บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

สภาพการณ์ปัจจุบันดินที่ใช้สำหรับปลูกมะละกอในแต่ละท้องที่ซึ่งมีความแตกต่างในเรื่อง เนื้อดิน และปริมาณแร่ธาตุอาหาร ซึ่งการวิจัยต่างๆเกี่ยวกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ธาตุอาหาร วัสดุปรับปรุงดิน ตลอดจนการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศหรือคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเกษตรหรือสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายเป็นหมวดหมู่ดังต่อไปนี้

2.1 ปัญหาทรัพยากรดินกับการผลิตมะละกอ:

ปัจจุบันการปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังให้ผลผลิตต่ำไม่เพียงพอกับความต้องการเพื่อการบริโภค สาเหตุหนึ่งคือดินที่ปลูกมีแร่ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ไม่เพียงพอกับความต้องการของต้นมะละกอโดยเฉพาะธาตุอาหารพวกแคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และจุลธาตุต่างๆ ทั้งนี้เนื่องจากดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินทราย (สุนีย์, 2533) ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินที่มี pH ต่ำหรือเป็นกรด (มงคล และคณะ 2534)และขาดธาตุอาหาร ซึ่งการเจริญเติบโตที่ดีของมะละกอจะชอบดินที่มีค่า pH เป็นกลาง (สุรศักดิ์, 2536)

การทดลองโดยการปลูกมะละกอพันธุ์กลมใหญ่ที่ปลูกในดินที่มีความเค็มระดับ 6 และ 8 mS/cm พบว่ามะละกอจะตายภายใน 3-7 วัน ส่วนต้นที่ปลูกในระดับความเค็มที่ 4 mS/cm ลำต้นจะมีความอ่อนแอลง แต่มะละกอที่ปลูกในระดับความเค็ม 2 mS/cm จะมีความแข็งแรงและสามารถมีชีวิตรอด ดินที่มีความเค็มเพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้น้ำหนักสดและแห้งของต้นมะละกอลดลง ซึ่งจะแปรผกผันกับการดูดใช้แร่ธาตุโดยจะทำให้ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม และโซเดียม) เพิ่มขึ้นตามลำดับของความเค็มที่เพิ่มขึ้น แต่จะทำให้ความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมลดลง (ทวีเกียรติ์ และคณะ 2540)

2.2 ปัจจัยด้านความเป็นกรด-ด่างของดินกับการเจริญเติบโตของมะละกอและการแก้ไข:

Villachica and Raven (1986) พบว่ามะละกอที่ปลูกในดินใหม่ entisol ซึ่งมี pH 6.0 และดินเก่า Ultisol ซึ่งมี pH 4.7 จะให้ผลผลิตได้สูงสุดเมื่อมี pH เท่ากับ 6.4 หรือมากกว่านี้ ซึ่งแสดงว่ามะละกอเป็นพืชที่ชอบ pH เป็นกลางหรือใกล้เป็นกลาง การใช้ปูนขาวจะช่วยลดความเป็นกรดของดินและเพิ่มธาตุแคลเซียมให้กับ มะละกอที่ปลูกในดินร่วนเหนียวปนตะกอน ที่มี pH 5.5 ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 7

เท่าตัวเมื่อได้รับการใส่ปูน อัตรา 2 ตัน/ไร่ (Young and Plucknett, 1964) ดินที่มีการใส่ปูนขาวเพื่อยกระดับ pH เพิ่มขึ้นเป็น 6.4 หรือมากกว่าและดินมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนที่ได้มากกว่า 8 meq/100g.soil มีผลทำให้ผลผลิตของมะละกอสูงสุด (Villachica and Raven, 1986)) จากการทดลองของ สุรศักดิ์ และ มงคล (2542) พบว่าการใส่ปูนขาวอัตรา 4-6 กก. CaO /ต้นกับมะละกอพันธุ์แขกดำในดินชุดยโสธร(pH 5.5)ทำให้จำนวนผลผลิตและน้ำหนักผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 การวิเคราะห์ส่วนประกอบของมะละกอและการประเมิน:

