

บทนำ

บริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตที่ราบลุ่มเชียงใหม่ (Chiang Mai Valley) ^{1/} ระบบการปลูกพืชที่สำคัญโดยส่วนใหญ่เป็นการปลูกพืช 2 ครั้งต่อปี โดยปลูกข้าวเป็นพืชแรก และพืชไร่หรือข้าวเป็นพืชที่สอง แต่ในบางพื้นที่ปลูกพืช 3 ครั้งต่อปี โดยปลูกข้าวเป็นพืชแรก หลังจากนั้นอาจปลูกพืชไร่เป็นพืชที่สอง และปลูกข้าวอีกเป็นพืชที่สาม หรืออาจปลูกพืชไร่เป็นพืชที่สองและพืชที่สามก็ได้ การใช้ที่ดินในการปลูกพืชตลอดปีต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน มีแนวโน้มว่าสภาพดินในปัจจุบันจะเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสังเกตได้จากผลผลิตที่ได้รับ ลดลงจากเดิม ในการทดลองของโครงการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร (Multiple Cropping Project) เพื่อศึกษาการปลูกพืชต่อเนื่องกัน 10 ปี พบว่าความเป็นกรด-เบสของดิน ลดลงจาก 6.5 เป็น 4 ภายในเวลา 3 ปี และในการวิเคราะห์ใบแก้วเหลืองและแก้วลิ่ง พบว่ามีปริมาณแมงกานีสสูงถึง 2000 ppm. ภายหลังปี ค.ศ. 1971 ได้มีการเติมปูนเพื่อยกระดับความเป็นกรด-เบสของดิน ถึงแม้ว่าจะสามารถยกระดับความเป็นกรด-เบสให้ขึ้นมาอยู่ระดับเดิมได้ แต่ก็ไม่สามารถแก้ไขปัญหาการลดลงของผลผลิตลงได้ ผลผลิตของข้าวในปี ค.ศ. 1971 ซึ่งมีประมาณ 7 ตันต่อเฮกตาร์ ลดลงเหลือประมาณ 4 ตันต่อเฮกตาร์ในช่วงปี ค.ศ. 1977- 1978 และผลผลิตของแก้วเหลือง ข้าวสาลี และแก้วเขียว ซึ่งเป็นพืชที่สอง ก็ลดลงเหลือเพียงประมาณ 1 ตันต่อเฮกตาร์เท่านั้น นับว่าเป็นผลผลิตที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับผลผลิตที่ได้ก่อนหน้านี้ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเนื่องมาจากความเป็นกรดของดิน จากการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมเป็นปริมาณมากเพื่อ

^{1/} Chiang Mai Valley เป็นพื้นที่ทางการเกษตร ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 150,000 เฮกตาร์ ตลอดสองฝั่งลำน้ำปิง ระหว่างเส้นรุ้งที่ 18° 20' ถึง 19° 10' เหนือ และเส้นแวงที่ 98° 50' ถึง 99° - 10' ตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเล ประมาณ 300 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่ประมาณ 75 % ใช้ปลูกข้าว ส่วนพื้นที่ที่เหลือใช้ปลูกสวนผลไม้ (Multiple Cropping Project, 1980)

