

**การเผยแพร่ผลงานวิจัย 10.**

10. มงคล ต๊ะอูน, สันติภาพ ปัญจพรรค, สุทธิพงษ์ เป็รื่องคำ และ พัชรี ชีร์จินดาขจร. 2546. แนวทางการจัดการการขาดธาตุโบรอนของมะละกอในแปลงเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารวิศูนย์บริการวิชาการ 11 (3): 32-36.



ปีที่ 11 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2546 ISSN 1513-296X

วารสาร

# ศูนย์บริการวิชาการ

มหาวิทยาลัยขอนแก่น





<b>บทบรรณาธิการ</b>	1
<b>บทความวิจัย</b>	
- คู่มือการสร้างสรรค์สูงส่งเต็มศักยภาพการจัดการความรู้ในมหาวิทยาลัย วิจารณ์ พานิช.....	3
<b>การศึกษา-สารสนเทศเพื่อชุมชน</b>	
- การฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักเรียนชั้นประถมศึกษา จිරนันท์ วัชรกุล .....	8
- เล่นผ่านเกมได้อย่างไร อัคริพร มณีวงษ์ .....	12
<b>สุขภาพและการคุ้มครองผู้บริโภค</b>	
- นวัตกรรม...ต่อได้หรือไม่ เอกกมล ธรรมโรจน์.....	15
- สัญญาณเตือน.....สมองเสื่อม นวพร เตชาทวีวรรณ และ ยรรยง ทุมแสน .....	20
- ชีวิตก่อนเกิด ยรรยง ทุมแสน และ นวพร เตชาทวีวรรณ .....	25
<b>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชุมชน</b>	
- แนวทางการจัดการการขาดธาตุโบรอนของมะละกอในแปลงเกษตรกร ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มงคล ต๊ะอุ้น และคณะ .....	32
- การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ปุ๋ยน้ำชีวภาพชุมชนเกษตรเพชรเกษม สิทธิศักดิ์ อุปริวงค์ และคณะ .....	37
<b>เศรษฐศาสตร์และสังคม</b>	
- มหานคร กรุงเทพฯ : วิพากษ์ทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติของการพัฒนาเมือง อภิศักดิ์ ไผ่ทาค่า .....	42
<b>กิจกรรม</b> .....	48



# แนวทางการจัดการการขาดธาตุโบรอนของมะละกอในแปลงเกษตรกร ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Concept for Managing Boron Deficiency of Papaya Production  
in Northeast Thailand

มงคล ต๊ะอูน\*

สันติภาพ ปัญพรรค์\*

พัชรี ธีรจินดาจรรยา\*

สุทธิพงษ์ เปรื่องคำ\*\*

มะละกอเป็นไม้ผลที่มีความต้องการธาตุอาหารในปริมาณสูง เช่นเดียวกับไม้ผลชนิดอื่น เช่น ส้ม มะม่วง ลำไย กล้วย เป็นต้น การจัดการมะละกอได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอและได้สัดส่วนที่เหมาะสมนั้นนอกจากจะทำให้ต้นมะละกามีความสมบูรณ์แข็งแรงแล้วยังให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี สามารถทนทานต่อโรคและแมลงได้ดี อย่างไรก็ตามถ้ามะละกอได้รับธาตุอาหารมากเกินไปจะทำให้มะละกออ่อนแอได้ ดังนั้นการจัดการให้มะละกอได้รับธาตุอาหารอย่างเหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น

มะละกอเป็นพืชหลักที่สำคัญชนิดหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการนำมาทำส้มตำซึ่งเป็นอาหารหลักอย่างหนึ่งของภาคนี้ ปัจจุบันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการปลูกมะละกอกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป แต่มีปริมาณไม่มากพอ แม้ว่าจะเป็นตลาดใหญ่ที่มีความต้องการมะละกอดิบมาก แต่มีการปลูกกันน้อยผลผลิตที่ได้ในแต่ละปีไม่เพียงพอกับความต้องการบริโภค ต้องสั่งซื้อมะละกอจากแหล่งปลูกภาคอื่นของประเทศทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้นส่งผลให้มะละกามีราคาสูงตามไปด้วย การปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังให้ผลผลิตต่ำ สาเหตุหลักเกิดจากการระบาดของโรค

จุดวงแหวนและดินที่ปลูกมะละกอส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทำให้มะละกอเจริญเติบโตช้า ให้ผลผลิตตลอดจนคุณภาพต่ำ ผิวไม่สวย รูปทรงผิดปกติ ผลบิดเบี้ยวถ้าขาดธาตุโบรอน (ยงยุทธ, 2543; Matoh, 1997) การจัดการด้านดินและปุ๋ยมะละกออย่างเหมาะสมเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตของมะละกอโดยเฉพาะการตรวจสอบสถานะธาตุโบรอนในดินและพืชโดยการวิเคราะห์เพื่อหาข้อจำกัดและหาแนวทางการจัดการดินเพื่อแก้ไขปัญหาคขาดธาตุโบรอนเป็นที่มาของการนำเสนอในที่นี้

## 1. การขาดธาตุโบรอนของมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การขาดธาตุโบรอนของมะละกอจะเกิดควบคู่กันในช่วงระยะที่มะละกอออกดอกและให้ผลผลิต อาการขาดธาตุโบรอนของมะละกอที่เห็นเด่นชัดคือผลมะละกอจะมีรูปทรงผิดปกติ เช่น ลูกบิดเบี้ยว เป็นตะปุ่มตะป่ำ ผิวไม่เรียบ ถ้าอาการรุนแรงมากจะเห็นยางสีขาวไหลออกมา เป็นจุดยางไหลหรือเป็นเส้น ส่วนมากจะเกิดกับผลที่มีขนาดใหญ่แล้ว ดังแสดงในรูปที่ 1(a) และเมื่อผ่าดู

\* ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

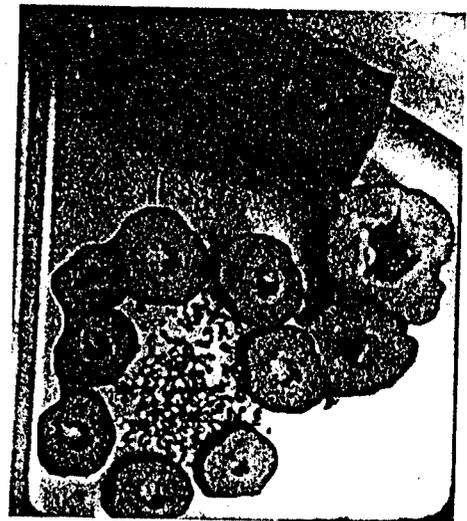
\*\* คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุดรธานี

ข้างในผลจะพบว่าเมล็ดมีน้ำตาลปนขาว ถ้าเกิดรุนแรง เมล็ดจะมีสีน้ำตาลและลึบดั่งแสดงในรูปที่ 1(b) นอกจากนี้จำนวนผลและน้ำหนักต่อผลจะต่ำกว่าปกติ สภาพดินโดยทั่วไปที่ใช้ปลูกมะละกจะเป็นดินเนื้อหยาบหรือปนทรายหรือดินร่วนปนทราย และเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูง จากการสำรวจเกษตรกรจำนวน 53 ราย ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ อุดรธานี ชัยภูมิ ศรีสะเกษ มุกดาหาร อุบลราชธานี นครพนม และนครราชสีมา ประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ (จากการสังเกต) ส่วนใหญ่พบในแปลงที่มีขนาดใหญ่ มะละกที่ปลูกในดินเนื้อหยาบมีโอกาสขาดธาตุโบรอนมาก สภาพของดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินทราย มี pH ต่ำหรือเป็นกรด (มงคล และคณะ, 2534) และขาดธาตุอาหาร

