

สภาพการปฏิบัติเพื่อการผลิตมะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

The Real Practices for Papaya Production of Farmers in Northeast Thailand

มงคล ต๊ะอูน (Mongkon Ta-oun)* สันติภาพ ปัญจพรรัตน์ (Santibhab Panchaban)**
 สุทธิพงษ์ เป็รื่องคำ (Suttipong Pruangka)*** พัทธี ธีร์จินดาจจร (Patcharee Therajindakajorn)*

บทคัดย่อ

การศึกษาการผลิตมะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ประกอบการสำรวจภาคสนามโดยติดตามถึงแปลงปลูกมะละกอและเดินสำรวจตลอดทั้งสวนที่ปลูกมะละกอ พบว่าพันธุ์มะละกอที่เกษตรกรนิยมปลูกคือพันธุ์แขกนวล รองลงมาได้แก่พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์วงขาวที่ชาวบ้านเรียกกัน พันธุ์แขกดำท่าพระ พันธุ์แขกดำ พันธุ์ที่มาจากอำเภอตำบับสะตอก และพันธุ์โกโก้ โดยคิดเป็นจำนวน 56.6, 16.9, 13.6, 5.6, 3.7, 1.8 และ 1.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สภาพของดินโดยทั่วไปที่นิยมปลูกเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย รองลงมาเป็นดินร่วนปนเหนียวหรือดินเหนียว และดินเหนียวหรือดินทราย โดยคิดเป็นจำนวน 54.7, 34.0 และ 11.3% ตามลำดับ การปลูกมะละกอในพื้นที่ขนาดเล็กส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแปลงผักสวนครัว บริเวณบ้าน แปลงนาหรือหัวไร่ปลายนาหรือปลูกแซมในแปลงไม้ผล ขณะที่การปลูกในพื้นที่ขนาดใหญ่จะปลูกในบริเวณพื้นที่ไร่หรือบริเวณใกล้ป่าไม้ ซึ่งจะเป็นเกษตรกรที่ปลูกมะละกอเป็นอาชีพหลัก การจัดการเพื่อผลิตมะละกอของเกษตรกรที่ประสบผลสำเร็จส่วนใหญ่ยังนิยมใช้ปุ๋ยเคมีโดยใช้สูตร 15-15-15, 16-16-8 และ 13-13-21 อัตรา 40-50 กก./ไร่ โดยใส่ 1-2 ครั้งต่อเดือน โดยในสภาพดินเหนียวหรือดินร่วนปนทราย จะมีการเพิ่มธาตุโบรอนในรูปของสารโบรเน็กซ์ ในอัตรา 1 กก.ต่อปุ๋ยเคมี 40-50 กก. โดยผสมแล้วหว่านรอบโคนต้นก่อนให้น้ำ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี นิยมใช้มูลไก่และแกลบ อัตรา 4-10 กก./ต้น การปลูกนิยมยกแปลงปลูกโดยมีระยะปลูก 2x2 เมตร การให้น้ำพื้นที่ขนาดใหญ่นิยมใช้ระบบสปริงเกอร์ และไม่นิยมคลุมพลาสติกคิดเป็นจำนวน 98.2% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ ผลผลิตของมะละกอโดยเฉลี่ย 1.5-2 ตัน/ไร่/ครั้ง และสูงสุด 3-3.5 ตัน/ไร่/ครั้ง

Abstract

Semi-structured interviews associated with field survey techniques were operated to investigate farmers' methodologies with regard to the management of papaya production, particularly in Northeast Thailand. It was found by the intensive interviews and high detail surveys that there were six favorite varieties of the papaya grown in the Northeast, i.e. Khaeknual (56.6%), local variety (16.9%), Youngkhaw (13.6%), Khaekdum Thaphra (5.6%), Khaekdum (3.7%), Dumnern (1.8%), and Cocoa (1.8%), respectively. Generally, soil conditions that supported high productivity found were Loam or Sandy Loam (54.7%), Clay Loam or Clay (34.0%), and sandy soils or coarse textured soils (11.3%), respectively. Small-scaled papaya productions were mostly found on small land areas next to farmers' houses and farm huts or sometimes found in inter-cropping system with other orchards as eatable vegetables. However, large-scaled papaya farms were found on upland areas preferably next to forestlands and grown as the major source of incomes of the farmers. Most successful farmers preferred applying chemical fertilizers with grades 15-15-15, 16-16-8, and 13-13-21 and application rates of 40-50 kg/rai twice a month. In the cases of coarse textured soils or Loamy Sand, a supplementary element (Boron, B) was generally also applied 1 kg of commercial compound (Boronex) per 40-50 kg of chemical fertilizer. Nevertheless, chicken manure mixed with rice husk was also applied as organic fertilizer for maintaining physical properties of soil at the rate of 4-10 kg/plant. Mixing both chemical and organic fertilizers and then broadcasting under shading area of each plant before irrigation were normally carried out to apply fertilizers. Following up the land area with planting distance of 2x2 m² and sprinkle irrigation were favorite in papaya cultivation. Approximately ninety-eight percent of farmers did not use plastic sheet to cover their land for moisture conservation. It was also found at each harvesting period that papaya yield was averagely 1.5-2 tons/rai and maximum yield sometimes found at 3-3.5 tons/rai.

