**T-VER-METH-AGR-01**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่การเกษตร**

**(Good Fertilization Practice in Agricultural Land)**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีการ
 | **การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่การเกษตร** |
|  | **Good Fertilization Practice in Agricultural Land** |
| 1. ประเภทของโครงการ
 | การเกษตร |
| 1. ลักษณะโครงการ

(project outline) | กิจกรรมที่ลดก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการสะสมคาร์บอนในดินจากการใช้ปุ๋ย |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย

(Applicability)  | 1. เป็นพื้นที่การเกษตรที่ปรับการใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดินอย่างถูกต้องและเหมาะสม2. เป็นโครงการขนาดเล็ก ซึ่งมีปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 5,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ(Project Conditions)
 | 1. มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย2.เป็นพื้นที่ที่ทำการเกษตร และมีการดำเนินกิจกรรมด้านการเกษตรไม่น้อยกว่า 5 ปี 3.ไม่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อดินถล่ม 4. มีข้อมูลการใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดินย้อนหลังในพื้นที่โครงการหรือข้อมูลอ้างอิงจากพื้นที่ใกล้เคียง ไม่น้อยกว่า 3 ปี 5. ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลการใช้ปุ๋ยใน ข้อ 4. สามารถใช้ข้อมูลอ้างอิงจากหน่วยงานราชการ |
| 1. หมายเหตุ
 |  |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ** **สำหรับการใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่การเกษตร** |

1. **ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)**

1.1 ลักษณะการดำเนินงาน

เป็นโครงการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ/หรือเพิ่มปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินจากการใช้ปุ๋ยในพื้นที่การเกษตร โดยมีการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น

1) ปรับปริมาณการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับความต้องการธาตุอาหารของพืช

2) เพิ่มการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี

3) ปรับปรุงวิธีการใส่ปุ๋ยที่ถูกต้อง เช่น ฝังกลบ และในเวลาที่เหมาะสม เช่น ความชื้นในดินที่เหมาะสม (Frequency and Application Technique) ตามหลักวิชาการ

1.2 ขอบเขตของโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุที่ตั้งโครงการ โดยต้องระบุพิกัด ตำแหน่ง และรายละเอียดของพื้นที่ที่จะดำเนินโครงการอย่างละเอียด พร้อมทั้งแสดงหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน สามารถคำนวณจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนเริ่มโครงการ โดยประเมินได้จากข้อมูลประวัติการเพาะปลูกพืช เช่น การใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดิน ย้อนหลัง ไม่น้อยกว่า 3 ปี