ทั้งนี้ดินเนื้อหยาบโบรอนในดินจะอยู่ในสภาพที่ง่ายต่อการถูกชะล้าง ขณะที่ลักษณะมะละกที่ไม่แสดงอาการขาดธาตุโบรอนจะพบโดยทั่วไปในแปลงที่มีขนาดเล็กหรือปลูกเป็นจำนวนน้อยตามสวนหลังบ้าน หัวไร่ปลายนา หรือปลูกแทรกในแปลงไม้ผล และในดินที่มีสภาพดินเหนียวหรือร่วนปนเหนียว ประมาณ 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ (จากการสังเกต) โดยพันธุ์มะละกที่เกษตรกรนิยมปลูกคือพันธุ์แขกนวล รองลงมาได้แก่พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์วงขาวที่ชาวบ้านเรียกกัน พันธุ์แขกดำท่าพระ พันธุ์แขกดำ พันธุ์ที่มาจากดำเนินสะดวกและพันธุ์โกโก้ คิดเป็นจำนวน 56.6, 16.9, 13.6, 5.6, 3.7, 1.8 และ 1.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ



(a)



(b)

รูปที่ 1 (a) ลักษณะของมะละกที่แสดงอาการขาดธาตุโบรอนรุนแรง (ผลโต) (ภาพตัวอย่างของแปลงเกษตรกรที่ อ. เลิงสาง จ. นครราชสีมา) (b) ลักษณะของมะละกที่แสดงอาการขาดธาตุโบรอนรุนแรง (เมล็ด) (ภาพตัวอย่างของแปลงเกษตรกร ที่ อ. นาหว้า จ. กาฬสินธุ์)



2. ปริมาณธาตุโบรอนในดินและในใบ-ก้านใบที่แสดงอาการขาดเมื่อปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการวิเคราะห์พืชทั้งใบและก้านใบของมะละกอและในดินของแปลงเกษตรกรในพื้นที่ จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ อุดรธานี ชัยภูมิ ศรีสะเกษ มุกดาหาร อุบลราชธานี นครพนม และ นครราชสีมา ทั้งที่แสดงอาการขาดธาตุโบรอนและไม่แสดงอาการ ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าความเข้มข้นของธาตุโบรอนในใบที่แสดงอาการขาดอยู่ในช่วง 11.02-13.27 ppm ขณะที่ในก้านใบจะอยู่ในช่วง 10.82-13.88 ppm ในใบและก้านใบที่สมบูรณ์อยู่ในช่วง 15.31-79.00 และ 15.92-61.84 ppm ตามลำดับ ส่วนในผลและเมล็ดมีค่าที่ไม่แตกต่างกันโดยมีอยู่ในช่วง

40.24-49.08 ppm ขณะที่ในดินที่สมบูรณ์และทำให้มะละกอขาดธาตุโบรอนมีปริมาณอยู่ในช่วง 0.39-1.04 และ 0.01-0.27 ppm ตามลำดับ สำหรับค่าการประเมินปริมาณธาตุโบรอนในดินที่จะทำให้มะละกอแสดงอาการขาด ระดับพอเพียงและเป็นพิษ ในดินที่ทำการวิเคราะห์ธาตุโบรอนโดยการสกัดด้วยน้ำร้อนมีค่า น้อยกว่า 0.50, 0.50-2.00 และ มากกว่า 2.00 ppm ตามลำดับ และเมื่อทำการวิเคราะห์ในส่วนต่างๆของมะละกอในระดับที่มีธาตุโบรอนเพียงพอต่อการเจริญเติบโตในระดับปกติ โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วง 15-100 มก./กก. (ppm) อย่างไรก็ตามถ้ามีปริมาณมากกว่า 200 มก./กก. ถือว่าอยู่ในระดับที่สูงมากซึ่งอาจส่งผลถึงขั้นเป็นพิษต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะละกอได้ (Chen et al. 2001)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณธาตุโบรอนในดินและใบ-ก้านใบของมะละกอ ที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะของแปลงมะละกอ	ปริมาณธาตุโบรอนในพืชและในดิน (B-ppm)				
	ใบ	ก้านใบ	ผล	เมล็ด	ดิน
แปลงที่สมบูรณ์	15.31-79.00	15.92-61.84	41.17-49.08	40.78-45.14	0.39-1.04
ขาดโบรอนปานกลาง	13.67-14.30	12.86-14.29	44.16-49.08	41.71-47.12	0.23-0.27
ขาดโบรอนมาก	11.02-13.27	10.82-13.88	43.13-46.63	40.24-48.10	0.01-0.19

#### 4. การจัดการธาตุอาหารกับการเจริญเติบโตและความแข็งแรงของมะละกอ

เมื่อพืชได้รับธาตุอาหารในปริมาณที่เพียงพอและมีสัดส่วนของธาตุอาหารชนิดต่างๆ ที่ได้รับเหมาะสมแล้วจะทำให้โครงสร้างส่วนต่างๆของพืช ได้แก่ ใบ ลำต้น และราก มีความแข็งแรง ส่งผลให้กระบวนการทางชีวเคมีต่างๆที่เกิดภายในพืชดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

##### 4.1 การให้ปุ๋ยเคมีและอินทรีย์ทางดิน

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกมะละกอรายใหญ่ที่ปลูกเป็นการค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า การใช้สูตรปุ๋ย: 16-16-8, 15-15-15 วิธีการใส่ใช้รองกันหลุม 1 ช้อนโต๊ะ ใส่ช่วงแรกก่อนให้ผลผลิต อัตรา 50 กก./ไร่ และใส่ช่วงหลังปลูก โดยหว่านระหว่างต้น

แล้วให้น้ำ อัตรา 50 กก./ไร่ หรือ 2 กำมือ/ต้น สูตรปุ๋ย: 13-13-21 วิธีการใส่โดยปกติ ใส่ 1-2 ครั้ง/เดือน หว่านรอบโคนต้น อัตรา 40 -50 กก./ไร่ แล้วให้น้ำแบบสปริงเกอร์ การใส่ปุ๋ยเร่งผลผลิตโดยจะใส่ปุ๋ยหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อเร่งให้ออกดอกชุดใหม่ ใช้อัตรา 50 กก./ไร่ หรือใส่ 2 กำมือ/ต้น นอกจากนี้ทำการผสมปุ๋ยใช้เองโดยใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 จำนวน 20 กระสอบ (1000 กก.) สูตร 46-0-0 จำนวน 5 กระสอบ (250 กก.) และสารโบแรกต์ 25 กก. ผสมกันแล้วนำไปใช้โดยการใส่รอบโคนต้นแล้วให้น้ำ

ปัญหาการขาดธาตุโบรอนของมะละกอสามารถแก้ไขได้โดยการใส่ธาตุโบรอนในรูปของสารโบแรกต์ ซึ่งเป็นผลึกหรือเกล็ดสีขาว ปริมาณที่ใช้โดยทั่วไปที่ใส่เพียง



เล็กน้อยอยู่ระหว่าง 0.5-5 กรัม/ตัน หรือประมาณ 0.2-2 กก./ไร่ ซึ่งปริมาณดังกล่าวสามารถใช้ได้ผลดีในการแก้ปัญหาการขาดแคลนธาตุโบรอนในการปลูกมะละกอในได้หัวเป็นปกติ (Chen et al. 2001) สำหรับในดินที่เป็นดินปนหรือมีสภาพความเป็นกรดต่างสูงกว่า 7.5 ควรใส่สารเคมีจำพวกซัลเฟอร์ในอัตราปริมาณ 3 ตัน/ไร่ เพื่อลดค่าความเป็นกรด-ด่างของดินให้เหลือเพียง 6-7 ก็จะสามารถแก้ปัญหาการขาดธาตุโบรอนได้เหมือนกัน