คำสำคัญ: มะละกอ การผลิตมะละกอ
 Keywords: Papaya, Papaya Production

* นักวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 ** รองศาสตราจารย์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 *** อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏอุดรธานี

บทนำ

มะละกอเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย ปัจจุบันการปลูกมะละกอนอกเหนือจากเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศแล้วยังมีจุดประสงค์เพื่อการส่งออก การปลูกมะละกอก็มีความได้เปรียบผลไม้อื่นๆ กล่าวคือมะละกอเป็นพืชที่สามารถออกดอกติดผลได้ทุกฤดูกาลทำให้มีผลผลิตออกสู่ตลาดตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตามแม้ว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีการปลูกมะละกอกันอยู่ทั่วไปแต่ผลผลิตที่ได้ในแต่ละปียังไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภค ต้องสั่งซื้อมะละกอจากแหล่งปลูกภาคอื่นของประเทศทำให้ราคามะละกอสูงตามไปด้วยแม้ว่ามะละกอจะเป็นพืชออกดอกติดผลได้ทุกฤดูกาลแต่ก็มีปัญหาเหมือนกับพืชสวนอื่นๆ โดยทั่วไป เช่น 1) มะละกอเป็นพืชที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น ไม้ทนต่อการถูกน้ำขังหรือชื้นแฉะ เป็นพืชไวต่อการได้รับแสง (พานิชย์, 2542) เช่น ถ้าแสงน้อยลำต้นจะสูงให้ผลผลิตต่ำ หักล้มได้ง่ายดังนั้นการจัดการสิ่งแวดล้อมหรือการจัดการดินจึงเป็นสิ่งสำคัญ 2) มะละกอเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตเร็วจึงมีความต้องการธาตุอาหารสูงตามไปด้วยซึ่งความต้องการธาตุอาหารจะแปรผันตามสภาพของพื้นที่ปลูกเป็นสำคัญ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2541) ถ้าได้รับธาตุอาหารสูงเกินไปก็จะส่งผลให้ลำต้นอ่อนแอ สูงชะลูด หักล้มง่าย 3) มะละกอเป็นพืชที่มีระบบรากที่ไม่หยั่งลงลึก (รากส่วนใหญ่เป็นรากแขนงที่แตกขนานไปกับผิวดิน) จึงมีความสามารถในการหาอาหารได้ไม่ทันนัก (สุวรรณ, 2539) ดังนั้นการจัดการดินที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น และ 4) มะละกอเป็นพืชอวบน้ำ อ่อนแอต่อการเกิดโรค (วิชัย และคณะ, 2543) เป็นพืชที่ตอบสนองต่อการขาดน้ำ เช่น ถ้าขาดน้ำจะทำให้มีเกสรตัวผู้จำนวนมากหรือทำให้ดอกเป็นหมันเกิดผลน้อยนอกจากนี้ยังพบปัญหาลำต้นเปราะหักล้มง่ายหากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม เช่น มีการคลุมดินมากเกินไปจะส่งผลให้เกิดโรคเน่าของรากได้ง่าย (สุวรรณ, 2539)

ปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมานั้นมีความเกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและการปฏิบัติหรือการจัดการเป็นสำคัญ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อออกสำรวจสภาพการปลูกมะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อทราบสภาวะของการปฏิบัติสวนมะละกอต่างๆ ทั้งข้อดี ข้อจำกัดในการผลิตมะละกอซึ่งจะเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะกระตุ้นให้เกิดความพยายามหาแนวทางในการปรับปรุงการผลิตมะละกอ ทั้งเพื่อการบริโภคในครัวเรือนและผลิตรายการค้า

วิธีการศึกษา

การดำเนินงานสำรวจเป็นขั้นตอนตามระเบียบที่ได้วางไว้ โดยข้อมูลที่ละส่วนจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการปลูกและผลิตมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังแสดงในแผนผังที่ 1 เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการได้มาของกรรมวิธีของเกษตรกรที่ประสบผลสำเร็จและไม่ประสบผลสำเร็จในการผลิตมะละกอในจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การเก็บข้อมูล โดยการศึกษาเอกสารวิชาการต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับวงการวิชาการด้านการวิจัย การผลิต การขายมะละกอตลอดจนเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอโดยตรงโดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structured interview) ในจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ อุดรธานี ศรีสะเกษ มุกดาหาร อุบลราชธานี นครพนม และนครราชสีมา ประกอบการสำรวจภาคสนามโดยติดตามถึงแปลงปลูกมะละกอและเดินสำรวจตลอดทั้งสวนที่ปลูกมะละกอ ข้อมูลที่สัมภาษณ์ประกอบด้วยข้อมูลกายภาพ สภาพพื้นที่ สภาพแหล่งน้ำ การให้น้ำ กิจกรรมเกี่ยวกับการปลูกมะละกอ ชนิดพันธุ์ การปฏิบัติและการดูแลรักษา ตลอดจนการสังเกตสภาพของแปลงปลูกตลอดจนปัญหาอุปสรรคต่างๆ ที่พบจากการสัมภาษณ์

ผลของการศึกษา

การสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอได้จากรายชื่อเกษตรกรที่สั่งซื้อเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าจาก

สถานีทดลองพืชสวนขอนแก่น (ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็นสำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ส่วนแยกพืชสวน จังหวัดขอนแก่น) โดยการประสานงานระหว่างคณะผู้วิจัยกับสถานีทดลองพืชสวนขอนแก่น เพื่อติดตามความก้าวหน้าของเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอในบริเวณพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งรายย่อยและรายใหญ่ที่นำเมล็ดพันธุ์และต้นกล้ามะละกอแขกดำทำพระไปปลูกตั้งแต่ปลายปี 2544 ถึงปี 2545 ซึ่งผลของการติดตามถึงแปลงปลูกพบว่า เกษตรกรรายย่อยบางส่วนจะมีจำนวนต้นมะละกอเหลืออยู่ประมาณ 20-25% ของจำนวนเมล็ดและต้นกล้าที่นำมาปลูก แต่ผลผลิตที่ได้อยู่ในระดับต่ำเนื่องจากขาดการดูแลรักษา ขณะที่เกษตรกรรายใหญ่ (พื้นที่มากกว่า 3 ไร่) บางรายพบว่ามีการระบาดของโรคจุดวงแหวนทั่วทั้งแปลงทำให้ผลผลิตต่ำตามไปด้วย ทั้งนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ว่าจะเป็นรายเล็กหรือรายใหญ่พบว่ายังมีประสบการณ์ในการปลูกมะละกอน้อยและปลูกมะละกอเป็นอาชีพเสริม

