

บทนำ

การปลูกพืชระบบหมุนเวียน (Multiple cropping system) ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานบนดินดอนหรือดินในทุ่งมี มักมีแนวโน้มในการทำให้สภาพดินเสื่อมโทรม และทำให้ผลผลิตของพืชลดลงไปจากเดิม ทั้งนี้สาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากความเป็นกรดของดินที่เพิ่มขึ้น ดังเช่นการทดลองของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร (Multiple Cropping Center) เพื่อศึกษาการปลูกพืชต่อเนื่องกัน 10 ปี พบว่า pH ของดินลดลงจาก 6.5 เป็น 4.0 ภายในเวลา 3 ปี (อ้างโดย ชูชาติ , 2532) นอกจากนี้ระบบการปลูกพืชในที่ดอน ความเป็นกรดของดินจะเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจากการทดลองของ Bhattachavya กับ Dey (1983) และ Sivasubramanium กับ Talibudun (1972) อ้างโดย Owuor และ Cheruiyot (1989) พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นจะทำให้ดินมีสภาพความเป็นกรดเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดการละลายตัวของอะลูมิเนียมเพิ่มขึ้น และอะลูมิเนียมที่ละลายในสารละลายดินจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อ pH ของดินมีค่าประมาณ 5.0 หรือต่ำกว่า จากคุณสมบัติทางเคมีและความสามารถในการละลายของอะลูมิเนียมในดิน ความเป็นพิษของอะลูมิเนียมต่อพืชสามารถเกิดขึ้นได้เสมอในดินที่มีความเป็นกรดค่อนข้างรุนแรง ทั้งนี้เนื่องจากอะลูมิเนียมเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญของแร่อะลูมิเนียมซิลิเกต (Aluminosilicate) ที่มีอยู่ในดินที่ใช้ในการเกษตรทั่วไป อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าความเป็นพิษของแมงกานีสมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้ เช่นเดียวกันในระดับความเป็นกรดของดินดังกล่าว แต่องค์ประกอบของหินและแร่ที่เป็นต้นกำเนิดของดินนี้มักจะมีแมงกานีสน้อยกว่าอะลูมิเนียม ทำให้โอกาสที่จะเกิดความเป็นพิษของอะลูมิเนียมต่อพืชมีมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับความเป็นพิษของแมงกานีส แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของหินและแร่ดั้งเดิมเป็นสำคัญ จากการทดลอง Coleman *et al.* (1959) อ้างโดย อำนวย, 2525) พบว่า ปริมาณอะลูมิเนียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้จะมีน้อยกว่า 1 meq/ดิน 100 กรัม ที่ pH 5.5 หรือประมาณ 10 % ของแคทไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ แต่เมื่อ pH ของดินลดต่ำลงถึง 5 หรือต่ำกว่า ปริมาณของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้จะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยที่ความเข้มข้นอาจจะสูงถึง 40 % ของแคทไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมด

เป็นที่คาดกันว่า พืชที่ปลูกในดินกรดจะมีการเจริญเติบโต และ ให้ผลผลิตลดลง อันเนื่องมาจาก การละลายของอะลูมิเนียมจำนวนมากในสารละลายดินจนก่อให้เกิดความเป็นพิษกับพืชนั่นเอง ความเป็นพิษของอะลูมิเนียมนอกจากจะมีผลต่อการเจริญของพืชโดยตรงแล้ว ยังมีผลต่อการดูดใช้ (Uptake) และการเคลื่อนย้าย (Translocation) ของธาตุอาหารพืชหลายชนิดอีกด้วย (Foy, 1969) จากการศึกษาที่ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ยืมปลูกกันอย่างแพร่หลายในระบบการปลูกพืช ทั้งบนที่ดอนและที่ลุ่มในภาคเหนือ ซึ่งบ่อยครั้งมักจะพบว่าดินในแหล่งปลูกมีสภาพเป็นกรดค่อนข้างรุนแรง และผลผลิตถั่วเหลืองอยู่ในระดับที่ต่ำ ดังนั้นการศึกษาวิจัยถึงความเป็นพิษของอะลูมิเนียมต่อถั่วเหลืองจึงเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะใช้เป็นแนวทางในการจัดการดินกรด เพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองในดินดังกล่าวต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อที่จะศึกษา

1. การตอบสนองและลักษณะอาการของความเป็นพิษของอะลูมิเนียม ในถั่วเหลือง พันธุ์ ส.จ. 5 ที่ปลูกในสารละลายอาหารธาตุ (Nutrient solution)
2. อิทธิพลของระดับความเป็นกรด-เบส ต่อปริมาณของอะลูมิเนียม และ แมงกานีส ที่ละลายได้ในดิน
3. อิทธิพลของระดับความเป็นกรด และ อะลูมิเนียม ต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช และการเจริญเติบโต /ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 5