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

การใช้อินทรีย์วัตถุเพื่อการผลิตมะละกอนับได้ว่ามีความสำคัญสำหรับดินที่มีความเสื่อมโทรมหรือมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรนิยมใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น มูลไก่ มูลโค กระบือและแกลบวิธีการโดยการใส่ช่วง 3-6 เดือนก่อนออกผล อัตรา 1.5 ตัน/ไร่ โดยใส่รอบโคนต้นหรือระหว่างแถวเพราะรากมะละกอแผ่กระจายไปด้านข้างหรือโดยรอบทรงพุ่มจากการทดลองของ สุรศักดิ์ (2536) พบว่าการใส่มูลไก่ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหาร 1.4%N, 0.6%P, 1.0%K และ 0.4%Ca ในอัตราที่เพิ่มขึ้นจาก 2-12 ตัน/ไร่ จะทำให้การเจริญเติบโตของมะละกอเพิ่มขึ้นตามลำดับของอัตราที่ใส่โดยไม่มีผลกระทบในทางลบ การใส่ปุ๋ยคอกกับมะละกอที่มีอายุน้อยจะมีผลทำให้มะละกอมีการดูดธาตุอาหารโดยรวมเพิ่มขึ้น มีขนาดและการเจริญเติบโตดีกว่ามะละกอ

ที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยคอกแต่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (Page, 1966)

#### 4.2 การให้ปุ๋ยเคมีทางใบ

ในการปลูกมะละกอในดินที่มีสภาพไม่เหมาะสม การให้ปุ๋ยทางใบจะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้การปลูกมะละกอประสบผลสำเร็จ Chen et al. (2001) แนะนำการสเปรย์สารโบเรตต์ ในอัตรา 0.4% กับน้ำเป็นช่วงๆ เช่น ทุกๆ 10 วัน จนกระทั่งสังเกตว่าอาการขาดธาตุโบรอนหายไปจึงหยุดการฉีดพ่น ซึ่ง Veena and Lavania (1992) พบว่า การใช้ปุ๋ยทางใบที่มีธาตุโบรอนในรูปของบอแร็กซ์ เข้มข้น 0.15%B จะมีผลทำให้คุณภาพของผลมะละกอดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Chattopadhyay and Gogoi (1992) พบว่าการใช้จุลธาตุ (โบรอน สังกะสี ทองแดง เหล็ก และ แมงกานีส) ทางใบจะทำให้ผลผลิตของมะละกอเพิ่มขึ้น

#### สรุป

การผลิตมะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมปลูกคือพันธุ์แขกนวล รองลงมาได้แก่พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ยวงขาว พันธุ์แขกดำท่าพระ แขกดำ พันธุ์ดำเนินและพันธุ์โกโก้ การขาดธาตุโบรอนส่วนใหญ่เกิดขึ้นในดินทราย ดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย รองลงมาได้แก่ดินร่วนปนเหนียวหรือดินเหนียว การขาดธาตุโบรอนของมะละกอมีผลทำให้มะละกอมีรูปทรงผิดปกติไป เช่น ผลบิดเบี้ยว เป็นตะปุ่มตะป่ำ ผิวไม่เรียบ พบว่าปริมาณธาตุโบรอนในดินที่สกัดด้วยน้ำร้อนอยู่ในช่วง 0.23-0.27 ppm ถ้าอาการขาดรุนแรงมากจะมียางสีขาวไหลออกมาเป็นจุดยางไหลหรือเป็นเส้นและทำให้เมล็ดจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลและเมล็ดลีบพบว่าปริมาณธาตุโบรอนมีอยู่ในช่วง 0.01-0.19 ppm การจัดการเพื่อผลิตมะละกอโดยการให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-8 หรือ 13-13-21 โดยใช้อัตรา 40-50 กก./ไร่ โดยใส่ 1 - 2 ครั้งต่อเดือน ขณะที่ในสภาพดินทรายหรือดินร่วนปนทรายควรมีการใส่ธาตุโบรอนในรูปของสารโบเรตต์ ในอัตรา



1 กก.ต่อปุ๋ยเคมี 40-50 กก. โดยผสมแล้วหว่านรอบโคน ต้นก่อนให้น้ำหรือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น มูลไก่ มูลโค กระบือ และแกลบ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่ นอกจากนี้การให้ปุ๋ยทางใบ ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยทำให้การปลูกมะละกอ ประสบผลสำเร็จ วิธีการทำได้โดยการสเปรย์สารโบแรกด์ ในอัตรา 0.15 - 0.4% เป็นระยะๆ เช่นทุกๆ 10 วัน จนกระทั่งการสังเกตว่าอาการขาดธาตุโบรอนหายไป จึงหยุดการฉีดพ่น

### เอกสารอ้างอิง

- มงคล ต๊ะอุ้น, สมพงษ์ นาสูงชน, พัชรี แสนจันทร์ และ ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์. 2534. การบริการทดสอบและวิเคราะห์ดินเพื่อพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำพองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. (ขอนแก่น) : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุรศักดิ์ เสรีพงศ์ และมงคล ต๊ะอุ้น. 2542. อิทธิพลของปูนขาวและโบรอนต่อผลผลิตของมะละกอในดินกรด สัมมนาวิชาการผลงานวิจัย 24 ส.ค.2542 ณ ห้องประชุม กวี จตุกุล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุรศักดิ์ เสรีพงศ์. 2536. การใช้มูลไก่ปรับปรุงดินกรดสำหรับปลูกมะละกอ. ว.เกษตร 9(3): 248-253.
- ยงยุทธ โอสกสภา. 2543. ธาตุอาหารพืช. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- Chapman, K.R., Glennie J.D., Aquilizan F.A. and Paxton. B.F. 1978. Boron deficiency in papaya. Queensland Agricultural J., November-December: 31-34.
- Chattopadhyay, P.K. and Gogoi. S.K. 1992. Boron, zinc, copper, iron and manganese nutrition in papaya. Hort. Abst. 62(11): 1141.
- Chen Zueng-Sang, T. F. Chiu William and Bay-Petersen Jan. 2001. Micronutrient Deficiencies of Crops in Asia. Taiwan. Food & Fertilizer Technology Center.
- Matoh, T. 1997. Boron in plant cell wall. Plant and Soil 193: 59-70.
- Page, F.R. 1966. The micronutrient content of young vegetable plants as effected by barnyard manure. J. Hort. Sci. 41: 257-261.
- Veena, P. and Lavania. M.L. 1992. Effect of foliar application of iron, zinc and boron on quality of papaya fruits. Hort. Abt. 62(2): 205.

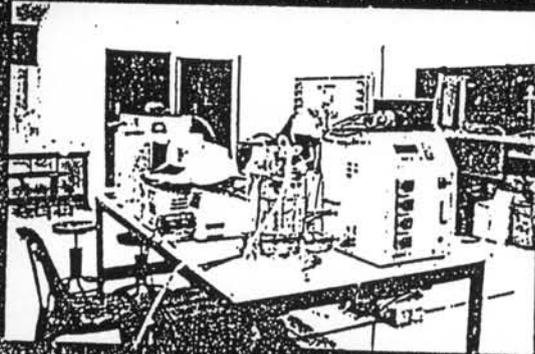
**การเผยแพร่ผลงานวิจัย 11.**

11. มงคล ต๊ะอูน, สันติภาพ ปัญจพรรค, สุทธิพงศ์ เป็รื่องคำ และ พัชรีย์ ชีรจินดาขจร. 2546. สภาพการปฏิบัติเพื่อการผลิตมะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารวิจัย มข. 8(1): 34-42.