ข้อมูลเกษตรกรที่ปลูกมะละกอรายใหญ่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ซื้อมะละกอจากสวนของเกษตรกรรายใหญ่มีพื้นที่ปลูกตั้งแต่ 2 ไร่ขึ้นไป ผู้ซื้อมะละกอบางรายเป็นเกษตรกรรายใหญ่บางรายเป็นผู้ค้าผู้รับซื้อมะละกอในจังหวัด บางรายเป็นผู้ซื้อมาส่งต่อในจังหวัด และบางรายเป็นผู้ซื้อทั้งส่งและขายปลีก เมื่อทำการติดตามถึงสวนมะละกอ พบว่าเป็นเกษตรกรที่ปลูกมะละกอเป็นอาชีพหลักและทำการปลูกเป็นระยะเวลาานาน ซึ่งจากการสำรวจแปลงมะละกอของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ อุดรธานี ศรีสะเกษ มุกดาหาร อุบลราชธานี นครพนม และนครราชสีมา มากกว่า 50 ราย สามารถสรุปลักษณะการปลูกมะละกอ ชนิดพันธุ์ และการจัดการต่าง ๆ เพื่อการผลิตมะละกอในสภาพพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือสรุปได้ดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 1)

1. พันธุ์มะละกอที่ปลูก

การปลูกมะละกอตามแปลงผักสวนครัว คั้นแปลงนาหรือหัวไร่ปลายนา ตลอดจนในสวนไม้ผลอื่นส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมืองคิดเป็นปริมาณ 16.9% ขณะที่พันธุ์โกโก้และพันธุ์แขกดำคิดเป็นปริมาณ 1.8%

และ 3.7% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ การที่ปลูกจำนวนน้อยเนื่องจากต้นกล้าราคาแพงและหาซื้อได้ยาก อีกประการหนึ่งเป็นมะละกอที่มีผลใหญ่และนิยมใช้รับประทานผลสุก ขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกพันธุ์ที่ใช้รับประทานผลดิบหรือนำไปทำส้มตำ ส่วนพันธุ์ที่นำมาจากอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี พบเกษตรกรน้อยรายที่ปลูกในสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นปริมาณ 1.8% พันธุ์แขกดำทำพระเป็นพันธุ์ที่ปลูกทั้งแปลงขนาดเล็ก เช่น ตามแปลงผักสวนครัว หัวไร่ปลายนา และแปลงขนาดใหญ่ คิดเป็นปริมาณ 5.6% พันธุ์ยวงขาวที่ชาวบ้านเรียกกันเป็นพันธุ์ที่ปลูกตามแปลงขนาดใหญ่ของเกษตรกรบางรายในสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นปริมาณ 13.6% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ และพันธุ์แขกนวลเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมาก คิดเป็นปริมาณ 56.6% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ เนื่องจากผลมะละกอสวย เรียบ เป็นมัน และเกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เอง

2. สภาพของดินโดยทั่วไปที่ปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สภาพของดินเนื้อหยาบที่ปลูกมะละกอน้อยมากโดยคิดเป็นปริมาณ 11.3% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ สภาพของดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นปริมาณ 54.7% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ ส่วนสภาพของดินเหนียวหรือดินร่วนปนเหนียวพบน้อยแต่ก็มากกว่าดินเนื้อหยาบ ส่วนใหญ่จะมีกรวดหรือหินปนให้เห็นในสภาพพื้นที่ปลูกมะละกอ คิดเป็นปริมาณ 34% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ

3. ลักษณะของมะละกอที่อายุต่าง ๆ

มะละกออายุน้อยกว่า 1 ปี พบเป็นปริมาณ 15% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ โดยส่วนใหญ่จะมีการปลูกมะละกอทุก ๆ 2 ปี สำหรับเกษตรกรที่ปลูกเป็นอาชีพหลัก เกษตรกรบางรายจะปลูกแทรกในแปลงผลไม้อื่น บางรายก็ปลูกเฉพาะมะละกอเพียงอย่างเดียว มะละกออายุระหว่าง 1-2 ปี พบเป็นส่วนใหญ่คิดเป็นปริมาณ 66% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ เนื่องจากการสำรวจในฤดูร้อนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือน

มิถุนายน สภาพของแปลงมะละกอจะมีการเจริญเติบโตดีมากให้ผลผลิตสูง ส่วนมะละกออายุมากกว่า 2 ปี คิดเป็นปริมาณ 19% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ ส่วนใหญ่จะเป็นแปลงมะละกอที่ปลูกตามสวนผักผลไม้ อื่นหรือตามหัวไร่ปลายนาและในแปลงของเกษตรกรที่ปลูกในพื้นที่ใหม่ พบการระบาดของโรคจุดวงแหวน (โรคใบด่าง) และมีวัชพืชขึ้นแทรกเป็นจำนวนมาก จากการสำรวจไม่พบการจัดการเกี่ยวกับการตัดต้นมะละกอ เพื่อให้แตกใบใหม่หรือกิ่งใหม่ ซึ่งจากการวิจัยของ Snyman and Nel (1985) พบว่าการตัดต้นมะละกอที่มีอายุ 3 ปี ที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 50 เซนติเมตร ถึง 3 เมตร ไม่ทำให้ผลผลิตมะละกอลดลง ต้นที่ตัดเหนือจากพื้นดิน 0.5 และ 1 เมตร มะละกอมีการเจริญเติบโตสูงถึง 2.9 และ 3.6 เมตร ในขณะที่ต้นเดิมหรือไม่ตัดจะสูง 4.5 เมตรและผลผลิตที่ได้เท่ากับ 14, 13 และ 10 ต้น/ไร่ ตามลำดับ