การหาค่าดรรชนีที่จะเป็นตัวกำหนดอัตราการใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆโดยใช้ค่าความเข้มข้นวิกฤติ (critical level) ของธาตุอาหารในพืช ในส่วนของมะละกอ การวิเคราะห์แร่ธาตุอาหาร การใช้ก้านใบ (petiole) ของมะละกอที่เริ่มแก่เต็มที่(recent mature)และอยู่ในระยะที่มะละกอมีผลอ่อน ซึ่งจะเป็นช่วงที่มีปริมาณธาตุอาหารสูงและสามารถนำมาประเมินผลได้เป็นอย่างดี (Awada, 1977) ซึ่งความเข้มข้นวิกฤติที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาการประเมินหมายถึงระดับความเข้มข้นของธาตุอาหาร ในพืชซึ่งจะทำให้พืชมีการเจริญเติบโตหรือให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งมะละกอมีความต้องการธาตุโพแทสเซียมสูงกว่าธาตุไนโตรเจนประมาณ 3 เท่า และมะละกอมีความต้องการธาตุแคลเซียมสูงใกล้เคียงกับธาตุไนโตรเจน ส่วนธาตุอาหารเสริมนั้นมะละกอมีความต้องการธาตุเหล็กมากที่สุดรองลงมาได้แก่ธาตุแมงกานีส โบรอน สังกะสี ทองแดง ตามลำดับ (Jones et al., 1991)

2.4 ปริมาณธาตุอาหารที่มะละกอต้องการ:

มะละกอเป็นไม้ผลที่มีความต้องการปริมาณธาตุอาหารสูง เช่น เดียวกับกล้วยและสับปะรด การทำให้มะละกอได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอและได้สัดส่วนที่เหมาะสมนั้นจะทำให้ต้นมะละกอนอกจากจะมีความสมบูรณ์และแข็งแรงแล้วยังให้ผลผลิตสูงตามไปด้วย ทั้งนี้การจัดการเกี่ยวกับธาตุอาหารจึงมีความสำคัญโดยเฉพาะพยายามให้มะละกอได้รับธาตุไนโตรเจนไม่มากจนเกินไปแต่ต้องได้รับธาตุโพแทสเซียมและแคลเซียมในระดับสูง เช่นมะละกอที่ให้ผลผลิตในช่วง 5,068-12,440 กก./ไร่ โดยปราศจากโรคใบจุดวงแหวน(papaya ring sport of virus) ต้องการใช้ธาตุไนโตรเจน 250-300 กรัม N และธาตุฟอสฟอรัส 100-375 กรัม P_2O_5 และ ธาตุโพแทสเซียม 500-600 กรัม K_2O /ต้น/ปี (สุรศักดิ์, 2536) ทั้งนี้ในการผลิตมะละกอสดหนึ่งตันจะต้องใช้ธาตุอาหารหลัก (N, P, K) เท่ากับ 1.77, 0.20 และ 2.12 กก. ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S) เท่ากับ 0.35, 0.18 และ 0.20 กก. ส่วนจุลธาตุ(Fe, Mn, Zn, B, Cu, Mo) เท่ากับ 3.36, 1.85, 1.38, 0.99, 0.30 และ 0.008 กรัม (Jones et al., 1991)

2.4.1 ธาตุไนโตรเจนกับการเจริญเติบโตของมะละกอ:

การออกดอก ติดผลของมะละกอขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญประการหนึ่งคือ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใส่ปุ๋ยหรือธาตุอาหารหลักมีบทบาทสำคัญต่อการออกดอก ติดผลของมะละกอ ซึ่งการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะช่วยทำให้มะละกอออกดอกเร็วขึ้น (Purohit et al., 1979) มะละกอมีผลผลิตเพิ่มขึ้นตามอัตราที่ใส่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียวมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลมะละกอทำให้ปริมาณน้ำตาลและ total soluble solid ลดลง (Hussein, 1970; Jauhari and Singh, 1971) ธาตุไนโตรเจนส่งเสริมการสร้างใบและลำต้น ทำให้พืชแก่ช้าลงเมื่อมะละกอได้รับธาตุไนโตรเจนมากเกินไปจะทำให้มะละกอมีปริมาณโปรตีนสูง ลักษณะอวบน้ำและมีผนังเซลล์ที่บาง ซึ่งจะมีความอ่อนแอต่อเชื้อโรคและแมลงที่จะเข้าทำลาย เช่น โรคใบจุดวงแหวน ซึ่งมะละกอที่เป็นโรคจะมีปริมาณไนโตรเจนสูงกว่าในต้นที่เจริญเป็นปกติในทุกๆส่วนของพืชได้แก่ใบ ก้านใบ ลำต้น และราก โดยทั่วไปจะมีความผันแปรตามปริมาณของน้ำตาลและอะมิโนแอซิด ถ้าเปรียบเทียบธาตุอาหารในรูปของสัดส่วน โพแทสเซียม: แคลเซียม: ไนโตรเจน ในก้านใบของมะละกอในต้นปกติมีค่าเท่ากับ 3: 2: 1 ขณะที่ในต้นที่เป็นโรคใบจุดวงแหวนมีค่าเท่ากับ 2: 1: 2(สุรศักดิ์, 2536) การศึกษาความต้องการแร่ธาตุอาหารโดยปลูกมะละกอบนทราย (Sand Culture) ในเรือนทดลองพบว่าการขาดธาตุไนโตรเจนจะทำให้ลดอัตราการเจริญเติบโตของมะละกอมากที่สุด ส่วนธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเป็นธาตุที่สำคัญรองลงมาตามลำดับ การขาดธาตุไนโตรเจนจะลดการเจริญเติบโตทั้งส่วนลำต้น ใบ และราก ส่วนของรากไม่ได้รับอิทธิพลมาก การเจริญเติบโตของระบบรากจะได้รับผลเสียหายมากกว่าจากการขาดธาตุโพแทสเซียมเมื่อเทียบกับส่วนลำต้นและใบที่ยังเจริญเติบโตดีมาก การขาดธาตุไนโตรเจนทำให้ปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบและต้นมะละกอลดลง แร่ธาตุอาหารอื่นๆ จะเพิ่มมากกว่าต้นพืชที่ได้รับธาตุอาหารครบและพอเพียงทุกอย่าง (Cibes and Gaztambide,1978)

2.4.2 ธาตุฟอสฟอรัสกับการเจริญเติบโตของมะละกอ:

การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสให้กับมะละกอที่อยู่ในระยะออกดอกและเลี้ยงผล พบว่าปุ๋ยฟอสฟอรัสสามารถเพิ่มจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้และเพิ่มจำนวนผลขนาดเล็กแต่ไม่มีผลกระทบต่อจำนวนผลที่คัดส่งขายตลาดได้(Awada and Long, 1969) ได้ทดลองใส่ ปุ๋ย ฟอสฟอรัส อัตรา 0, 17.2, 35.8, 89.6 และ 179.3 กก./ไร่ กับมะละกอที่ปลูกด้วยเมล็ดพบว่า มะละกอมีการตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัส มากที่สุดในช่วงที่มีการเจริญเติบโตของลำต้น ใบ และกิ่งก้านสาขาไปจนถึงระยะการสร้างตาดอก โดยมีอัตราการเพิ่มของขนาดเส้นรอบวงลำต้นมาก การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสยังช่วยทำให้ผลมะละกอมีระดับน้ำตาลทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ฟอสฟอรัส (Javaprakash et al., 1985) แต่ถ้าขาดธาตุฟอสฟอรัสจะทำให้การเจริญเติบโตของต้นและใบมะละกอลดลง(Cibes and Goztambide,1978)

