กรมวิชาการเกษตร

DOA TOGETHER

Hearing for Changing, Acting for Moving forward

การจัดการการผลิตทุเรียน เพื่อรองรับภัยธรรมชาติ

คำนำ

ทุเรียนเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยชนิดหนึ่งที่มีการส่งออกไปต่างประเทศสร้างรายได้ให้กับประเทศ การผลิตทุเรียนให้ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภคจึงมีความสำคัญ จากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อการผลิตทุเรียนคุณภาพ การเกิดภัยธรรมชาติไม่ว่าจะเป็น ภัยแล้ง น้ำท่วม วาตภัย การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิที่สูง หรืออุณหภูมิต่ำที่เกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อทุเรียน ส่งผลต่อเศรษฐกิจและสังคมรวมทั้งการสูญเสียรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน

เอกสารฉบับนี้ได้รวบรวมข้อมูลและผลงานค้นคว้าวิจัยของนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทุเรียน เพื่อหาแนวทางในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากที่ภัยธรรมชาติให้กับเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนตามภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทยได้มีความรู้นำไปประยุกต์และปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในพื้นที่การผลิตทุเรียน เอกสารฉบับนี้ประกอบไปด้วย 1) สถานการณ์การผลิตทุเรียนของไทย 2) ภัยธรรมชาติที่เกิดจากภัยแล้ง ผลกระทบของภัยแล้งต่อการผลิตทุเรียน การจัดการและการแก้ปัญหาทุเรียนในช่วงฤดูแล้ง การฟื้นฟูสภาพต้นทุเรียนหลังประสบภัยแล้ง 3) ภัยธรรมชาติที่เกิดจากน้ำท่วม ผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วมขังต่อพืช การจัดการและการแก้ปัญหาทุเรียนที่ถูกน้ำท่วม 4) ภัยธรรมชาติที่เกิดจากวาตภัยที่เกิดขึ้นจากพายุลมแรง ผลกระทบต่อการการผลิตทุเรียน การจัดการและการแก้ปัญหาทุเรียนจากวาตภัย 5) ภัยธรรมชาติที่เกิดจากอุณหภูมิวิกฤต (อุณหภูมิต่ำหรืออุณหภูมิสูง) ผลกระทบของอุณหภูมิต่ำหรืออุณหภูมิสูงต่อการผลิตทุเรียน การจัดการและการแก้ปัญหาอุณหภูมิสูงหรืออุณหภูมิต่ำต่อการผลิตทุเรียน 6) ภัยธรรมชาติที่เกิดจากโรคพืชและแมลงศัตรูพืช โรคพืชที่สำคัญต่อการผลิตทุเรียน เช่น โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน โรคกิ่งแห้งในทุเรียน วิธีการป้องกันกำจัด การฟื้นฟูสวนทุเรียนที่เสียหายจากโรครากเน่าโคนเน่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศกับการเกิดโรค แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน วิธีการป้องกันกำจัด

คณะผู้จัดทำมีความมุ่งมั่น และตั้งใจเป็นอย่างมากที่จัดทำเอกสารฉบับนี้ขึ้น โดยหวังว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนไม่มากก็น้อย เกษตรกรกรผู้ปลูกทุเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากเอกสารฉบับนี้ไปประยุกต์ ปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์และพื้นที่การผลิตทุเรียนของตน และเป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขภัยธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นให้ผ่านพ้นไปได้อย่างเหมาะสมต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
สถานการณ์การผลิตทุเรียน	1
พื้นที่ปลูกทุเรียนที่เหมาะสม	4
บทที่ 2 ภัยธรรมชาติที่เกิดจากภัยแล้ง	8
บทที่ 3 ภัยธรรมชาติที่เกิดจากน้ำท่วม	22
บทที่ 4 ภัยธรรมชาติที่เกิดจากวาตภัย	34
บทที่ 5 ภัยธรรมชาติที่เกิดจากอุณหภูมิวิกฤต	
อุณหภูมิต่ำ	52
อุณหภูมิสูง	55
บทที่ 6 ภัยธรรมชาติที่เกิดจากโรคและแมลง	
โรค	62
แมลงศัตรูพืช	68
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก	75