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | แหล่งปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก | ชนิดของก๊าซเรือนกระจก | รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก |
| การปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน | การปล่อยก๊าซ N2O โดยตรงจากการใส่ปุ๋ย | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ N2O จากการระเหยในรูปของ NH3 และ NOx | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ N2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์ | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์ |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การสะสมคาร์บอนในดิน | CO2 | คำนวณจากกิจกรรมการจัดการดินและการใส่อินทรีย์วัตถุ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | แหล่งปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก | ชนิดของก๊าซเรือนกระจก | รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก |
| การปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ | การปล่อยก๊าซ N2O โดยตรงจากการใส่ปุ๋ย | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ N2O จากการระเหยในรูปของ NH3 และ NOx | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ N2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์ | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์ |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การสะสมคาร์บอนในดิน | CO2 | คำนวณจากกิจกรรมการจัดการดินและการใส่อินทรีย์วัตถุ |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |
| --- |
| $$C\_{BSL}=NBL+CBL+FBL$$เมื่อ $C\_{BSL}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NBL$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2Oจากการใช้ปุ๋ย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)$CBL$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการใช้ปุ๋ย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $FBL$=ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)**การคำนวณการปล่อยก๊าซ N2O จากการใช้ปุ๋ยในภาคการเกษตร**$$NBL=NBL\_{DR}+NBL\_{IDR}$$ เมื่อ $NBL$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการใช้ปุ๋ย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NBL\_{DR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NBL\_{IDR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)(กรณีการปลูกข้าวที่มีการขังน้ำ)$$NBL\_{DR}=[(F\_{SN,i}+F\_{ON,i})×EF\_{1}]×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$(กรณีการปลูกพืชชนิดอื่น)$$NBL\_{DR}=[(F\_{SN,i}+F\_{ON,i})×EF\_{2}]×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$เมื่อ $NBL\_{DR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $F\_{SN,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $F\_{ON,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $EF\_{1}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.003) $EF\_{2}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01) $GWP\_{N\_{2}O}$= Global Warming Potential สำหรับ N2O (กำหนดให้เท่ากับ 298)ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)$$NBL\_{IDR}=[(N\_{2}O\_{\left(v\right),i}+N\_{2}O\_{\left(L\right),i})×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$$$N\_{2}O\_{\left(v\right),i}=\left[(F\_{SN,i}×frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},1}\right)+(F\_{ON,i}×frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},2})]×EF\_{3}$$$$N\_{2}O\_{\left(L\right),i}=(F\_{SN,i}+F\_{ON,i})×frac\_{leach}×EF\_{4}$$เมื่อ $NBL\_{IDR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $N\_{2}O\_{\left(v\right),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการระเหยในรูป NH3+NOx ของปุ๋ย ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $N\_{2}O\_{\left(L\right),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน ของปุ๋ย ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $GWP\_{N\_{2}O}$ = Global Warming Potential สำหรับ N2O (กำหนดให้เท่ากับ 298) $F\_{SN,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $F\_{ON,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},1}$ = สัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ระเหยในรูป NH3+NOx (กำหนดให้เท่ากับ 0.1) $frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},2}$ = สัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ที่ระเหยในรูป NH3+NOx  (กำหนดให้เท่ากับ 0.2) $frac\_{leach}$ = สัดส่วนของปุ๋ยที่ถูกชะล้าง (กำหนดให้เท่ากับ 0.3) $EF\_{3}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01) $EF\_{4}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.0075)**การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูนในภาคการเกษตร**$$CBL=CBL\_{UR}+CBL\_{LS}$$ เมื่อ $CBL$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $CBL\_{UR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $CBL\_{LS}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)การใช้ปุ๋ยยูเรีย$$CBL\_{UR}=(UR\_{i}×EF\_{5})×\frac{44}{12}$$ เมื่อ $CBL\_{UR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $UR\_{i}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ $i$ (ตันยูเรียต่อปี) $EF\_{5}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.2)การใช้ปูน$$CBL\_{LS}=[\left(LM\_{i}×EF\_{6}\right)+\left(DM\_{i}×EF\_{7}\right)]×\frac{44}{12}$$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) **การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้เครื่องจักรในการใส่ปุ๋ย**$$FBL=\sum\_{i=1}^{n}Fuel\_{i,0}×EF\_{i}$$$$Fuel\_{i,0}=FC\_{Fuel\_{i,0}}×NCV\_{Fuel,i}×10^{-3}$$ *เมื่อ* $FBL$=ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)$Fuel\_{i,0}$= *ปริมาณพลังงานการใช้เชื้อเพลิง* ชนิดที่ $i$ *ในปีฐาน* (*เมกะจูล)* $EF\_{i}$ = *ค่าสัมประสิทธ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$  (ตามที่ อบก. กำหนด) $FC\_{Fuel\_{i,0}}$ = *ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง* ชนิดที่ $i$ *ในปีฐาน* (*หน่วยต่อปี)* $NCV\_{Fuel,i}$ = *ค่าความร้อนสุทธิของการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ *(เมกะจูลต่อหน่วย)*i |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |
| --- |
| $$C\_{PROJ}=NPE+CPE+FPE$$เมื่อ $C\_{PROJ}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NPE$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2Oจากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)$CPE$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $FPE$=ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)**การคำนวณการปล่อยก๊าซ N2O จากการใช้ปุ๋ยในภาคการเกษตร**$$NPE=NPE\_{DR}+NPE\_{IDR}$$ เมื่อ $NPE$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2Oจากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NPE\_{DR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NPE\_{IDR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)(กรณีการปลูกข้าวที่มีการขังน้ำ)$$NPE\_{DR}=[(F\_{SN,i}+F\_{ON,i})×EF\_{1}]×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$(กรณีการปลูกพืชชนิดอื่น)$$NPE\_{DR}=[(F\_{SN,i}+F\_{ON,i})×EF\_{2}]×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$เมื่อ $NPE\_{DR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $F\_{SN,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $F\_{ON,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $EF\_{1}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.003) $EF\_{2}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01) $GWP\_{N\_{2}O}$ = Global Warming Potential สำหรับ N2O (กำหนดให้เท่ากับ 298)ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)$$NPE\_{IDR}=[(N\_{2}O\_{\left(v\right),i}+N\_{2}O\_{\left(L\right),i})×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$$$N\_{2}O\_{\left(v\right),i}=\left[(F\_{SN,i}×frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},1}\right)+(F\_{ON,i}×frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},2})]×EF\_{3}$$$$N\_{2}O\_{\left(L\right),i}=(F\_{SN,i}+F\_{ON,i})×frac\_{leach}×EF\_{4}$$เมื่อ $NPE\_{IDR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $N\_{2}O\_{\left(v\right),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการระเหยในรูป NH3+NOx ของปุ๋ย ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $N\_{2}O\_{\left(L\right),i}$= ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน ของปุ๋ยชนิดที่ $i$  (ตันไนโตรเจนต่อปี) $GWP\_{N\_{2}O}$ = Global Warming Potential สำหรับ N2O (กำหนดให้เท่ากับ 298) $F\_{SN,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $F\_{ON,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},1}$ = สัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ระเหยในรูป NH3+NOx (กำหนดให้เท่ากับ 0.1) $frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},2}$ = สัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ที่ระเหยในรูป NH3+NOx  (กำหนดให้เท่ากับ 0.2) $frac\_{leach}$ = สัดส่วนของปุ๋ยที่ถูกชะล้าง (กำหนดให้เท่ากับ 0.3) $EF\_{3}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01) $EF\_{4}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.0075)**การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูนในภาคการเกษตร**$$CPE=CPE\_{UR}+CPE\_{LS}$$ เมื่อ $CPE$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $CPE\_{UR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $CPE\_{LS}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)การใช้ปุ๋ยยูเรีย$$CPE\_{UR}=(UR\_{i}×EF\_{5})×\frac{44}{12}$$ เมื่อ $CPE\_{UR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $UR\_{i}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ $i$ (ตันยูเรียต่อปี) $EF\_{5}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.2)การใช้ปูน$$CPE\_{LS}=[\left(LM\_{i}×EF\_{6}\right)+\left(DM\_{i}×EF\_{7}\right)]×\frac{44}{12}$$เมื่อ $CPE\_{LS}$ = 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) **การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้เครื่องจักรในการใส่ปุ๋ย**$$FPE=\sum\_{i=1}^{n}Fuel\_{i,t}×EF\_{i}$$$$Fuel\_{i,t}=FC\_{Fuel\_{i,t}}×NCV\_{Fuel,i}×10^{-3}$$  *เมื่อ* $FPE$=ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)$Fuel\_{i,t}$= *ปริมาณพลังงานการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ *ในการดำเนินโครงการ* (*เมกะจูล)* $EF\_{i}$ = *ค่าสัมประสิทธ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$  (ตามที่ อบก. กำหนด) $FC\_{Fuel\_{i,t}}$ = *ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ *ในการดำเนินโครงการ* (*หน่วยต่อปี)* $NCV\_{Fuel,i}$ = *ค่าความร้อนสุทธิของการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ *(เมกะจูลต่อหน่วย)*i |