4. ลักษณะการปลูกมะละกอ

การปลูกตามแปลงสวนครัวส่วนใหญ่จะปลูกเป็นแปลงเล็กมีพื้นที่ขนาดเล็ก น้อยกว่า 1 ไร่ การปลูกตามบริเวณบ้านจะเป็นที่ว่างและมีต้นไม้หรือไม้ผลอื่นขึ้นปะปน พื้นที่ปลูกมีจำนวนน้อยกว่า 2 งาน การปลูกตามคันแปลงนาหรือหัวไร่ปลายนางจะปลูกเป็นแปลงเล็กมีพื้นที่ขนาดเล็ก น้อยกว่า 2 งาน การปลูกแทรกในสวนหรือแปลงผลไม้ ส่วนใหญ่จะปลูกเป็นแปลงใหญ่มีพื้นที่ขนาดใหญ่กว่า 1 ไร่ และการปลูกตามไร่จะปลูกเป็นแปลงที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ มากกว่า 1 ไร่ และเป็นพื้นที่ที่ไม่เคยปลูกมะละกอหรือปลูกมาแล้วและทิ้งไว้ 3-4 ปี หรือมีการปลูกพืชอื่นมาก่อน ขณะที่การปลูกใกล้ป่าหรือแทรกในป่าจะเป็นแปลงใหญ่มีพื้นที่มากกว่า 2 ไร่ เป็นพื้นที่เปิดใหม่หรือเป็นพื้นที่ที่เกษตรกรมีสิทธิการครอบครองโดยให้เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอเป็นอาชีพหลักเช่าราคาประมาณ 100-200 บาท/ไร่ต่อปี พื้นที่เหล่านี้จะอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำ เช่น ลำห้วยที่มีน้ำตลอดทั้งปี ดินอ่างเก็บน้ำและใกล้เขื่อนเก็บน้ำ ลักษณะโดยทั่วไปมะละกอมีการเจริญเติบโตได้ดีและไม่มีการระบาดของโรคจุดวงแหวน เมื่อมะละกอเริ่มเข้าสู่ปีที่ 2 โรคจะเริ่มระบาดจนกระทั่งไม่คุ้มค่าการลงทุน (ค่าปุ๋ยและน้ำมันในการสูบน้ำรดต้นมะละกอ)

5. การปฏิบัติเพื่อการผลิตมะละกอของเกษตรกรแบบต่าง ๆ

5.1 การปฏิบัติเกี่ยวกับการให้ธาตุอาหาร
เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมให้ปุ๋ยโดยการหว่าน ส่วนอัตราวิธีการใส่ สูตรปุ๋ย ชนิดปุ๋ยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การให้ปุ๋ยเคมีโดยวิธีการหว่าน

การใช้ปุ๋ยเคมีสูตรปุ๋ย 16-16-8, 5-15-15 วิธีการใส่ในช่วงก่อนให้ผลผลิต อัตรา 50 กก./ไร่ ใช้รองกันหลุม 1 ชั้นโต๊ะ และใส่ช่วงหลังปลูก หว่านระหว่างต้นอัตรา 50 กก./ไร่ หรือ 2 กำมือ/ต้น แล้วให้น้ำ สูตรปุ๋ย: 13-13-21 วิธีการใส่จะใส่ 1-2 ครั้ง/เดือน (ขึ้นกับราคา) หว่านรอบโคนต้น อัตรา 40-50 กก./ไร่ แล้วให้น้ำแบบสปริงเกอร์ การใส่ปุ๋ยเร่งผลผลิตโดยจะใส่ปุ๋ยหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อเร่งให้ออกดอกชุดใหม่ ใช้อัตรา 50 กก./ไร่ หรือใส่ 2 กำมือ/ต้น เกษตรกรบางรายผสมปุ๋ยใช้เองโดยใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 จำนวน 20 กระสอบ (1000 กก.) สูตร 46-0-0 จำนวน 5 กระสอบ (250 กก.) และสารโบโรเน็ด 25 กก. ผสมกันแล้วนำไปใช้โดยการใส่รอบโคนต้นแล้วให้น้ำ

จากการทดลองของ สุรศักดิ์ และมงคล (2542) พบว่าการใส่ธาตุโบรอนอัตรา 10-30 กรัม Borax /ต้น ไม่มีผลต่อจำนวนและน้ำหนักผลผลิตของมะละกอ และการใส่ธาตุโบรอนและปูนขาวร่วมกันไม่มีปฏิสัมพันธ์ (interaction) ต่อกันในทางสถิติต่อการเพิ่มน้ำหนักผลสดของมะละกอ จากการทดลองพบว่าการใส่ปูนขาวเพิ่มขึ้น ทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในก้านใบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่จะมีผลทำให้ความเข้มข้นของโบรอนในก้านใบลดลง ความสัมพันธ์ระหว่างแคลเซียมและโบรอนในมะละกอจะเป็นไปในทางด้านลบคือถ้ามีแคลเซียมสูงแต่ปริมาณโบรอนจะมีปริมาณต่ำ (Chapman et al., 1978) ปริมาณธาตุอาหารที่มะละกอต้องการ จากการทดลองของ สุรศักดิ์ (2536ข) ให้มีความสำคัญของปริมาณธาตุอาหารที่ใส่โดยพยายามให้มะละกอได้รับธาตุไนโตรเจนไม่มากจนเกินไปแต่ต้องได้รับธาตุโพแทสเซียมและแคลเซียมในระดับสูง 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 นอกจากนี้ Jones et al. (1991) พบว่าการผลิตมะละกอสดหนึ่งต้นจะต้องใช้ธาตุอาหารหลัก (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 ตามลำดับ ซึ่งเป็นระดับที่ให้ผลผลิตสูง

5.1.2 การใช้ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยคอก+แกลบ

การใช้อินทรีย์วัตถุเพื่อการผลิตมะละกอมีความสำคัญสำหรับดินเสื่อมโทรมหรือมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรนิยมใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น มูลไก่ มูลโค มูลกระบือและแกลบ โดยจะใส่ในช่วง 3-6 เดือนก่อนออกผลผลิต ในอัตรา 1.5 ตัน/ไร่ รอบโคนต้นหรือระหว่างแถวเพราะรากมะละกอแผ่กระจายรอบทรงพุ่ม จากการทดลองของสุรศักดิ์ (2536) พบว่าการใส่มูลไก่ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหาร 1.4% N, 0.6% P, 1.0% K และ 0.4% Ca ในอัตราที่เพิ่มขึ้นจาก 2-12 ตัน/ไร่ จะทำให้การเจริญเติบโตของมะละกอเพิ่มขึ้นตามลำดับโดยไม่มีผลกระทบบนทางลบ ซึ่งความเข้มข้นและปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมจะอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันโดยมีความเข้มข้นของธาตุทั้งสองอยู่ในช่วง 2.0-2.7% การใส่ปุ๋ยคอกกับมะละกอที่มีอายุน้อยจะมีผลทำให้มะละกอมีการดูดธาตุอาหารโดยรวมเพิ่มขึ้น มีการเจริญเติบโตดีกว่ามะละกอที่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (Page, 1966)