เพิ่มผลผลิตข้าว ความเป็นพิษของแมงกานีสที่เกิดขึ้น และความไม่สมดุลของธาตุอาหารในดิน เนื่องจากการเติมปุ๋ย ปัญหาเหล่านี้ก็ได้เกิดขึ้นเช่นเดียวกันในไร่นาของ เกษตรกรลักษณะอาการที่สังเกตเห็น ก็เป็นไปในลักษณะ เช่นเดียวกันกับที่เกิดขึ้นที่โครงการศูนย์วิจัย เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ทั้งถั่วเขียวและถั่วลิสง ในบางพื้นที่นั้นความเสียหายเช่นนี้เกิดขึ้นอย่างรุนแรงจนกระทั่งเกษตรกรไม่สามารถปลูกถั่วเขียวซึ่งเป็นพืชที่สามได้ ต่อมาโครงการศูนย์วิจัย เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้ทำการศึกษาถึงระบบการปลูกพืชโดยเน้นไปทางด้านเคมีดิน พบว่าการลดลงของความเป็นกรด-เบสของดินนั้นอาจจะเกิดเนื่องจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหรือไม่ก็ได้ ในกรณีที่เป็นระบบการปลูกพืชในสภาพที่ตอนแล้ว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะมีผลต่อการลดลงของความเป็นกรด-เบสของดิน แต่ถ้าหากเป็นระบบการปลูกพืชที่ปลูกข้าวเป็นพืชแรก และปลูกพืชไร่เป็นพืชที่สองนั้น ความเป็นกรด-เบสของดินจะลดลง 1 หน่วย เนื่องจากระบบการปลูกพืชเองมีอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนแต่อย่างใด จึงเป็นที่น่าสงสัยว่าเหตุใดระบบการปลูกข้าวเป็นพืชแรก และปลูกพืชไร่เป็นพืชที่สอง ต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนานดินมักจะมีแนวโน้มที่จะเสื่อมโทรมและเป็นกรดเพิ่มขึ้นได้อย่างไร

ปี ค.ศ. 1970 Brinkman ได้เสนอสมมติฐานเพอร์โรไลซ์ขึ้นมา เพื่อใช้อธิบายถึงการสลายตัวผุพังของแร่ดินเหนียว การลดลงของความเป็นกรด-เบสของดิน และการลดลงของความอุดมสมบูรณ์ดินในสภาพที่มีการปลูกข้าวต่อเนื่องกันมาเป็นระยะเวลาเวลานาน หรือสภาพที่ดินมีภาวะขาดออกซิเจนสลับไปมากับภาวะมีออกซิเจน เนื่องจากภาวะดังกล่าวเป็นสภาวะที่เกิดขึ้นในดินที่เข้าในการปลูกข้าวในบริเวณที่ราบลุ่มเชียงใหม่ ดังนั้นกระบวนการเพอร์โรไลซิสอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ดินในบริเวณดังกล่าวเป็นกรดเพิ่มขึ้น ในภาวะขาดออกซิเจนหรือในสภาพที่ดินมีน้ำขังนั้นจะเกิดการส่งเสริมให้ปริมาณเหล็ก(2+) และแมงกานีส(2+) เพิ่มขึ้นอย่างมาก (Ponnamperuma, 1964) Wivutvongvana (1979) อ่างผลการศึกษาของ Obordo (1969) ถึงอัตราส่วนของ Mn:Fe ในดินน้ำขังจะอยู่ช่วง 1 : 2 ถึง 1 : 10 และจากอัตราเร็วของการออกซิเดชันของ Fe^{2+} และ Mn^{2+} นั้นพบว่าเหล็กจะถูกออกซิไดซ์ได้รวดเร็วกว่าแมงกานีส ดังนั้นภายหลังจากระบายน้ำออกแล้วอัตราส่วนของ Mn:Fe จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และระดับความเข้มข้นของแมงกานีสจะยังคงสูงอยู่ จึงทำให้มีโอกาสเป็นพิษต่อพืชที่ปลูกหลังการระบายน้ำออกแล้ว ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดกระบวนการเพอร์โรไลซิสในดินบริเวณที่ราบลุ่มเชียงใหม่

ตลอดจนความเป็นไปได้ของการเป็นพิษของแมงกานีสในดินหลังการปลูกข้าวต่อพืชที่ปลูกหลังนา ยัง
ไม่ได้มีผู้ใดได้ศึกษามาก่อน ดังนั้นจึง เป็นการสมควรที่จะ ได้มีการศึกษาวิจัย เพื่อเป็นข้อมูลซึ่ง
อาจจะ เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงดินเพื่อ เพิ่มผลผลิตพืชในบริเวณดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-เบส
ของดินที่มีความจุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้สูงกับดินที่มีความจุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ และ
ความเป็นไปได้ ของความเป็นพิษของแมงกานีสในดินทั้งสองชนิดนี้หลังการระบายน้ำออกจากดิน