2.4.3 ธาตุโพแทสเซียมกับการเจริญเติบโตของมะละกอ:

การใส่ปุ๋ยโพแตสเซียมในระดับสูงจะมีผลทำให้จำนวนผลมะละกอลดลง แต่จะมีผลทำให้น้ำหนักของผลและเปอร์เซ็นต์ของ Soluble solid เพิ่มขึ้น (Awada and Long, 1971) การใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมในระดับสูงร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสยังช่วยทำให้ผลมะละกอมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงสุด รวมทั้งทำให้ปริมาณน้ำตาลและ total soluble solid ในผลมะละกอเพิ่มขึ้น (Jauhari and Singh, 1971) การขาดธาตุโพแทสเซียมจะทำให้ปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบเพิ่มมากขึ้นมากที่สุด (Cibes and Gaztambide,1978)

2.4.4 ธาตุอาหารรองกับการเจริญเติบโตของมะละกอ:

การศึกษามะละกอที่ปลูกบนทราย (Sand Culture) โดยการเพิ่มธาตุแคลเซียมจะทำให้น้ำหนักของราก ลำต้น และใบเพิ่มขึ้นและเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของลำต้นและความสูงของมะละกอส่วนการเพิ่มอัตราธาตุโซเดียมจะเพิ่มน้ำหนักของรากและลำต้นและอัตราการเจริญเติบโตของลำต้น ส่วนน้ำหนักใบ และความสูงไม่ได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มธาตุโซเดียม (Awada and Suehisa,1984) มะละกอที่ได้รับการเพิ่มธาตุแคลเซียมให้โดยตรง จะทำให้น้ำหนักของราก ลำต้น และใบ จำนวนผล น้ำหนักผล น้ำหนักเมล็ด และความหวาน (brix value)เพิ่มขึ้น (Aziz-Ahmed et al., 1992) การขาดธาตุแคลเซียมจะทำให้น้ำหนักแห้งของต้นและใบลดลงมากกว่าการขาดธาตุโพแทสเซียม ขณะที่ธาตุแมกนีเซียม ซัลเฟอร์ ไม่มีผลมากต่อการเจริญเติบโตของต้นมะละกอ (Cibes and Goztambide,1978)

2.4.5 จุลธาตุกับการเจริญเติบโตของมะละกอ:

มะละกอที่ขาดธาตุสังกะสี ทองแดง และโมลิบดินั่ม จะมีการเจริญเติบโตและน้ำหนักแห้งลดลง (Nautiyal et al., 1986) มะละกอยังมีความต้องการธาตุอาหาร เช่นจุลธาตุบางตัว (โบรอน) ในปริมาณที่สูง (Jone et al., 1991) จากการทดลองของ Agarwala et al. (1986) พบว่าการขาดธาตุโมลิบดินั่ม ทองแดง และแมงกานีส ของมะละกอที่ปลูกบนทรายจะทำให้การเจริญเติบโตของมะละกอลดลงอย่างมากและความรุนแรงของการขาดธาตุเหล่านี้จะเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย ซึ่ง Chapman et al. (1978) อธิบายอาการขาดธาตุโบรอนในมะละกอว่าการแสดงอาการขาดจะเกิดขึ้นในใบที่ 3,4 และ 5 นับจากยอด โดยปลายใบจะหยิกงอและตายตรงยอด ขอบใบเปราะมีลักษณะคล้ายกับกับเล็บสัตว์ ถ้าเกิดกับต้นที่กำลังออกดอกหรือติดลูกจะทำให้ดอกร่วงโดยเฉพาะกับต้นเพศผู้ การติดผลของต้นตัวเมียต่ำ ถ้าหากไม่ขาดรุนแรงมากจะทำให้การเจริญเติบโตของผลช้าต่อมาผลจะมีผิวขรุขระและเป็นคลื่นและเป็นร่อง การขาดธาตุโบรอน จะทำให้น้ำหนักแห้งของต้นและใบลดลงมากกว่าการขาดธาตุโพแทสเซียม ขณะที่ธาตุเหล็ก และแมงกานีส ไม่มีผลมากต่อการ เจริญเติบโตของต้นมะละกอ (Cibes and