5.1.3 การให้ปุ๋ยเคมีทางใบ

การปลูกมะละกอในสภาพดินที่ไม่เหมาะสม การให้ปุ๋ยทางใบเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้การปลูกมะละกอประสบผลสำเร็จ ในการสำรวจครั้งนี้ยังไม่พบเกษตรกรรายใดที่ให้ปุ๋ยทางใบ ซึ่งจากการทดลองของสุรศักดิ์ (2542) พบว่าการให้ปุ๋ยทางใบในอัตราความเข้มข้นเพิ่มขึ้นและจำนวนบ่อยครั้งจะมีผลทำให้มะละกอพันธุ์แขกดำ พันธุ์ลูกผสม พันธุ์โกโก้ และพันธุ์सान้ำผึ้ง มีการเจริญเติบโตและผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ กล่าวคือ 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 ให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 5, 6, 10, 6 และ 9 กก./ต้น ตามลำดับ วิธีการให้ปุ๋ยกับมะละกอจะมีส่วนช่วยทำให้คุณภาพของมะละกอดีขึ้น ซึ่ง Veena and Lavania (1992) พบว่า การให้ปุ๋ยทางใบที่มีธาตุโบรอนในรูปของ Borax ที่เข้มข้น 0.15%B ทำให้คุณภาพของผลมะละกอดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Chattopadhyay and Gogoi (1992) ว่า การใช้จุลธาตุ (โบรอน สังกะสี ทองแดง เหล็ก และแมงกานีส) ทางใบจะทำให้ผลผลิตของมะละกอเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมะละกอได้รับจุลธาตุดังกล่าวมากขึ้น

5.1.4 การให้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

การให้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจะให้ในช่วงมะละกอออกดอกแล้วในอัตรา 100 - 200 ซีซี/ต้น โดยรดรอบทรงพุ่ม นอกจากนี้ยังใช้โดยการฉีดพ่นทางใบในอัตรา 20-50 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งจะแปรผันตามอายุและความสูง การฉีดพ่นทางใบหรือการรดให้ทางดินจะกระทำทุก ๆ 5-7 วัน ในช่วงที่มะละกอให้ผลผลิต

5.1.5 การปลูกพืชหมุนเวียน

พืชที่ใช้ปลูกหมุนเวียนในแปลงมะละกอส่วนใหญ่เป็นพืชจำพวกมะเขือพวง พริก ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและจากการสัมภาษณ์พบว่า การปลูกมะเขือพวงเป็นพืชหมุนเวียนจะให้ผลดีและช่วยทำให้สามารถปลูกมะละกอได้อีกหลังจากปลูกมะเขือพวงไปนานกว่า 1 ปี ทั้งนี้การเกิดของโรคจุดวงแหวนมีน้อยและมะละกอสามารถให้ผลผลิตได้ไม่ต้องย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ซึ่งปัญหาหลักของเกษตรกรที่ปลูกมะละกอรายใหญ่ส่วนใหญ่จะต้องย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ทุก ๆ 2 ปีเนื่องจากการระบาดของโรครดดังกล่าว

5.2 การปฏิบัติการคลุมดินเพื่อการปลูกมะละกอ

การคลุมพลาสติกพบเพียง 1.8% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ เป็นวิธีที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีแต่ต้องลงทุนสูง ขณะที่การไม่คลุมพลาสติกพบได้ทั่วไปในแปลงปลูกมะละกอ คิดเป็นปริมาณ 98.2% ของ

เกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ แต่บางพื้นที่ได้ใส่เกลรอบโคนต้นมะละกอ ซึ่งเป็นการช่วยควบคุมและรักษาความชื้นในดิน

5.3 การปฏิบัติการเกี่ยวกับการให้น้ำมะละกอ

ในช่วงที่กำลังเจริญเติบโตมะละกอมีความต้องการน้ำในปริมาณสูง ถ้าหากปริมาณน้ำฝนไม่พอเพียงที่จะรักษาระดับความชื้นในดินให้สมดุลกับความต้องการของมะละกอการให้น้ำชลประทานจะเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก การให้น้ำในช่วงแห้งแล้งจะมีอิทธิพลอย่างมากต่อเวลาออกดอกและเก็บเกี่ยวมะละกอ ทั้งนี้การให้น้ำจะช่วยเร่งการออกดอกและเพิ่มผลผลิต (Agnew, 1968) การให้น้ำแบบหยดเพิ่มขึ้นจาก 3 เป็น 15 แกลลอน/ต้น/วัน จะเพิ่มผลผลิตและจำนวนผลมะละกอ อัตราการให้น้ำที่เหมาะสมควรเป็น 1.3 เท่าของการระเหยของน้ำจากผิวดินที่เกิดขึ้นก่อนจะมีการให้น้ำหนึ่งสัปดาห์ ในช่วงฤดูฝนควรจะให้ น้ำมะละกอประมาณ 3 แกลลอน/ต้น/วัน ขณะที่ช่วงขาดแคลนน้ำควรให้ 6-8 แกลลอน/ต้น/วัน (Awada et al., 1979)