# วารสารวิจัย มม. KKU RESEARCH JOURNAL

ISSN 0859-3957 ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2546  
VOL. 8 NO. 1 January-June 2003





## contents

	page
<b>KKU RESEARCH NOTES</b>	
Center for Research and Development of Herbal Health Products <i>Bungorn Sripaidikulchai</i> .....	1
Fermentation Research Center for Value-Added Agricultural Products (FarVAAP) <i>Vichai Leelavatcharemas</i> .....	4
<b>BIOLOGICAL SCIENCES</b>	
Potential of Using Rice Protein in Replacing Soybean Meal in the Diet of the Giant Fresh Water Prawn <i>Bundit Tangjaroenkul, Komkrit Pimpakdee, Urai Tangjaroenkul</i> .....	7
Effect of Aeration on Xylose Fermentation in Batch Cultures by <i>Lactococcus lactis</i> <i>Pattana Laopaiboon, Lakkana Laopaiboon</i> .....	13
Optimized formulation and Cooking conditions of Khaw Dawk Mali 105 and Chainat 1 mixed rice <i>Kasem Nantachai, Suchada Laohasilomjit, Ratchada Tangwongchai, Wichien Moraputraporn</i> .....	20
The Real Practices for Papaya Production of Farmers in Northeast Thailand <i>Mongkon Ta-oun, Santibhab Panchaban, Sutipong Pruangka, Patcharee Therajindakajorn</i> .....	34 ✓
<b>PHYSICAL SCIENCES</b>	
Road Safety Audit of Highway Number 2 sta. 36+474 (KUDKWANG Intersection) <i>Thaned Satiennam, Pengrid Klungboonkrong</i> .....	43
Effects of Threshing Bar Inclination and Clearance between Concave Rod on Performance of Axial Flow Rice Thresher <i>Winit Chinsuwan, Nipon Pongjan, Somchai Choun-udom, Warachit Phayom</i> .....	55
<b>HEALTH SCIENCES</b>	
Effect of Sterilization on Iron-Siderophore Complexation <i>Aroonsri Piprem, Chalerm Ruanviriyachai, Pattavadee Chancham</i> .....	63
Water Pollutants and Mutagenicity from Raw Water Sources for Village Water Supply by Salmonella Typhimurium TA 98 <i>Warangkana Sunthithisawad, Siriluck Pachanid, Bungorn Sripaidikulchai, Witat Janposri, Somsak Pitaksanurat, Chatchawal Yutthachaiyangkul, Chaleamsak Tancharean</i> .....	71
Determination of Active Constituents in Dried Root of <i>Phyllanthus acidus</i> Skeels by Gradient Liquid Chromatography <i>Supawadee Daodee, Chavi Yenjai, Jinda Wangboonskul, Prasat Kittakoop</i> .....	84
The Potential Factors Related to Loss of Organs Among Occupational Injury Employees <i>Chumnean Moontep, Lertchai Charoentanyarak, Nasinee Chai-ear</i> .....	90
<b>HUMANITIES &amp; SOCIAL SCIENCES</b>	
Tourism Market Development in the Northeast: A Case Study of Southern I-San: Buriram, Nakhon Ratchasima, Surin, Sisaket, and Ubon Ratchathani <i>Pensri Jaroenwanit, Boonlert Leksomboon, Poramat Pianok, Chuenjit Aungvaravong</i> .....	101



## สารบัญ

หน้า

### แอดวองวิจัย มช.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากสมุนไพร	
บังอร ศรีพานิชกุลชัย .....	1
ศูนย์วิจัยการหมักเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร	
นายวิชัย สีสาว์ชราศ .....	4

### วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ความเป็นไปได้ในการใช้โปรตีนจากข้าวทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารกึ่งกึ่งกรรม	
บัณฑิตย์ เต็งเจริญกุล, คมกริช หิมพ์ภักดิ์, อุไร เต็งเจริญกุล .....	7
ผลของการให้อากาศต่อการหมักน้ำตาลไซโลสแบบกะโดย <i>Lactococcus lactis</i>	
พัฒนา เหล่าไพบูลย์, ลักขณา เหล่าไพบูลย์ .....	13
การศึกษาสัดส่วนการผสมข้าวเจ้าขาวดอกมะลิ 105 กับข้าวชัยนาท 1	
และสภาวะการหุงให้ได้ข้าวสุกที่มีคุณภาพเหมาะสมในการบริโภค	
เกษม นันทชัย, สุชาติา เลหาศึลปัสุมจิตร, รัชฎา ตั้งวงศไชย, วิเชียร วรพุทธพร .....	20
สภาพการปฏิบัติเพื่อการผลิตมะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
มงคล ตะอุ่น, สันติภาพ ปัญจพรรค, สุทธิพงศ์ เป็รื่องคำ, พัชรี อีรจินดาขจร .....	34

### วิทยาศาสตร์กายภาพ

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของทางหลวงแผ่นดิน	
หมายเลข 2 กม. 36+474 (บริเวณสามแยกบ้านกุดกว้าง)	
ธเนศ เสถียรนาม, พนกฤษณ คลังบุญครอง .....	43
ผลของความเอียงของแถบสีนวดและระยะช่องว่างระหว่างซี่ตะแกรงนวด	
ที่มีต่อสมรรถนะการนวดของเครื่องนวดข้าวแบบไหลตามแกน	
วินิต ชินสุวรรณ, นิพนธ์ ป้องจันทร์, สมชาย ชวนอุดม, วราจิต พยอม .....	55

### วิทยาศาสตร์สุขภาพ

ผลของการทำให้ปลอดเชื้อต่อการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนระหว่างเหล็กกับไซเดโรฟออร์	
อรุณศรี ปรีเปรม, เฉลิม เรื่องวิริยะชัย, กัทราวดี จันทร์แจ่ม .....	63
สารมลพิษและฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ของน้ำจากแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตประปาหมู่บ้านโดยใช้ <i>Salmonella Typhimurium</i> T.A 98	
วางคณา สังสิทธิ์สวัสดิ์, ศิริลักษณ์ พานิชิต, บังอร ศรีพานิชกุลชัย, วิทัศน์ จันทร์โพธิ์ศรี,	
สมศักดิ์ พิทักษานุรัตน์, ชวัลภ บุทธชัยขางกุล, เฉลิมศักดิ์ ทานเจริญ .....	71
การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญในรากมะยมโดยวิธีเกรเดียน โครมาโตกราฟีของเหลว	
สุภาวดี ดาวดี, ฉวี เย็นใจ, จินดา หวังบุญสกุล, ประสาท กิตตะคุปต์ .....	84
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียอวัยวะของลูกจ้างที่ประสบอันตรายจากการทำงาน	
จำเนียร มูลเทพ, เลิศชัย เจริญธัญรักษ์, เนลินี ไชยเอื้อ .....	90

### มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

การพัฒนาการตลาดการท่องเที่ยวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: กรณีศึกษา	
แหล่งท่องเที่ยวในอีสานใต้ บุรีรัมย์ นครราชสีมา สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี	
เพ็ญศรี เจริญวานิช, บุญเลิศ เล็กสมบูรณ์, ปรมัตถ์ เพ็ญนอก, ชันจิตร อังวรวงศ์ .....	101

# สภาพการปฏิบัติเพื่อการผลิตมะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## The Real Practices for Papaya Production of Farmers in Northeast Thailand

มงคล ต๊ะอูน (Mongkon Ta-oun)\* สันติภาพ ปัญจพรรค (Santibhab Panchaban)\*\*  
 สุทธิพงษ์ เป็รื่องคำ (Suttipong Pruangka)\*\*\* พัทธี ธีรจินดาจจร (Patcharee Therajindakajorn)\*