Goztambide,1978) จากการทดลองของ สุรศักดิ์ และ มงคล (2542) พบว่าการใส่ธาตุโบรอนอัตรา 10-30 กรัม Borax /ต้น ไม่มีผลต่อจำนวนและน้ำหนักผลผลิตของมะละกอ และการใส่ธาตุโบรอนและปูนขาวร่วมกันไม่มีปฏิสัมพันธ์ (interaction)ต่อกันในทางสถิติต่อการเพิ่มน้ำหนักผลสดของมะละกอ จากการทดลองพบว่าการใส่ปูนขาวเพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในก้านใบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่จะมีผลทำให้ความเข้มข้นของโบรอนในก้านใบลดลง ความสัมพันธ์ระหว่างแคลเซียมและโบรอนในมะละกอจะเป็นไปในทางด้านลบคือถ้ามีแคลเซียมสูงแต่ปริมาณโบรอนจะมีปริมาณต่ำ (Chapman et al., 1978)

2.5 การจัดการ/วิธีใส่ปุ๋ยกับการผลิตมะละกอ:

ในการปลูกมะละกอของสภาพดินที่ไม่เหมาะสม การให้ปุ๋ยทางใบจะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้การปลูกมะละกอประสพผลสำเร็จ จากการทดลองของสุรศักดิ์ (2542) พบว่าการให้ปุ๋ยทางใบ อัตราความเข้มข้นเพิ่มขึ้นและจำนวนบ่อยครั้งนั้นจะมีผลทำให้มะละกอพันธุ์แขกดำ ลูกผสม โกโก้และสายน้ำผึ้ง มีการเจริญเติบโตและผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือการไม่ให้ปุ๋ยทางใบ การให้ปุ๋ยทางใบอัตรา 5 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ทุก 5 วัน ให้ปุ๋ยทางใบอัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ทุก 5 วัน ให้ปุ๋ยทางใบอัตรา 10 ซีซี/ น้ำ 20 ลิตร ทุก 10 วัน และให้ปุ๋ยทางใบอัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ทุก 10 วัน ให้น้ำหนักผลผลิต เฉลี่ยเท่ากับ 5, 6, 10, 6 และ 9 กก./ต้น ตามลำดับและให้จำนวนผลต่อต้นเท่ากับ 7, 9, 14, 7 และ 13 ผลตามลำดับ และพบว่ามะละกอพันธุ์แขกดำสามารถให้ผลผลิตได้สูงกว่าพันธุ์ ลูกผสม พันธุ์โกโก้และสายน้ำผึ้ง โดยให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 14, 10, 8 และ 9 ตามลำดับ ทั้งนี้การให้ปุ๋ยทางใบกับมะละกอพันธุ์แขกดำจะมีผลทำให้ความเข้มข้นของธาตุแมกนีเซียม แมงกานีส และโบรอนในก้านใบและความเข้มข้นของโบรอนในผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิธีการให้ปุ๋ยกับมะละกอจะมีส่วนช่วยทำให้คุณภาพของมะละกอดีขึ้น ซึ่ง Veena and Lavania (1992) พบว่า การใช้ปุ๋ยทางใบที่มีธาตุโบรอนในรูปของบอแร็กซ์ เข็มข้น 0.15 เปอร์เซ็นต์โบรอนจะมีผลทำให้คุณภาพของผลมะละกอดีขึ้น ซึ่ง สอดคล้องกับ Chattopadhyay and Gogoi (1992) พบว่าการใช้จุลธาตุ (โบรอน สังกะสี ทองแดง เหล็ก และ แมงกานีส) ทางใบจะทำให้ผลผลิตของมะละกอเพิ่มขึ้นทั้งนี้เนื่องจากมะละกอได้รับจุลธาตุดังกล่าวได้มากขึ้น