จากการสำรวจการให้น้ำมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือสรุปได้ดังนี้ การให้น้ำโดยการดักรดพบในเกษตรกรรายย่อย การให้น้ำโดยใช้ระบบสปริงเกอร์พบมากในแปลงปลูกมะละกอของเกษตรกรรายใหญ่หรือทำการผลิตเป็นอาชีพหลัก การให้น้ำในช่วงฤดูแล้งจะให้ทุก 2 วันแต่ถ้าราคาไม่ดีก็จะให้น้อยลงโดยการสังเกตอาการเหี่ยวเฉาของใบมะละกอ ยิ่งมะละกอได้รับน้ำมากขึ้นจะทำให้มะละกอออกดอกมากขึ้น ทั้งนี้การให้น้ำจะมีความสำคัญมากทุกครั้งที่มีการใส่ปุ๋ย ขณะที่การให้น้ำโดยใช้ระบบสปริงเกอร์และหลุมดักพบมากในแปลงปลูกมะละกอในพื้นที่ที่มีการระบายน้ำดี การดักน้ำเป็นหลุม ๆ เพื่อให้แปลงมะละกอมีความชุ่มชื้นตลอดเวลาและเป็นการช่วยชะลอเวลาการให้น้ำ

5.4 การปฏิบัติการแปลงปลูกมะละกอและผลผลิต

การยกร่องแปลงปลูกพบได้โดยทั่วไปโดยจะปลูกเป็นระเบียบเป็นแถวส่วนใหญ่ระยะห่างระหว่างแถวและต้นเท่ากับ 2x2 เมตร พบมากในแปลงปลูกมะละกอของเกษตรกรรายใหญ่ซึ่งทำการผลิตเป็นอาชีพหลัก

การปลูกแซมในแปลงไม้ผล โดยเฉพาะในแปลงมะม่วงที่อายุยังน้อยและแปลงกล้วย พบมากในพื้นที่ขนาดเล็กหรือตามบริเวณบ้าน และการปลูกตามคันแปลงนา หรือหัวไร่ปลายนา ซึ่งจะปลูกไม่เป็นระเบียบ ผลผลิตของมะละกอสดโดยทั่วไปของลักษณะการปลูกแบบปลูกแซมในแปลงไม้ผล และการปลูกตามหัวไร่ปลายนาจะให้ประมาณ 1.5-2 ต้น/ไร่/ครั้ง ขณะที่การจัดการแบบยกร่องแปลงจะให้ผลผลิตสูงสุดอยู่ในช่วง 3-3.5 ต้น/ไร่/ครั้ง

6. สภาพปัญหาโดยทั่วไปของการปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปัญหาโดยทั่วไปของการปลูกมะละกอซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งรายย่อยและรายใหญ่สรุปได้ดังนี้

6.1 สภาพการระบาดของโรคจุดวงแหวนหรือโรคใบด่างของมะละกอ: จากการสำรวจแปลงมะละกอของเกษตรกรที่ได้นำเมล็ดพันธุ์หรือต้นกล้าจากสถานีทดลองพืชสวนขอนแก่นไปปลูกในช่วงปี 2544-2545 พบว่าจำนวนมะละกอประมาณ 80% จะถูกโรคเข้าทำลาย ทั้งนี้เกษตรกรผู้ปลูกส่วนใหญ่ยังคงรักษามะละกอต้นเก่าที่ปลูกอยู่บริเวณเดียวกัน แม้ว่ามะละกอต้นเก่าจะสูงและถูกโรคเข้าทำลายแต่ก็ยังคงให้ผลผลิตที่สามารถใช้บริโภคในชีวิตประจำวัน ดังนั้นเมื่อมีการปลูกมะละกอต้นใหม่ในบริเวณดังกล่าวการทำลายของโรคยังคงมีต่อไปแต่ยังให้ผลผลิตแม้ว่าจะให้ผลผลิตต่ำก็ตาม ส่วนแปลงขนาดใหญ่ที่ปลูกบนที่ไร่หรือใกล้ป่าในช่วงปีแรกไม่พบการระบาดของโรคแต่เมื่อเข้าสู่ปีที่ 2 จะมีการระบาดของโรคทุกแปลง จากการสำรวจแปลงมะละกอของนายพลอย ตาทอง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ในพื้นที่ประมาณ 1 งานในจำนวนพื้นที่ 10 ไร่ที่มีการปลูกตะไคร้หอมเป็นรั้วประมาณ 4 กอ พบว่าไม่มีการระบาดของโรคจุดวงแหวนแต่พบการขาดธาตุโบรอนแทนคณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าตะไคร้หอมที่ปลูกร่วมกับมะละกอมีความสามารถต้านทานโรคจุดวงแหวนได้ในระดับหนึ่ง ทั้งนี้จะได้ยืนยันของผลการศึกษาวิจัยในส่วนของการปลูกตะไคร้หอมเพื่อนำไปใช้ในการป้องกันโรคจุดวงแหวนหรือโรคใบด่างต่อไป

6.2 ปัญหาความเป็นกรดของดิน: จากการสำรวจเกษตรกรยังไม่นิยมการใส่ปูนเพื่อปรับสภาพความเป็นกรดของดิน ทั้งนี้ดินที่มีสภาพเป็นกรดสามารถทำให้การปลูกมะละกอได้ผลผลิตต่ำ สาเหตุหนึ่งคือดินที่ปลูกมีแร่ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ไม่เพียงพอกับความต้องการของมะละกอโดยเฉพาะธาตุอาหารพวกแคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และจุลธาตุต่างๆ ทั้งนี้เนื่องจากดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินทราย (สุนีย์, 2533) เป็นดินที่มี pH ต่ำหรือเป็นกรด (มงคลและคณะ, 2534) และขาดธาตุอาหาร ซึ่งมะละกอสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีค่า pH เป็นกลาง (สุรศักดิ์, 2536ข)

