกิดความผิดพลาดในการนำเข้าข้อมูล 2. ต้นทุนในการวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการค่อนข้างสูง
-------------------	--

6.4 ด้านการจัดทำเอกสารประกอบโครงการต้นแบบโครงการลดก๊าซเรือนกระจกตามมาตรฐานของประเทศไทย ประเภท T-VER ตามแนวทางการบริหารจัดการและการขึ้นทะเบียนโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

จุดแข็ง (Strengths)	1. ผู้พัฒนาโครงการมีประสบการณ์ในการดำเนินงาน 2. มีแบบฟอร์มเฉพาะทำให้ง่ายในการจัดการด้านเอกสาร
จุดอ่อน (Weaknesses)	1. รายละเอียดของเนื้อหาค่อนข้างมาก และละเอียดอ่อน ซึ่งอาจยากเกินไปหากเกษตรกรรายย่อยผู้สนใจต้องดำเนินการเอง 2. งบประมาณในการดำเนินโครงการของเกษตรกรมีจำกัดหากไม่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานหรือองค์กรภายนอก 3. งบประมาณในการดำเนินการตรวจสอบเอกสารข้อเสนอโครงการค่อนข้างสูง 4. การเข้าถึงข้อมูลของภาครัฐยังมีความยุ่งยากและข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน
โอกาส (Opportunities)	1. ขอรับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากหน่วยงานที่มีความสนใจ หรือจากภาครัฐที่ต้องการสนับสนุนให้เกิดกิจกรรมอย่างเป็นรูปธรรมหรือหน่วยงานที่ประสงค์จะดำเนินการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตร 2. ยกระดับคุณภาพสินค้าเป็นสินค้าที่ช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเป็นสินค้าปลอดภัย ที่สามารถขายได้ในราคาที่สูงกว่า
อุปสรรค (Threats)	1. ความไม่คุ้มค่าสำหรับการดำเนินโครงการขนาดเล็ก 2. ยังไม่มีหน่วยงานกลางในการส่งเสริม และสนับสนุนการจัดทำเอกสารประกอบโครงการ และการดำเนินการตรวจสอบโครงการเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับสำหรับโครงการขนาดเล็ก

เอกสารอ้างอิง

- Carter, M.R. and Gregorich E.G., 2007. Soil Sampling and Method of Analysis. 2nd Edition. Canadian Society of Soil Science. 1263 pp.
- Colorado State University, n.d.. Available Source: http://www.nrel.colostate.edu/asset/nrel_files/projects/ghg-act/img/ghg_cycle.jpg. December 30, 2014.
- IPCC. 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Chapter 4 Forestland. National Greenhouse Gas Inventories Programme. IGES, Japan.
- Ogawa, H., K. Yoda and T. Kira. 1965. A preliminary survey on the vegetation of Thailand. Nature and life in SE Asia 1: 21-157.
- Pibumrung, P., N.Gajasen, and A. Popan. 2008. Profiles of Carbon Stocks in Forest, Reforestation and Agricultural Land, Northern Thailand. Journal of Forestry Research (2008) 19(1): 11-18.
- UNFCCC. 2008. Challenges and opportunities for mitigation in the agricultural sector. Technical paper. Available Source: unfccc.int/resource/docs/tp/08.pdf, December 30, 2014.
- United States Department of Agriculture (USDA): Natural Resource Conservation Service (NRCS). 2008. Soil Bulk Density: Moisture/Aeration. Guides for Educators. 9 pp.
- กรมวิชาการเกษตร. 2543. เอกสารทางวิชาการเรื่องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวรวบรวมและเรียบเรียงโดย นาย ประเสริฐ สองเมือง กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- คณะเกษตร. 2557. การเก็บตัวอย่างดินเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน. โครงการพัฒนาวิชาการดิน ปุ๋ย และ สิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. (แหล่งที่มา: http://www.soiltest-ku.agr.ku.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=17:2010-03-01-06-18-21&catid=5:preparation&Itemid=27)
- อุษา กลิ่นหอม, อีรวงศ์ เหล่าสุวรรณ, พรชัย อุทัยรักษ์, ฤทธิรงค์ จังโกฏี, เพ็ญแข ธรรมเสนานุกาพ และ คมกริช วงศ์ภา คำ. 2554. การชดเชยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคป่าไม้. รายงานฉบับสมบูรณ์ภายใต้แผนงานวิจัยเรื่องการศึกษาวิธีการตรวจวัดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของพื้นที่ปลูกป่าและพื้นที่ฟื้นฟูสภาพป่า เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.). กรุงเทพฯ. 220 หน้า