2.6 การจัดการดินกับการผลิตมะละกอ:

การใช้อินทรีย์วัตถุเพื่อการผลิตมะละกอนับได้ว่ามีความสำคัญสำหรับดินที่มีความเสื่อมโทรมหรือมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม จากการทดลองของ สุรศักดิ์ (2536) พบว่าการใส่มูลไก่ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหาร 1.4%N, 0.6 %P , 1.0 %K และ 0.4 %Ca ในอัตราที่เพิ่มขึ้นจาก 2-12 ตัน/ไร่ จะทำให้การ

เจริญเติบโตของมะละกอเพิ่มขึ้นตามลำดับของอัตราที่ใส่ โดยไม่มีผลกระทบในทางลบ ซึ่งความเข้มข้นและปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมจะอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันโดยมีความเข้มข้นของธาตุทั้งสองอยู่ในช่วง 2.0-2.7 % การใส่ปุ๋ยคอกกับมะละกอที่มีอายุน้อยจะมีผลทำให้มะละกอมีการดูดธาตุอาหารโดยรวมเพิ่มขึ้น มีขนาดและการเจริญเติบโตดีกว่ามะละกอที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยคอกแต่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (Page, 1966)

2.7 การจัดการน้ำกับการผลิตมะละกอ:

ในช่วงที่กำลังเจริญเติบโตต้นมะละกอต้องการน้ำเป็นจำนวนมาก ถ้าหากปริมาณน้ำฝนไม่พอเพียงที่จะรักษาระดับความชื้นในดินให้สมดุลย์กับความต้องการของพืชการให้น้ำชลประทานเป็นสิ่งจำเป็นมาก การให้น้ำในช่วงแห้งแล้งจะมีอิทธิพลอย่างมากต่อเวลาออกดอกและเก็บเกี่ยวมะละกอ ซึ่งการให้น้ำจะช่วยเร่งการออกดอกและเพิ่มผลผลิต (Agnew, 1968) การให้น้ำแบบหยด (drip irrigation) เพิ่มขึ้นจาก 3 เป็น 15 แกลลอน/ต้น/วันจะเพิ่มผลผลิตและจำนวนลูกมะละกอ ซึ่งอัตราการให้น้ำที่เหมาะสมควรเป็น 1.3 เท่าของการระเหยของน้ำจากถาดที่เกิดขึ้นก่อนจะมีการให้น้ำ หนึ่งสัปดาห์ ในช่วงฤดูฝนควรจะให้น้ำแก่มะละกอ ประมาณ 3 แกลลอน/ต้น/วัน ขณะที่ช่วงขาดแคลนน้ำควรให้ 6-8 แกลลอน/ต้น/วัน(Awada et al., 1979)

2.8 การจัดการเกี่ยวกับต้นมะละกอกับผลผลิต:

การตัดต้นมะละกอที่มีอายุ 3 ปี ที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 50 เซนติเมตร ถึง 3 เมตร ไม่ทำให้ผลผลิตมะละกอลดลง ต้นที่ตัดเหนือจากพื้นดิน 0.5 และ 1 เมตร มะละกอมีการเจริญเติบโตสูงถึง 2.9 และ3.6 เมตร ในขณะที่ต้นเดิมหรือไม่ตัดจะสูง 4.5 เมตรและผลผลิตที่ได้เท่ากับ 14, 13 และ 10 ตัน/ไร่ ตามลำดับ (Snyman and Nel, 1985)

2.9 การประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวในการจัดการสิ่งแวดล้อมและการเกษตร:

ระบบผู้เชี่ยวชาญ(Expert System)หรือระบบฐานความรู้ (Knowledge Based System) เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์หรือสิ่งชาญฉลาดที่ถูกประดิษฐ์ขึ้น(AI: Artificial Intelligence) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์หนึ่งซึ่งสามารถตอบปัญหาหรือเลียนแบบการแก้ปัญหาของผู้เชี่ยวชาญได้ ทั้งนี้จะอาศัยข้อมูลที่ผู้ใช้โปรแกรมจะให้ในขณะทำการปรึกษาโดยมีการถามโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้จนกระทั่งระบบผู้เชี่ยวจะสามารถสรุปออกมาเป็นคำตอบในที่สุด ซึ่งคำตอบหรือองค์ความรู้ที่ให้เก็บอยู่ในโปรแกรมจะประกอบไปด้วยความรู้ที่เป็นความจริงที่ได้จากตำรา เอกสารวิชาการ งานวิจัย จากการสำรวจข้อเท็จจริงภาคสนามและความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ เช่นจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่ประสบการณ์ในสาขานั้นๆ สาเหตุการเกิดระบบผู้เชี่ยวชาญเนื่องจากการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ แก่และละทิ้งความรู้ไปด้วย นอกจากนี้ระบบผู้เชี่ยวชาญจะปฏิบัตงานร่วมกับผู้ใช้งานด้วยประสิทธิภาพสูงสุด อย่างสม่ำเสมอ ระบบไม่มีการลืม และที่สำคัญเราสามารถที่จะคัดลอกระบบผู้เชี่ยวชาญและแจกจ่ายไปยังท้องถิ่นต่างๆได้หรือสามารถเก็บสะสมไว้ได้และสามารถแก้ไข/เพิ่มเติมความรู้ได้ตลอดเวลา ปัจจุบันได้มีการตื่นตัวในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญมีมากขึ้นเนื่องจากการพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำให้ระบบผู้เชี่ยวชาญมีขีดความสามารถที่จะไปใช้งานได้ดีขึ้น ส่วนใหญ่ได้มีการประยุกต์ใช้ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก เช่น

2.9.1 An expert system utility for predicting flash flood, an environmental impact due to urban development. (Suttipong, et al., 1997)

2.9.2 Expert system for predicting flash flood due to development in urban areas. (Suttipong, et al., 1998)

2.9.3 Applying an expert system to predict soil erosion rate in environmental management planning. (Suttipong, et al., 1999)

2.9.4 An Application of Expert System for Comprehension of the Groundwater Pollution. (Mongkon Ta_oun et al., 1999)

2.9.5 Procedure of Comprehensive of Environmental Impact Assessment (EIA): The Utility of Expert System. (Mongkon Ta_oun et al., 1999)

2.9.10 Incorporation of Domain Experts Knowledge in Determining Biological Methods for Water Pollution Treatment in River. (Mongkon Ta_oun et al., 1998)

ขณะที่ในด้านกิจกรรมการเกษตรมีจำนวนไม่มากนัก เช่น

2.9.11 ระบบฐานความรู้เพื่อสนับสนุนการจัดการทรัพยากรที่ดิน: ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (มงคล ตั๊ะอุ่น และคณะ 2545)

2.9.12 Knowledge-Based System for Soil Conservation and Land Resources Management in Agriculture (Mongkon Ta_oun et al., 2002)

2.9.13 An Expert System for Comprehension of Forage Crops and Utilisation on Pasture System. (Mongkon Ta_oun et al., 1998)

2.9.14 Expert System for Predicting Groundwater Pollution Potential from the Impact of Agricultural Activities. (Mongkon Ta_oun et al., 1998)

2.9.15 Evaluation of Groundwater Pollution to Nitrogen Fertiliser Using an Expert System. (Mongkon Ta_oun et al., 1998)