ปัจจัยด้านความเป็นกรด-ด่างของดินกับการเจริญเติบโตของมะละกอและการแก้ไข ซึ่ง Villachica and Raven (1986) พบว่ามะละกอที่ปลูกในดินใหม่ entisol ซึ่งมี pH 6.0 และดินเก่า Ultisol ซึ่งมี pH 4.7 จะให้ผลผลิตได้สูงสุดเมื่อมี pH เท่ากับ 6.4 หรือมากกว่านี้ ซึ่งแสดงว่ามะละกอเป็นพืชที่ชอบ pH เป็นกลาง การใช้ปูนขาวจะช่วยลดความเป็นกรดของดินและเพิ่มธาตุแคลเซียมให้กับมะละกอที่ปลูกในดินร่วนเหนียวปนตะกอน ที่มี pH 5.5 ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 7 เท่าเมื่อได้รับการใส่ปูน อัตรา 2 ตัน/ไร่ (Young and Plucknett, 1964) ดินที่มีการใส่ปูนขาวเพื่อยกระดับ pH เพิ่มขึ้นเป็น 6.4 หรือมากกว่าและดินมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนที่ได้มากกว่า 8 me/100g. มีผลทำให้ผลผลิตของมะละกอสูงสุด (Villachica and Raven, 1986) จากการทดลองของ สุรศักดิ์ และมงคล (2542) พบว่าการใส่ปูนขาวอัตรา 4-6 กก. CaO /ตัน ให้กับมะละกอพันธุ์แขกดำในดินชุดยโสธร (pH 5.5) ทำให้จำนวนผลผลิตและน้ำหนักผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6.3 ปัญหาความเค็มของดิน: จากการสำรวจครั้งนี้ยังไม่พบแปลงของเกษตรกรที่ปลูกมะละกอในดินเค็ม เนื่องจากไม่คุ้มกับการลงทุน ทั้งนี้ทวีเกียรติ์ และคณะ (2542) พบว่ามะละกอพันธุ์กลมใหญ่ที่ปลูกในดินที่มีความเค็มระดับ 6 และ 8 mS/cm จะตายภายใน 3-7 วัน ส่วนต้นที่ปลูกในระดับความเค็ม 4 mS/cm ลำต้น

จะอ่อนแอ แต่มะละกอที่ปลูกในระดับความเค็ม 2 mS/cm จะยังคงแข็งแรงและสามารถอยู่รอด ความเค็มของดินที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นมะละกอลดลง ซึ่งจะแปรผกผันกับการดูใช้แร่ธาตุ โดยจะทำให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม และโซเดียม เพิ่มขึ้นตามระดับของความเค็มที่เพิ่มขึ้น แต่จะทำให้ความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมลดลง

สรุปผลการศึกษา

มะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์แขกนวล รองลงมา ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์วงขาวที่ชาวบ้านเรียกกัน พันธุ์แขกดำท่าพระ พันธุ์แขกดำ พันธุ์ที่มาจากอำเภอดำเนินสะดวกและพันธุ์โกโก้ ดินที่ใช้ปลูกมะละกอส่วนใหญ่เป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย รองลงมา เป็นดินร่วนปนเหนียวหรือดินเหนียว และดินเนื้อหยาบหรือดินทราย การปลูกมะละกอในพื้นที่ขนาดใหญ่หรือปลูกเป็นอาชีพมักปลูกในบริเวณพื้นที่หรือบริเวณใกล้ป่าไม้ การจัดการเพื่อการผลิตมะละกอของเกษตรกรที่ประสบผลสำเร็จส่วนใหญ่ยังนิยมใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่ใช้ได้แก่ 15-15-15, 16-16-8 และ 13-13-21 อัตรา 40-50 กก./ไร่ โดยใส่ 1-2 ครั้ง ขณะที่ในสภาพดินหยาบหรือดินร่วนปนทราย จะมีการใส่ธาตุโบรอนในรูปของสารโบโรเนต ในอัตรา 1 กก.ต่อปุ๋ยเคมี 40-50 กก. โดยผสมแล้วหว่านรอบโคนต้นก่อนให้น้ำการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี นิยมใช้มูลไก่และแกลบ อัตรา 4-10 กก./ต้น ระยะปลูก 2x2 เมตร โดยยกร่องปลูก การปลูกตะไคร้หอมแซมมะละกอมีส่วนช่วยลดการระบาดของโรคจุดวงแหวนหรือโรคใบด่างได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอทุกท่านในจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ อุดรธานี ศรีสะเกษ มุกดาหาร อุบลราชธานี นครพนม และนครราชสีมา ที่ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ ขอขอบคุณคุณไพฑูรย์ ประทุมรุ่ง คุณเอนก ชิวจำปา ที่ให้ความ

ช่วยเหลือโครงการมาตลอด และขอขอบคุณ ชุดโครงการดินและปุ๋ยพืชสวน สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