### บทคัดย่อ

การศึกษาการผลิตมะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ประกอบการสำรวจภาคสนามโดยติดตามถึงแปลงปลูกมะละกอและเดินสำรวจตลอดทั้งสวนที่ปลูกมะละกอ พบว่าพันธุ์มะละกอที่เกษตรกรนิยมปลูกคือพันธุ์แขกนวล รองลงมาได้แก่พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์วงขาวที่ชาวบ้านเรียกกัน พันธุ์แขกดำท่าพระ พันธุ์แขกดำ พันธุ์ที่มาจากอำเภอคำเนินสะตอก และพันธุ์โกโก้ โดยคิดเป็นจำนวน 56.6, 16.9, 13.6, 5.6, 3.7, 1.8 และ 1.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สภาพของดินโดยทั่วไปที่นิยมปลูกเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย รองลงมาเป็นดินร่วนปนเหนียวหรือดินเหนียว และดินเนื้อหยาบหรือดินทราย 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 โดยในสภาพดินหยาบหรือดินร่วนปนทราย 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%), Youngkhwaw (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 m<sup>2</sup> 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 การปลูกมะละกอมีความได้เปรียบผลไม่อื่น ๆ กล่าวคือมะละกอเป็นพืชที่สามารถออกดอกติดผลได้ทุกฤดูกาลทำให้มีผลผลิตออกสู่ตลาดตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตามแม้ว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีการปลูกมะละกอกันอยู่ทั่วไปแต่ผลผลิตที่ได้ในแต่ละปียังไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภค ต้องสั่งซื้อมะละกอจากแหล่งปลูกภาคอื่นของประเทศทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้นและเป็นผลให้ราคามะละกอสูงตามไปด้วยแม้ว่ามะละกอจะเป็นพืชออกดอกติดผลได้ทุกฤดูกาลแต่ก็มีปัญหาเหมือนกับพืชสวนอื่น ๆ โดยทั่วไป เช่น 1) มะละกอเป็นพืชที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น ไม่ทนต่อการถูกน้ำขังหรือขึ้นและเป็นพืชไวต่อการได้รับแสง (พานิชย์, 2542) เช่น ถ้าแสงน้อยลำต้นจะสูงให้ผลผลิตต่ำ หักล้มได้ง่ายดังนั้นการจัดการสิ่งแวดล้อมหรือการจัดการดินจึงเป็นสิ่งสำคัญ 2) มะละกอเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตเร็วจึงมีความต้องการธาตุอาหารสูงตามไปด้วยซึ่งความต้องการธาตุอาหารจะแปรผันตามสภาพของพื้นที่ปลูกเป็นสำคัญ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2541) ถ้าได้รับธาตุอาหารสูงเกินไปก็จะส่งผลให้ลำต้นอ่อนแอ สูงชะลูด หักล้มง่าย 3) มะละกอเป็นพืชที่มีระบบรากที่ไม่หยั่งลงลึก (รากส่วนใหญ่เป็นรากแขนงที่แตกขนานไปกับผิวดิน) จึงมีความสามารถในการหาอาหารได้ไม่ดีนัก (สุวรรณ, 2539) ดังนั้นการจัดการดินที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น และ 4) มะละกอเป็นพืชอวบน้ำ อ่อนแอต่อการเกิดโรค (วิชัย และคณะ, 2543) เป็นพืชที่ตอบสนองต่อการขาดน้ำ เช่น ถ้าขาดน้ำจะทำให้มีเกสรตัวผู้จำนวนมากหรือทำให้ดอกเป็นหมันเกิดผลน้อยนอกจากนี้ยังพบปัญหาลำต้นเปราะหักล้มง่ายหากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม เช่น มีการคลุมดินมากเกินไปจะส่งผลให้เกิดโรคเน่าของรากได้ง่าย (สุวรรณ, 2539)

ปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมานั้นมีความเกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและการปฏิบัติหรือการจัดการเป็นสำคัญ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อออกสำรวจสภาพการปลูกมะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อทราบสภาวะของการปฏิบัติสวนมะละกอต่าง ๆ ทั้งข้อดี ข้อจำกัดในการผลิตมะละกอซึ่งจะเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะกระตุ้นให้เกิดความพยายามหาแนวทางในการปรับปรุงการผลิตมะละกอ ทั้งเพื่อการบริโภคในครัวเรือนและผลผลิตออกสู่ตลาด

## วิธีการศึกษา

การดำเนินงานสำรวจเป็นขั้นตอนตามระเบียบที่ได้วางไว้ โดยข้อมูลที่แต่ละส่วนจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการปลูกและผลิตมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังแสดงในแผนผังที่ 1 เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการได้มาของกรรมวิธีของเกษตรกรที่ประสบผลสำเร็จและไม่ประสบผลสำเร็จในการผลิตมะละกอในจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การเก็บข้อมูล โดยการศึกษาเอกสารวิชาการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับวงการวิชาการด้านการวิจัย การผลิต การขายมะละกอ ตลอดจนเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอโดยตรงโดยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structured interview) ในจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ อุดรธานี ศรีสะเกษ มุกดาหาร อุบลราชธานี นครพนม และนครราชสีมา ประกอบการสำรวจภาคสนามโดยติดตามถึงแปลงปลูกมะละกอและเดินสำรวจตลอดทั้งสวนที่ปลูกมะละกอ ข้อมูลที่สัมภาษณ์ประกอบด้วย ข้อมูลกายภาพ สภาพพื้นที่ สภาพแหล่งน้ำ การให้น้ำ กิจกรรมเกี่ยวกับการปลูกมะละกอ ชนิดพันธุ์ การปฏิบัติและการดูแลรักษา ตลอดจนการสังเกตสภาพของแปลงปลูกตลอดจนปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่พบจากการสัมภาษณ์

## ผลของการศึกษา

การสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอได้จากรายชื่อเกษตรกรที่ส่งชื่อเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าจาก

สถานีทดลองพืชสวนขอนแก่น (ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็น  
สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ส่วนแยก  
พืชสวน จังหวัดขอนแก่น) โดยการประสานงานระหว่าง  
คณะผู้วิจัยกับสถานีทดลองพืชสวนขอนแก่น เพื่อ  
ติดตามความก้าวหน้าของเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอใน  
บริเวณพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งรายย่อยและ  
รายใหญ่ที่นำเมล็ดพันธุ์และต้นกล้ามะละกอแชกดำ  
ทำพระไปปลูกตั้งแต่ปลายปี 2544 ถึงปี 2545 ซึ่งผล  
ของการติดตามถึงแปลงปลูกพบว่า เกษตรกรรายย่อยบาง  
ส่วนจะมีจำนวนต้นมะละกอเหลืออยู่ประมาณ 20-25%  
ของจำนวนเมล็ดและต้นกล้าที่นำมาปลูก แต่ผลผลิต  
ที่ได้อยู่ในระดับต่ำเนื่องจากขาดการดูแลรักษา ขณะที่  
เกษตรกรรายใหญ่ (พื้นที่มากกว่า 3 ไร่) บางราย  
พบว่ามีการระบาดของโรคจุดวงแหวนทั่วทั้งแปลงทำให้  
ผลผลิตต่ำตามไปด้วย ทั้งนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ว่าจะ  
เป็นรายเล็กหรือรายใหญ่พบว่ายังมีประสบการณ์ในการ  
ปลูกมะละกอน้อยและปลูกมะละกอเป็นอาชีพเสริม

ข้อมูลเกษตรกรที่ปลูกมะละกอรายใหญ่ใน  
พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ซื้อ  
มะละกอจากสวนของเกษตรกรรายใหญ่มีพื้นที่ปลูกตั้งแต่  
2 ไร่ขึ้นไป ผู้ซื้อมะละกอบางรายเป็นเกษตรกรรายใหญ่  
บางรายเป็นผู้ค้าผู้รับซื้อมะละกอในจังหวัด บางรายเป็น  
ผู้ซื้อมาส่งต่อในจังหวัด และบางรายเป็นผู้ซื้อทั้งส่งและ  
ขายปลีก เมื่อทำการติดตามถึงสวนมะละกอ พบว่าเป็น  
เกษตรกรที่ปลูกมะละกอเป็นอาชีพหลักและทำการปลูก  
เป็นระยะเวลานาน ซึ่งจากการสำรวจแปลงมะละกอของ  
เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์  
ชัยภูมิ อุดรธานี ศรีสะเกษ มุกดาหาร อุบลราชธานี  
นครพนม และนครราชสีมา มากกว่า 50 ราย สามารถ  
สรุปลักษณะการปลูกมะละกอ ชนิดพันธุ์ และการจัดการ  
ต่างๆ เพื่อการผลิตมะละกอในสภาพพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียง  
เหนือสรุปได้ดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 1)