1. **การคำนวณคาร์บอนในดิน**

|  |
| --- |
|  การคำนวณปริมาณการสะสมคาร์บอนในดินจากการดำเนินโครงการ ดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-02) ได้สมการ ดังนี้$$C\_{soil}=\frac{(SOC\_{t}-SOC\_{0})}{T}×\frac{44}{12}$$เมื่อ $C\_{soil}$ =ปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $SOC\_{0}$= ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินก่อนเริ่มโครงการ (ตันคาร์บอน) $SOC\_{t}$ = ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินหลังดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอน) $T$ = จำนวนปีที่ดำเนินกิจกรรมโครงการ(ปี) |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหล (Leakage Emission)**

|  |
| --- |
| *-ไม่คิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหล-* |

1. **การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)**

|  |
| --- |
| $$C\_{AGR}=(C\_{BSL}-C\_{PROJ}-C\_{LEAK})+C\_{soil}$$ เมื่อ $C\_{AGR}$ = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $C\_{BSL}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $C\_{PROJ}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $C\_{LEAK}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $C\_{soil}$ =ปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)  |

**9. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

พารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึง วิธีการตรวจวัด และความถี่ของการตรวจวัด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก.

| **ที่** | **กิจกรรม** | **หน่วย** | **ความถี่** | **วิธีการ** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | พื้นที่โครงการ | ไร่ | ทุกปี | GPS, Map |
| 2 | ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี | กิโลกรัมไนโตรเจน | ทุกปี | เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย |
| 3 | ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ | กิโลกรัมไนโตรเจน | ทุกปี | เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย |
| 4 | ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย | ตัน | ทุกปี | เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย |
| 5 | ปริมาณการใช้ปูนขาว | ตัน | ทุกปี | เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน |
| 6 | ปริมาณการใช้โดโลไมต์ | ตัน | ทุกปี | เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน |
| 7 | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล | หน่วยเชื้อเพลิง | ทุกปี | เก็บข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง |
| 8 | ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า | ทุกปี | การคำนวณ |
| 9 | ปริมาณคาร์บอนในดิน | ตันคาร์บอน | ทุกปี | ค่าวิเคราะห์ดินจากห้อง ปฏิบัติการ |

**10. เอกสารอ้างอิง**

##  1) The American Carbon Registry Methodology

## N2O Emissions Reductions through Changes in Fertilizer Management

##  2) IPCC Guideline

## Soil Carbon Calculation

**ภาคผนวก**

**ภาคผนวกที่ 1 คำอธิบาย**

|  |  |
| --- | --- |
| กรณีฐาน | กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด |
| การรั่วไหล | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากโครงการ แต่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของโครงการ |
| ก๊าซเรือนกระจก | เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน (หรือรังสีอินฟราเรด) ได้ดี ก๊าซเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ เมื่อมีก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศมากขึ้นบรรยากาศโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด เช่น ไอน้ำ โอโซน ถือเป็นกลุ่มก๊าซที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก แต่เมื่อพิจารณาตามพิธีสารเกียวโตแล้วจะระบุก๊าซที่สำคัญไว้ 6 ชนิด คือ CO2, CH4, N2O, HFCs, PFCs, และ SF6 |
| คาร์บอนในดิน | การสลายตัวของอินทรียวัตถุ (organic matterที่สะสมในดินที่อยู่ในรูปของอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon) |
| ธาตุอาหารของพืช | สารอาหารที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แบ่งออกเป็น ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ |
| ปุ๋ยเคมี | ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์หรืออินทรียสังเคราะห์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี  ซึ่ง มีธาตุอาหารหลัก NPK โดยมีกระบวนการตั้งต้นมาจากก๊าซแอมโมเนีย (NH3) ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์น้ำมัน และเมื่อนำมารวมกับ กรด โดยผ่านกระบวนการทางเคมี จะได้ธาตุ N P K ออกมาเป็นแม่ปุ๋ยสูตรต่างๆ |
| ปุ๋ยชีวภาพ | ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นปุ๋ยที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีชีวิต ที่สามารถสร้างธาตุอาหาร หรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช |
| ปุ๋ยอินทรีย์ | ปุ๋ยที่ได้มาจากสิ่งที่มีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งได้ผ่านสภาพการแปรรูป หรือถูกหมักหมมจนเน่าเปื่อยหมดแล้ว และอยู่ในสภาพที่พืชสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ใบไม้ผุ ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ต่างๆ กระดูกป่น กากถั่ว ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยเทศบาล เป็นต้น  |
| สารปรับปรุงดิน | อนินทรียวัตถุหรืออินทรียวัตถุที่ใส่ลงไปในดิน เช่นปูนขาวและโดโลไมต์ เพื่อปรับคุณสมบัติของดินทั้งสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และจุลชีวของดิน |
| หนังสือแสดงสิทธิในที่ดินตามประมวลกฎหมาย | เอกสารที่แสดงถึงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย |

|  |
| --- |
| **บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-AGR-01** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| 1 | 01 | - | 20 กันยายน 2556 | - |
| 2 | 02 | 1 | 27 มิถุนายน 2557 | - ปรับแก้การคำนวณให้สอดคล้องกับ T-VER-TOOL-FOR/AGR-02- ปรับแก้คำผิด |