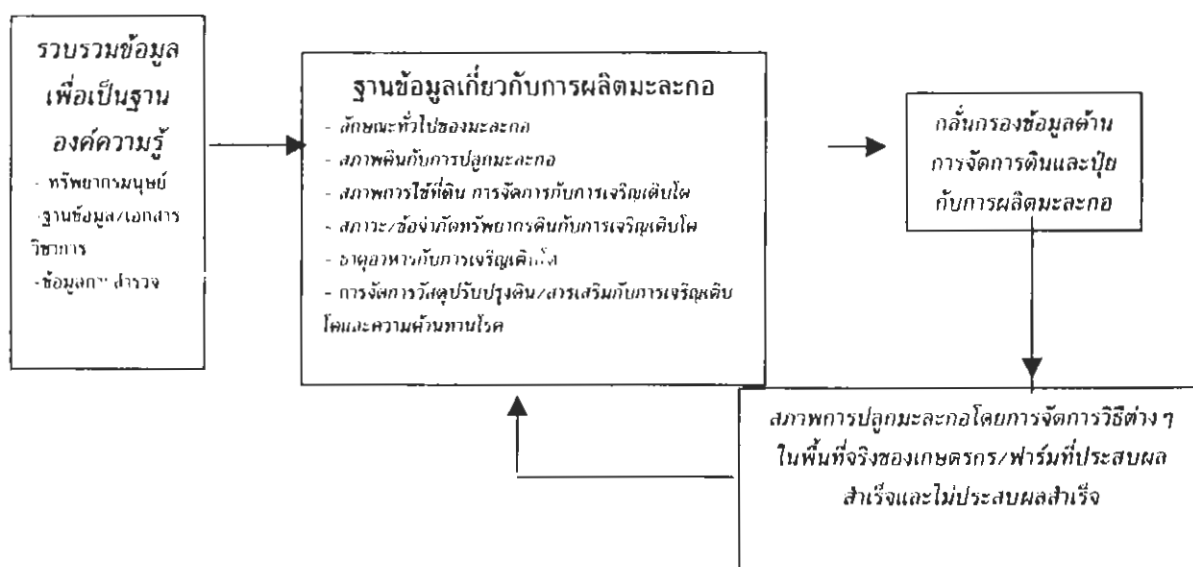
- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2541. การปลูกมะละกอ. กรุงเทพฯ; กระทรวงศึกษาธิการ.
- ทวีเกียรติ ยิ้มสวัสดิ์, มงคล ต๊ะอูน, รวมชาติ แต่หงส์ไธรัตน์ และวิชิต นิลบรรพต. 2542. ผลตอบสนองของมะละกอต่อความเค็มในระดับต่าง. ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พานิชย์ ยศปัญญา. 2542. คัมภีร์มี้ออาชีพไม้ผลเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ: พิมพ์เกษตรอินทรีย์ตั้งเซ็นเตอร์.
- มงคล ต๊ะอูน, สมพงษ์ นาสูงชน, พัชรี แสนจันทร์ และ ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์. 2534. การบริการทดสอบและวิเคราะห์ดินเพื่อพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำพองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิชัย ไชยรัตน์ และคณะ. 2543. มะละกอและโรคใบต่างวงแหวน. กรุงเทพฯ: ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ.
- สุนีย์ ลากพูนผลดี. 2533. สถานการณ์การใช้จุลธาตุอาหารในประเทศไทย. ว.เคทหารเกษตร 14: 136-139.
- สุรศักดิ์ เสรีพงศ์. 2536ก. การใช้มูลไก่ปรับปรุงดินกรดสำหรับปลูกมะละกอ. ว.เกษตร 9(3): 248-253.
- _____. 2536ข. ธาตุอาหารกับโรคใบต่างมะละกอ. ว.เคทหารเกษตร 17(4): 105-112.
- _____. 2542. การใช้ปุ๋ยเสริมทางใบเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพมะละกอ. ว.สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 31(1/2): 1-13.
- _____ และมงคล ต๊ะอูน. 2542. อิทธิพลของปูนขาวและโบรอนต่อผลผลิตของมะละกอใน

ดินกรด. สัมมนาวิชาการผลงานวิจัย, 24 สิงหาคม 2542. ณ ห้องประชุมกวี จุติกุล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- สุวรรณ อินทร์คงแก้ว. 2539. การปลูกมะละกอ. กรุงเทพฯ: ยูนิเวอร์แซลกราฟฟิค.
- Agnew, G.W.J. 1968. Growing quality papaya in Queensland. Queensland Agricultural J. 94: 24-36.
- Awada, M. et al. 1979. Effect of drip irrigation and nitrogen fertilization on vegetative growth, fruit yield and mineral composition of petioles and fruits of papaya. Technical Bulletin, Agricultural Experiment Station, Hawaii University, No. 103.
- Chapman, K.R. et al. 1978. Boron deficiency in papaya. Queensland Agricultural J. Nov.-Dec.: 31-34.
- Chattopadhyay, P.K. and Gogoi, S.K. 1992. Boron, zinc, copper, iron and manganese nutrition in papaya. Hort. Abst. 62(11): 1141.
- Jones, Jr., Wolf, B. and Mills, H.A. 1991. Plant analysis handbook. [n.p]: Micro-macro Pub.
- Page, F.R. 1966. The micronutrient content of young vegetable plants as effected by farnyard manure. J Hort Sci. 41: 257-261.
- Snyman, C. and Nel, A. 1985. Pruning of papaya tree. Information Bulletin A.R. Hort. Res. Inst. 146-151.
- Veena, P. and Lavania, M.L. 1992. Effect of foliar application of iron, zinc and boron on quality of papaya fruits. Hort. Abst. 62(2): 205.
- Villachica, H. and Raven, K. 1986. Nutritional deficiency of papaya in the central tropic forest of Peru. Turrialba 36(4): 523-531.
- Young, O.R. and Plucknett, D.L. 1964. Lime a neglected material for high yields on Hawaii soils. Hawaii Fm Sci. 13(3): 3-4.

ตารางที่ 1 สภาพทั่วไปของการปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจากการสำรวจเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอ

ชนิดดิน/ พันธุ์/อายุ	จำนวน (ราย)	การจัดการธาตุอาหาร				การจัดการคลุมดิน		การให้น้ำ			ลักษณะแปลงปลูก		
		ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยเคมี+ ปุ๋ยคอก+ แกลบ	ปุ๋ยน้ำ ชีวภาพ	พืชหมุน เวียน	คลุม พลาสติก	ไม่คลุม พลาสติก	ฝักรด	สปริง เกอร์	สปริง เกอร์+ หลุมคัก	ยกร่อง	แรม ไม้ผล	คัน แปลง นา
ดินเหนียวดิน ทราย	6	0	6	0	0	0	6	1	4	1	5	1	0
ดินร่วนหริศ ปน ทราย	29	1	26	0	1	0	29	7	16	6	21	4	4
ดินปนเหนียว	18	3	15	1	0	1	17	6	11	1	12	2	4
พื้นเมือง	9	0	9	0	0	0	9	9	0	0	0	6	3
โคไค	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
แขกดำ	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0	2	0	0
แขกดำขาว	3	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3
อรงขาว	7	1	6	0	0	0	7	0	4	3	7	0	0
ค้ำเงิน	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
แขกนวล	30	2	28	1	1	1	29	1	25	4	29	0	1
< 1 ปี	8	1	7	0	0	0	8	4	3	1	3	3	2
1-2 ปี	35	0	35	1	1	1	34	6	23	6	29	3	3
> 2 ปี	10	3	7	0	0	0	10	4	5	1	6	1	3



แผนผังที่ 1: แสดงการสำรวจและการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลการผลิตมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