บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

ผลจากการทดลองที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการปลูกถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 2 ชี้ในเห็นว่าภายใต้การใช้น้ำ RW มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการใช้น้ำอีก 4 ชนิดคือ PE ,AS ,AL และ IW อย่างชัดเจนทั้งนี้เนื่องมาจากน้ำที่ใช้ในการทดลองนั้นมีความแตกต่างของสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่ปนเปื้อน OM.ในน้ำ ผลวิเคราะห์โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของสารประกอบไนเตรท (NO_3-N) ไนไตรท (NO_2-N) และแอมโมเนีย (NH_3)(ตารางภาคผนวกที่ 13) ที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชรวมทั้งยังพบฟอสฟอรัสในรูปของ $H_2PO_4^-$ HPO_4^{2-} จะพบในน้ำ RW และ PE ในปริมาณที่สูงกว่าน้ำ AL,IW และAS จึงทำให้ถั่วเขียวสามารถนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต จากรายงานการวิจัยพบว่าถั่วเขียวเป็นพืชที่ต้องการไนโตรเจนค่อนข้างสูง รองลงมาคือ ธาตุฟอสฟอรัส และใช้ธาตุโพแทสเซี่ยม ค่อนข้างต่ำ เพิ่มพูน (2531) กล่าวว่าผลผลิตเมล็ดถั่วเขียวที่ได้ 100 กิโลกรัม ถั่วเขียวจะต้องการไนโตรเจน 7.48 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อพิจารณาผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตก็สอดคล้องเช่นเดียวกันกับการเจริญเติบโต ทั้งนี้เนื่องจากถั่วเขียวภายใต้การใช้น้ำ RW และ PE มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการใช้น้ำ AL, AS และ IW ทำให้ถั่วเขียวสามารถที่จะให้ผลผลิตที่มีปริมาณที่มากกว่าน้ำ AL, AS และ IW ทั้งนี้เพราะว่าในน้ำเสียน้ำ RW และ PE มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่มีมากับน้ำเสียมากกว่า ดังนั้น ถั่วเขียวสามารถใช้ไนโตรเจนที่มีในน้ำเสียในรูปของสารประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสไปใช้เพื่อการสร้างผลผลิตที่สูงกว่า AL, AS และ IW อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สุวพันธ์ (2542) พบว่าพืชตระกูลถั่วจะตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสมากที่สุด และในการปลูกพืชตระกูลถั่ว สมชาย และคณะ (2540) ได้อธิบายว่าเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 3 กก.P_2O_5/ไร่จะมีผลให้ถั่วเขียวได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 27 % และถ้าต้องการผลผลิตเมล็ดถั่วเขียว 200 กิโลกรัมต่อไร่จะต้องใช้เพิ่มปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 1.60 กก.P_2O_5/ไร่ (เพิ่มพูน,2531)

จากผลการวิเคราะห์ผลตกค้างของโลหะหนักในผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 2 ได้แก่ แคดเมี่ยม ตะกั่ว ทองแดง และสังกะสี พบว่า ไม่มีการสะสมของปริมาณโลหะหนัก 2 ชนิด คือ แคดเมียม และตะกั่ว แต่พบว่ามีการตกค้างของปริมาณทองแดง และสังกะสีที่ถั่วเขียวดูดซึมเข้าไปและจะสะสมในผลผลิตภายใต้การเพาะปลูกโดยใช้น้ำทั้ง 5 ชนิด ทั้งนี้เป็นเพราะว่าได้มีการเคลื่อนย้ายโลหะหนักถูกส่งลำเลียงไปเก็บสะสมไว้ในเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ รวมทั้งฝักและเมล็ดซึ่ง การ

เคลื่อนย้ายโลหะหนักเข้าสะสมในพืชนั้น พืชจะได้รับโลหะหนักมาจาก ดิน น้ำและอากาศ ราก พืชจะดูดโลหะโดยกระบวนการ ion absorbtion เป็นการดึงดูดแบบแลกเปลี่ยนประจุ (ion exchange) หรือวิธีการคายน้ำ (convection) ที่เกิดขึ้นในขณะที่พืชดูดน้ำเพื่อทดแทนการคายน้ำ เมื่อการดูดน้ำเร็วกว่าการคายน้ำทำให้เกิดภาวะ concentration gradient อย่างกระทันหันที่บริเวณรากพืช โลหะจึงเคลื่อนที่โดยวิธีการแผ่จากดินสู่เข้ารากส่วนการเคลื่อนที่ของโลหะหนักจากรากไปสู่ยอด (translocation) ยังหาข้อสรุปไม่ได้ (Cutler and Rains,1974) ศุภมาศ (2540) พบว่าแคดเมียมมีการสะสมในพืชกินใบมากกว่าในเมล็ด และพืชจะสามารถดูดกินปรอทได้เมื่อปรอทเปลี่ยนรูปเป็นเมทิลเมอร์คูรี ในขณะที่สภาพดินที่เป็นกรดจัดจะทำให้พืชสามารถดูดกินตะกั่วได้มาก (ศุภมาศ,2540) เมื่อเข้าสู่พืชแล้วตะกั่วจะสะสมอยู่ที่เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) ไมโตรคอนเดรีย (mitochondria) และคลอโรพลาสซึ่ม โดยตะกั่วจะเข้าไปยับยั้งการออกซิไดส์ซัลซิเนตในกระบวนการหายใจที่ไมโตรคอนเดรีย (Keeppe and Miller,1970) โลหะที่พบตกค้างมี 2 ชนิดคือทองแดงและสังกะสี พบว่ามีในทุกกรรมวิธีของการให้น้ำทั้งปริมาณทองแดงและปริมาณสังกะสีมีปริมาณที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดมากในระยะของการทดลองน้ำทั้ง 5 ชนิดมีการปนเปื้อนของทองแดงที่เพิ่มขึ้นและช่วงระยะเวลาดังกล่าวถั่วเขียวมีการเจริญเติบโตมากขึ้นความต้องการปริมาณน้ำจึงเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วยจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการดูดทองแดงเข้าสู่ลำต้นแล้วเคลื่อนย้ายไปยังส่วนที่เป็นผลผลิตของถั่วเขียว แต่อย่างไรก็ตามปริมาณการตกค้างของทองแดก็ยังต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดและผลการวิเคราะห์น้ำทุกชนิดพบว่ามีปริมาณของทองแดงต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดมาก อย่างไรก็ตามการตกค้างของทองแดงในถั่วเขียวไม่สามารถที่จะกล่าวโดยชัดเจนว่าน้ำเสียจากระบบบำบัดทั้ง 5 ชนิดเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ทองแดงมีการปนเปื้อนอยู่ในผลผลิต (Cutler and Rains,1974)