### 1. พันธุ์มะละกอที่ปลูก

การปลูกมะละกอตามแปลงผักสวนครัว  
คั้นแปลงนาหรือหัวไร่ปลายนา ตลอดจนในสวนไม้ผลอื่น  
ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมืองคิดเป็นปริมาณ 16.9%  
ขณะที่พันธุ์โกโก้และพันธุ์แชกดำคิดเป็นปริมาณ 1.8%

และ 3.7% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ การที่ปลูก  
จำนวนน้อยเนื่องจากต้นกล้าราคาแพงและหาซื้อได้ยาก  
อีกประการหนึ่งเป็นมะละกอที่มีผลใหญ่และนิยมใช้รับ  
ประทานผลสุก ขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกพันธุ์  
ที่ใช้รับประทานผลดิบหรือนำไปทำส้มตำ ส่วนพันธุ์ที่นำ  
มาจากอำเภอตำบับเสด็จ จังหวัดราชบุรี พบเกษตรกร  
น้อยรายที่ปลูกในสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
คิดเป็นปริมาณ 1.8% พันธุ์แชกดำทำพระเป็นพันธุ์  
ที่ปลูกทั้งแปลงขนาดเล็ก เช่น ตามแปลงผักสวนครัว  
หัวไร่ปลายนา และแปลงขนาดใหญ่ คิดเป็นปริมาณ  
5.6% พันธุ์วงขาวที่ชาวบ้านเรียกกันเป็นพันธุ์ที่ปลูก  
ตามแปลงขนาดใหญ่ของเกษตรกรบางรายในสภาพพื้นที่  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นปริมาณ 13.6% ของ  
เกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ และพันธุ์แขกนวลเป็นพันธุ์  
ที่นิยมปลูกมาก คิดเป็นปริมาณ 56.6% ของเกษตรกร  
ทั้งหมดที่สำรวจ เนื่องจากผลมะละกอสวย เรียบ เป็นมัน  
และเกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้เอง

### 2. สภาพของดินโดยทั่วไปที่ปลูกมะละกอ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สภาพของดินเนื้อหยาบที่ปลูกมะละกอ  
น้อยมากโดยคิดเป็นปริมาณ 11.3% ของเกษตรกร  
ทั้งหมดที่สำรวจ สภาพของดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย  
เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียง  
เหนือ คิดเป็นปริมาณ 54.7% ของเกษตรกร  
ทั้งหมดที่สำรวจ ส่วนสภาพของดินเหนียวหรือดินร่วน  
ปนเหนียวพบน้อยแต่ก็มากกว่าดินเนื้อหยาบ ส่วนใหญ่  
จะมีกรวดหรือหินปนให้เห็นในสภาพพื้นที่ปลูกมะละกอ  
คิดเป็นปริมาณ 34% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ

### 3. ลักษณะของมะละกอที่อายุต่าง ๆ

มะละกออายุน้อยกว่า 1 ปี พบเป็นปริมาณ  
15% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ โดยส่วนใหญ่จะมี  
การปลูกมะละกอทุก ๆ 2 ปี สำหรับเกษตรกรที่ปลูกเป็น  
อาชีพหลัก เกษตรกรบางรายจะปลูกแทรกในแปลง  
ผลไม้อื่น บางรายก็ปลูกเฉพาะมะละกอเพียงอย่างเดียว  
มะละกออายุระหว่าง 1-2 ปี พบเป็นส่วนใหญ่คิดเป็น  
ปริมาณ 66% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ เนื่องจาก  
เป็นการสำรวจในฤดูร้อนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือน

มีคุณภาพของแปลงมะละกอจะมีการเจริญเติบโตดีมากให้ผลผลิตสูง ส่วนมะละกออายุมากกว่า 2 ปี คิดเป็นปริมาณ 19% ของเกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจ ส่วนใหญ่จะเป็นแปลงมะละกอที่ปลูกตามสวนผักผลไม้ อื่นหรือตามหัวไร่ปลายนานาและในแปลงของเกษตรกรที่ปลูกในพื้นที่ใหม่ พบการระบาดของโรคจุดวงแหวน (โรคใบต่าง) และมีวัชพืชขึ้นแทรกเป็นจำนวนมาก จากการสำรวจไม่พบการจัดการเกี่ยวกับการตัดต้นมะละกอ เพื่อให้แตกใบใหม่หรือกิ่งใหม่ ซึ่งจากการวิจัยของ Snyman and Nel (1985) พบว่าการตัดต้นมะละกอที่มีอายุ 3 ปี ที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 50 เซนติเมตร ถึง 3 เมตร ไม่ทำให้ผลผลิตมะละกอลดลง ต้นที่ตัดเหนือจากพื้นดิน 0.5 และ 1 เมตร มะละกอมักมีการเจริญเติบโตสูงถึง 2.9 และ 3.6 เมตร ในขณะที่ต้นเดิมหรือไม่ตัดจะสูง 4.5 เมตรและผลผลิตที่ได้เท่ากับ 14, 13 และ 10 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

#### 4. ลักษณะการปลูกมะละกอ

การปลูกตามแปลงผักสวนครัวส่วนใหญ่จะปลูกเป็นแปลงเล็กมีพื้นที่ขนาดเล็ก น้อยกว่า 1 ไร่ การปลูกตามบริเวณบ้านจะเป็นที่ว่างและมีต้นไม้หรือไม้ผลอื่นขึ้นปะปน พื้นที่ปลูกมีจำนวนน้อยกว่า 2 งาน การปลูกตามคันแปลงนาหรือหัวไร่ปลายนานาจะปลูกเป็นแปลงเล็กมีพื้นที่ขนาดเล็ก 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 ติดอ่างเก็บน้ำและใกล้เขื่อนเก็บน้ำ ลักษณะโดยทั่วไปมะละกอมักมีการเจริญเติบโตได้ดีและไม่มีการระบาดของโรคจุดวงแหวน 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 ซ่อนโต๊ะ 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.) และสารโบโรเนต 25 กก. ผสมกันแล้วนำไปใช้โดยการใส่รอบโคนต้นแล้วให้น้ำ

จากการทดลองของ สุรศักดิ์ และมงคล (2542) พบว่าการใส่ธาตุโบรอนอัตรา 10-30 กรัม Borax /ต้น ไม่มีผลต่อจำนวนและน้ำหนักผลผลิตของมะละกอ และการใส่ธาตุโบรอนและปูนขาวร่วมกันไม่มีปฏิสัมพันธ์ (interaction) ต่อกันในทางสถิติต่อการเพิ่มน้ำหนักผลสดของมะละกอ จากการทดลองพบว่าการใส่ปูนขาวเพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในก้านใบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่จะมีผลทำให้ความเข้มข้นของโบรอนในก้านใบลดลง ความสัมพันธ์ระหว่างแคลเซียมและโบรอนในมะละกอจะเป็นไปในทางดำนลบคือถ้ามีแคลเซียมสูงแต่ปริมาณโบรอนจะมีปริมาณต่ำ (Chapman et al., 1978) ปริมาณธาตุอาหารที่มะละกอต้องการ จากการทดลองของ สุรศักดิ์ (2536ข) ให้ความสำคัญของปริมาณธาตุอาหารที่ใส่โดยพยายามให้มะละกอได้รับธาตุไนโตรเจนไม่มากจนเกินไปแต่ต้องได้รับธาตุโพแทสเซียมและแคลเซียมในระดับสูง เช่นมะละกอที่ให้ผลผลิตในช่วง 5,068-12,440 กก./ไร่ โดยปราศจากโรคใบจุดวงแหวน (papaya ring sport of virus