การทดลองที่ 2

ในการทำการทดลองกับถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 ก็พบผลการทดลองที่คล้ายกับการทดลองที่ 1 กล่าวคือ การเจริญเติบโตของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 ที่วัดในลักษณะความสูง จำนวนข้อ นั้นพบว่า ภายใต้การใช้น้ำ RW มีความสูง และ จำนวนข้อที่มากกว่า PE, AS, AL และ IW สาเหตุที่พบก็เป็นไปทำนองเดียวกับการทดลองที่ 1 คือการเจริญเติบโตของถั่วเขียวมีผลกระทบไปถึงยังผลผลิตด้วยเช่นกัน กล่าวคือผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 ภายใต้การใช้น้ำ RW สูงกว่าน้ำ PE ,AS ,AL และ IW และพบว่าปริมาณของทองแดงและสังกะสีก็มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานด้วย เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

สมบัติทางเคมีของดิน

หลังเสร็จสิ้นการทดลองแล้วพบว่าในการปลูกถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 2 และพันธุ์ชัยนาท 72 ภายใต้การใช้น้ำ RW,PE ,AS ,AL และ IW มีค่า pH ไม่ทำให้ pH ของดินเปลี่ยนแปลงมากนัก การใช้น้ำ IW ที่มีค่า pH เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ซึ่งไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ปริมาณอินทรียวัตถุ ธาตุฟอสฟอรัส % ไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากน้ำที่ใช้ในการทดลองทั้ง 5 ชนิดมีสารประกอบของธาตุไนโตรเจน ประเภท ไนเตรทไนโตรเจน ไนไตรทไนโตรเจน และแอมโมเนียไนโตรเจน และธาตุฟอสฟอรัส ละลายอยู่ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน สารประกอบเหล่านี้พืชสามารถน้ำไปใช้ในการเจริญเติบโต รวมทั้งการสร้างผลผลิตได้ในบางส่วนและบางส่วนถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่ดำรงชีวิตในดิน และส่วนที่เหลือจากที่พืชนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตจะตกค้างในดินที่ใช้ในการเพาะปลูกจึงทำให้ดินมีปริมาณของอินทียวัตถุธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และ % N ที่เพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันที่ ธาตุฟอสฟอรัสที่มีปริมาณที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากดินที่ใช้ในการทดลองมีการตรึงฟอสฟอรัสในรูปของเหล็ก และ อลูมินัม โดยที่ฟอสฟอรัสจะถูกดูดซับด้วยไฮดรัสออกไซด์ของ เหล็กและอลูมินัมโดยจะอยู่ในรูป Fe และ Al-P (สุชาติ,ไม่ระบุปีที่พิมพ์ ; Hegemann *et al.*,1983) ส่วนปริมาณฟอสเฟตที่ละลายในน้ำจะผันแปรได้ตามอิทธิพลของ active Fe และ Al (Wolf *et al.*,1985) และสารประกอบฟอสฟอรัสในธรรมชาติ และที่มากับผงซักฟอก จะถูกแยกสลายด้วยกระบวนการทางเคมีโดยการกระทำของจุลินทรีย์จะได้สารประกอบที่เป็นอินทรีย์และอนินทรีย์ สารประกอบอินทรีย์ที่เกิดจาการย่อยสลายขึ้นโดยการกระทำของจุลินทรีย์ (Lindsay,1979) ศุภมาศ (2540) พบว่า สารประกอบอนินทรีย์จะเป็นส่วนที่สำคัญต่อการเปลี่ยนรูปที่จะประโยชน์ต่อสาหร่ายส่วนฟอสเฟตอินทรีย์จะค่อนข้างเสถียรและดังนั้นทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุที่วิเคราะห์ได้มีปริมาณที่สูง