ต้องการใช้ธาตุไนโตรเจน 250-300 กรัม N และธาตุ  
ฟอสฟอรัส 100-375 กรัม  $P_2O_5$  และ ธาตุโพแทสเซียม  
500-600 กรัม  $K_2O$  /ต้น/ปี นอกจากนี้ Jones et al.  
(1991) พบว่าการผลิตมะละกอสตหนึ่งต้นจะต้องใช้  
ธาตุอาหารหลัก (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

การใช้อินทรีย์วัตถุเพื่อการผลิตมะละกอมิ  
มีความสำคัญสำหรับดินเสื่อมโทรมหรือมีคุณสมบัติไม่  
เหมาะสม จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรนิยมใช้ปุ๋ย  
อินทรีย์ เช่น มูลไก่ มูลโค มูลกระบือและแกลบ โดย  
จะใส่ในช่วง 3-6 เดือนก่อนออกผลผลิต ในอัตรา 1.5  
ตัน/ไร่ รอบโคนต้นหรือระหว่างแถวเพราะรากมะละกอ  
แผ่กระจายรอบทรงพุ่ม จากการทดลองของสุรศักดิ์  
(2536) พบว่าการใส่มูลไก่ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหาร  
1.4% N, 0.6% P, 1.0% K และ 0.4% Ca ในอัตราที่  
เพิ่มขึ้นจาก 2-12 ตัน/ไร่ จะทำให้การเจริญเติบโตของ  
มะละกอเพิ่มขึ้นตามลำดับโดยไม่มีผลกระทบในทางลบ  
ซึ่งความเข้มข้นและปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน  
และโพแทสเซียมจะอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันโดยมี  
ความเข้มข้นของธาตุทั้งสองอยู่ในช่วง 2.0-2.7% การ  
ใส่ปุ๋ยคอกกับมะละกอที่มีอายุน้อยจะมีผลทำให้มะละกอ  
มีการดูดธาตุอาหารโดยรวมเพิ่มขึ้น มีการเจริญเติบโต  
ดีกว่ามะละกอที่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (Page,  
1966)

### 5.1.3 การให้ปุ๋ยเคมีทางใบ

การปลูกมะละกอในสภาพดินที่ไม่เหมาะสม  
การให้ปุ๋ยทางใบเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้การปลูกมะละกอ  
ประสบผลสำเร็จ ในการสำรวจครั้งนี้ยังไม่พบเกษตรกร  
รายใดที่ให้ปุ๋ยทางใบ ซึ่งจากการทดลองของสุรศักดิ์  
(2542) พบว่าการให้ปุ๋ยทางใบในอัตราความเข้มข้น  
เพิ่มขึ้นและจำนวนบ่อยครั้งจะมีผลทำให้มะละกอพันธุ์  
แขกดำ พันธุ์ลูกผสม พันธุ์โกโก้ และพันธุ์สายน้ำผึ้ง มี  
การเจริญเติบโตและผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

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 วิธีการให้ปุ๋ยกับ  
มะละกอจะมีส่วนช่วยทำให้คุณภาพของมะละกอดีขึ้น  
ซึ่ง Veena and Lavania (1992) พบว่า การใช้ปุ๋ยทาง  
ใบที่มีธาตุโบรอนในรูปของ Borax ที่เข้มข้น 0.15%B  
ทำให้คุณภาพของผลมะละกอดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ  
รายงานของ Chattopadhyay and Gogoi (1992) ว่า  
การใช้จุลธาตุ (โบรอน สังกะสี ทองแดง เหล็ก และ  
แมงกานีส) ทางใบจะทำให้ผลผลิตของมะละกอเพิ่มขึ้น  
ทั้งนี้เนื่องจากมะละกอได้รับจุลธาตุดังกล่าวมากขึ้น

### 5.1.4 การใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจะให้ในช่วงมะละกอ  
ออกดอกแล้วในอัตรา 100 - 200 ซีซี/ต้น โดยรดรอบ  
ทรงพุ่ม นอกจากนี้ยังใช้โดยการฉีดพ่นทางใบในอัตรา  
20-50 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งจะแปรผันตามอายุและ  
ความสูง การฉีดพ่นทางใบหรือการรดให้ทางดินจะกระทำ  
ทุก ๆ 5-7 วัน ในช่วงที่มะละกอให้ผลผลิต

### 5.1.5 การปลูกพืชหมุนเวียน

พืชที่ใช้ปลูกหมุนเวียนในแปลงมะละกอส่วนใหญ่  
เป็นพืชจำพวกมะเขือพวง พริก ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต  
และจากการสัมภาษณ์พบว่า การปลูกมะเขือพวงเป็นพืช  
หมุนเวียนจะให้ผลดีและช่วยทำให้สามารถปลูกมะละกอ  
ได้อีกหลังจากปลูกมะเขือพวงไปนานกว่า 1 ปี ทั้งนี้การเกิด  
ของโรคจุดวงแหวนมีน้อยและมะละกอสามารถให้ผลผลิต  
ได้ไม่ต้องย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ซึ่งปัญหาหลักของเกษตรกร  
ที่ปลูกมะละกอรายใหญ่ส่วนใหญ่จะต้องย้ายพื้นที่ปลูก  
ใหม่ทุก ๆ 2 ปีเนื่องจากการระบาดของโรคดังกล่าว

### 5.2 การปฏิบัติการคลุมดินเพื่อการปลูก มะละกอ

การคลุมพลาสติกพบเพียง 1.8% ของเกษตรกร  
ทั้งหมดที่สำรวจ เป็นวิธีที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีแต่  
ต้องลงทุนสูง ขณะที่การไม่คลุมพลาสติกพบได้ทั่วไป  
ในแปลงปลูกมะละกอ 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 การให้น้ำโดยการตกรดพบมากในแปลงปลูกมะละกอของเกษตรกรรายใหญ่หรือทำการผลิตเป็นอาชีพหลัก การให้น้ำในช่วงฤดูแล้งจะให้ทุก 2 วันแต่ถ้าราคาไม่ดีก็จะให้น้อยลงโดยการสังเกตอาการเหี่ยวเฉาของใบมะละกอ ยิ่งมะละกอได้รับน้ำมากขึ้นจะทำให้มะละกอออกดอกมากขึ้น ทั้งนี้การให้น้ำจะมีความสำคัญมากทุกครั้งที่มีการใส่ปุ๋ย ขณะที่การให้น้ำโดยใช้ระบบสปริงเกอร์และหลุมตักพบมากในแปลงปลูกมะละกอในพื้นที่ที่มีการระบายน้ำดี การดักน้ำเป็นหลุมๆ เพื่อทำให้แปลงมะละกอมีความชุ่มชื้นตลอดเวลาและเป็นการช่วยชะลอเวลาการให้น้ำ

### 5.4 การปฏิบัติการแปลงปลูกมะละกอและผลผลิต

การกรร่งแปลงปลูกพบได้โดยทั่วไปโดยจะปลูกเป็นระเบียบเป็นแถวส่วนใหญ่ระยะห่างระหว่างแถวและต้นเท่ากับ 2x2 เมตร พบมากในแปลงปลูกมะละกอของเกษตรกรรายใหญ่ซึ่งทำการผลิตเป็นอาชีพหลัก

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

### 6. สภาพปัญหาโดยทั่วไปของการปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปัญหาโดยทั่วไปของการปลูกมะละกอซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งรายย่อยและรายใหญ่สรุปได้ดังนี้

6.1 สภาพการระบาดของโรคจุดวงแหวนหรือโรคใบด่างของมะละกอ: จากการสำรวจแปลงมะละกอของเกษตรกรที่ได้นำมาผลิตพันธุ์หรือต้นกล้าจากสถานีทดลองพืชสวนขอนแก่นไปปลูกในช่วงปี 2544-2545 พบว่าจำนวนมะละกอประมาณ 80% จะถูกโรคเข้าทำลาย ทั้งนี้เกษตรกรผู้ปลูกส่วนใหญ่ยังคงรักษามะละกอต้นเก่าที่ปลูกอยู่บริเวณเดียวกัน แม้ว่ามะละกอต้นเก่าจะสูงและถูกโรคเข้าทำลายแต่ก็ยังให้ผลผลิตที่สามารถใช้บริโภคในชีวิตประจำวัน ดังนั้นเมื่อมีการปลูกมะละกอต้นใหม่ในบริเวณดังกล่าวการทำลายของโรคยังคงมีต่อไปแต่ยังให้ผลผลิตแม้ว่าจะให้ผลผลิตต่ำก็ตาม ส่วนแปลงขนาดใหญ่ที่ปลูกบนที่ไร่หรือใกล้ป่าในช่วงปีแรกไม่พบการระบาดของโรคแต่เมื่อเข้าสู่ปีที่ 2 จะมีการระบาดของโรคทุกแปลง จากการสำรวจแปลงมะละกอของนายพลอย ดาทอง อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา ในพื้นที่ประมาณ 1 งานในจำนวนพื้นที่ 10 ไร่ที่มีการปลูกตะไคร้หอมเป็นรั้วประมาณ 4 กอ พบว่าไม่มีการระบาดของโรคจุดวงแหวนแต่พบการขาดธาตุโบรอนแทน คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าตะไคร้หอมที่ปลูกร่วมกับมะละกอมีความสามารถต้านทานโรคจุดวงแหวนได้ในระดับหนึ่ง ทั้งนี้จะได้ยืนยันของผลการศึกษาร่วมกันในการปลูกตะไคร้หอมเพื่อนำไปใช้ในการป้องกันโรคจุดวงแหวนหรือโรคใบด่างต่อไป

6.2 ปัญหาความเป็นกรดของดิน: จากการสำรวจเกษตรกรยังไม่นิยมการใส่ปูนเพื่อปรับสภาพความเป็นกรดของดิน ทั้งนี้ดินที่มีสภาพเป็นกรดสามารถทำให้การปลูกมะละกอได้ผลผลิตต่ำ สาเหตุหนึ่งคือดินที่ปลูกมีแร่ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ไม่เพียงพอกับความต้องการของมะละกอโดยเฉพาะธาตุอาหารพวกแคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และจุลธาตุต่าง ๆ 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 ทั้งนี้ทวีเกียรติ และคณะ (2542) พบว่ามะละกอพันธุ์กลมใหญ่ที่ปลูกในดินที่มีความเค็มระดับ 6 และ 8 mS/cm จะตายภายใน 3-7 วัน ส่วนต้นที่ปลูกในระดับความเค็ม 4 mS/cm ลำต้น

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

### สรุปผลการศึกษา

มะละกอของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์แขกนวล รองลงมา ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์วงขาวที่ชาวบ้านเรียกกัน พันธุ์แขกดำท่าพระ พันธุ์แขกดำ พันธุ์ที่มาจากอำเภอตำบับสะตอกและพันธุ์โกโก้ ดินที่ใช้ปลูกมะละกอส่วนใหญ่เป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย รองลงมาเป็นดินร่วนปนเหนียวหรือดินเหนียว 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. โดยผสมแล้วหว่านรอบโคนต้นก่อนให้กับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี นิยมใช้มูลไก่และแกลบ อัตรา 4-10 กก./ต้น ระยะปลูก 2x2 เมตร โดยยกทรงปลูก การปลูกตะไคร้หอมแซมมะละกอมีส่วนช่วยลดการระบาดของโรคจุดวงแหวนหรือโรคใบด่างได้

### กิตติกรรมประกาศ

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

ช่วยเหลือโครงการมาตลอด และขอขอบคุณ ชุดโครงการ  
ดินและปุ๋ยพืชสวน สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุน  
สนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนทุนวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2541. การปลูกมะละกอ.  
กรุงเทพฯ; กระทรวงศึกษาธิการ.
- ทวีเกียรติ ยิ้มสวัสดิ์, มงคล ต๊ะอูน, รวมชาติ แต่พงศ์โส  
รัต และวิชิต นิลบรรพต. 2542. ผลตอบ  
สนองของมะละกอต่ความเค็มในระดับต่าง.  
ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น.
- พานิชย์ ยศปัญญา. 2542. คัมภีร์มืออาชีพไม้ผล  
เศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ: พิมพ์ศพรินทร์ตั้ง  
เซ็นเตอร์.
- มงคล ต๊ะอูน, สมพงษ์ นาสูงชน, พัชรี แสนจันทร์ และ  
ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์. 2534. การบริการทดสอบ  
และวิเคราะห์ดินเพื่อพัฒนาการเกษตรใน  
พื้นที่ลุ่มน้ำพองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.  
ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น.
- วิชัย ไชสิทธิ์ดิน และคณะ. 2543. มะละกอและโรค  
ใบต่างวงแหวน. กรุงเทพฯ: ศูนย์พันธุ์  
วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ.
- สุนีย์ ลากพูนผลดี. 2533. สถานการณ์การใช้จุลธาตุ  
อาหารในประเทศไทย. ว.เคทหารเกษตร 14:  
136-139.
- สุรศักดิ์ เสรีพงศ์. 2536ก. การใช้มูลไก่ปรับปรุง  
ดินกรดสำหรับปลูกมะละกอ. ว.เกษตร 9(3):  
248-253.
- \_\_\_\_\_. 2536ข. ธาตุอาหารกับโรคใบต่างมะละกอ.  
ว.เคทหารเกษตร 17(4): 105-112.
- \_\_\_\_\_. 2542. การใช้ปุ๋ยเสริมทางใบเพื่อเพิ่ม  
ผลผลิตและคุณภาพมะละกอ. ว.สำนักงาน  
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 31(1/2): 1-13.
- \_\_\_\_\_ และมงคล ต๊ะอูน. 2542. อิทธิพลของปูนขาว  
และโบรอนต่อผลผลิตของมะละกอใน

- ดินกรด. สัมมนาวิชาการผลงานวิจัย. 24  
สิงหาคม 2542. ณ ห้องประชุมกวี จตุภค  
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.
- Chattoopadhyay, P.K. and Gogoi, S.K. 1992. Boron,  
zince, 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 farmyard  
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/ พันธุ์อายุ	จำนวน (ราย)	การจัดการธาตุอาหาร				การจัดการคลุมดิน		การให้น้ำ			ลักษณะแปลงปลูก		
		ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยเคมี+ ปุ๋ยคอก+ แกลบ	ปุ๋ยน้ำ ชีวภาพ	พืชหมุน เวียน	คลุม พลาสติค	ไม่คลุม พลาสติค	ตกรด	สปริง เกอร์	สปริง เกอร์- หลุมคัก	ขกร่อง	แรม ไม่ผล	คัน แปลง นา
ดินเหนียว-ดิน ทราย	6	0	6	0	0	0	0	1	4		5		0
ดินร่วนหรือ ปน ทราย	29	1	28	0	1	0	29	7	16	0	21	4	4
ดินปนเหนียว	18	3	15	1	0	1	17	6	11		12	2	4
พื้นเมือง	9	0	9	0	0	0	9	9	0		0	6	3
ไถไม่	1	1	0	0	0	0	1	1	0		0		1
แฉกดำ	2	0	2	0	0	0	2	0	2		2	0	0
แขกห้าท่าพระ	3	0	3	0	0	0	3	3	0		0	0	3
ขวงขาว	7	1	6	0	0	0	7	0	4		7	0	0
คำเขื่อน	1	0	1	0	0	0	1	0	1		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