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 1.1	กราฟอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศรายวันที่ระดับมาตรฐาน 2 เมตรจากผิวโลก (°C) ระหว่างปี ค.ศ. 1979 - 2024	1
ภาพที่ 1.2	อุณหภูมิรายปีเฉลี่ยในอนาคตจำแนกตามภาพฉายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	2
ภาพที่ 2.1	ทดสอบระบบควบคุมอัตโนมัติการให้น้ำทุเรียนโดยใช้ค่าจากถาดวัดระเหย (Epan) ในแปลงปลูก	12
ภาพที่ 2.2	ภาพตัวอย่างระบบให้น้ำแบบต่างๆ ได้แก่ สายยาง (ก.) น้ำพุ่ง (ข.) หัวเหวี่ยง (ค.) หัวฉีดฝอย (ง.) หัวเหวี่ยงเล็ก (จ.) และ น้ำหยด (ฉ.)	13
ภาพที่ 2.3	เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าในน้ำ	19
ภาพที่ 2.4	การใช้แครงตักรด (ก) ให้น้ำที่โคนต้น (mist spray 90 L/h หัวคว่ำ) ร่วมกับการให้น้ำระหว่างต้นทุเรียน (mini sprinkler 120 L/hr)	20
ภาพที่ 2.5	อาการผิดปกติที่พบในใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ (ก) และต้นทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ 16 dS/m (ข)	20
ภาพที่ 3.1	น้ำท่วมสวนทุเรียน จังหวัดจันทบุรี เมื่อวันที่ 22 มิถุนายน2567	29
ภาพที่ 3.2	สวนทุเรียนถูกน้ำท่วม อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม2567	29
ภาพที่ 4.1	ต้นทุเรียนของเกษตรกร จ. ศรีสะเกษ จ.จันทบุรี ที่ได้รับผลกระทบจากวาตภัย	35
ภาพที่ 4.2	ต้นทุเรียนที่ได้รับผลกระทบจากพายุงวงช้าง เมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม 2567 ในพื้นที่หมู่ 2 และ หมู่ 4ต.วันยาว อ.ขลุง จ.จันทบุรี มีต้นทุเรียนเสียหายประมาณ 100 ต้น	35
ภาพที่ 4.3	ต้นทุเรียนที่ได้รับผลกระทบจากวายภัยในพื้นที่ ต.บ้านตึก อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย จำนวนเกษตรกรที่ได้รับความเสียหาย 21 ราย พื้นที่เสียหายจำนวน 15.5 ไร่ ช่วงเวลาที่เกิดวาตภัย คือ เดือน พ.ค.-ก.ค.ปี 2567	36
ภาพที่ 4.4	ต้นไม้อโศกอินเดียเป็นแนวกันลม (wind-break)	37
ภาพที่ 4.5	การปลูกทุเรียนแบบต้นคู่แปลงเกษตรกร อ.แกลง จ.ระยอง	38
ภาพที่ 4.6	การปลูกทุเรียนระยะชิด	39
ภาพที่ 4.7	ต้นทุเรียนเสริมราก	39
ภาพที่ 4.8	การนำต้นทุเรียนที่เพาะเมล็ดมาเสริมรากต้นทุเรียนพันธุ์ดี	40
ภาพที่ 4.9	การไว้ผลกระจายทั่วทรงพุ่ม และการโยงผลเพื่อลดผลกระทบจากวาตภัย	41
ภาพที่ 4.10	การโยงกิ่งทุเรียนเข้ากับลำต้นหลัก หรือกิ่งประธาน	41
ภาพที่ 4.11	การโยงกิ่ง (ก) และโยงผล (ข) ทุเรียนของเกษตรกร จ. ศรีสะเกษ	42
ภาพที่ 4.12	การเสียหายของต้นไม้จากแรงกระทำต่างๆ	42
ภาพที่ 4.13	แสดงระบบรากตื้น (Shallow-rooted) ในการยึดต้นไม้ไว้กับดิน	43
ภาพที่ 4.14	จุดศูนย์ถ่วงของต้นไม้	43
ภาพที่ 4.15	พฤติกรรมของต้นไม้เมื่อเกิดแรงลมกระทำจากด้านข้าง	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 4.16 พฤติกรรมของไม้ค้ำระบบรากเทียม และไม้ค้ำแบบกระโจม	44
ภาพที่ 4.17 การค้ำยันและระยะของความสูงของต้นไม้	45
ภาพที่ 4.18 การค้ำต้นทุเรียนที่มีขนาดใหญ่ที่มีการแผ่ทรงพุ่ม (กบชายน้ำ ปราจีนบุรี)	45
ภาพที่ 4.19 การค้ำต้นทุเรียนที่มีขนาดใหญ่ทรงพุ่มน้อย (ทุเรียนป่าละอู)	46
ภาพที่ 4.20 ค้ำยันกิ่งทุเรียนด้วยไม้ไผ่ ในช่วงที่ให้ผลผลิต	46
ภาพที่ 4.21 โครงสร้างต้นทุเรียน	48
ภาพที่ 4.22 รูปทรงของต้นทุเรียน แบบดั้งเดิมประยุกต์ (ก) และแบบใหม่ (ข)	49
ภาพที่ 4.23 การฟื้นฟูต้นหลังประสบวาตภัย	50
ภาพที่ 5.1 เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรทุเรียนพันธุ์ จันทบุรี 3 อุณหภูมิ 10 15 20 25 30 และ 35 องศาเซลเซียสนาน 12 ชั่วโมง	54
ภาพที่ 5.2 อาการของทุเรียนที่ได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศอุณหภูมิสูง และสภาวะขาดน้ำ ใน จ. สุโขทัย	58
ภาพที่ 6.1 ทุเรียนเกาะสมุยยืนต้นตายเนื่องจากเชื้อราไฟทอปทอร่าและเชื้อราฟูซาเรี่ยม	67
ภาพที่ 6.2 กิ่งทุเรียนที่พบเชื้อราไฟทอปทอร่า และเชื้อราฟูซาเรี่ยม	67
ภาพที่ 6.3 ระยะหนอนโตเต็มที่ (ก) และระยะตัวเต็มวัยของหนอนเจาะเมล็ด (ข)	69
ภาพที่ 6.4 ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนเจาะเมล็ด	69

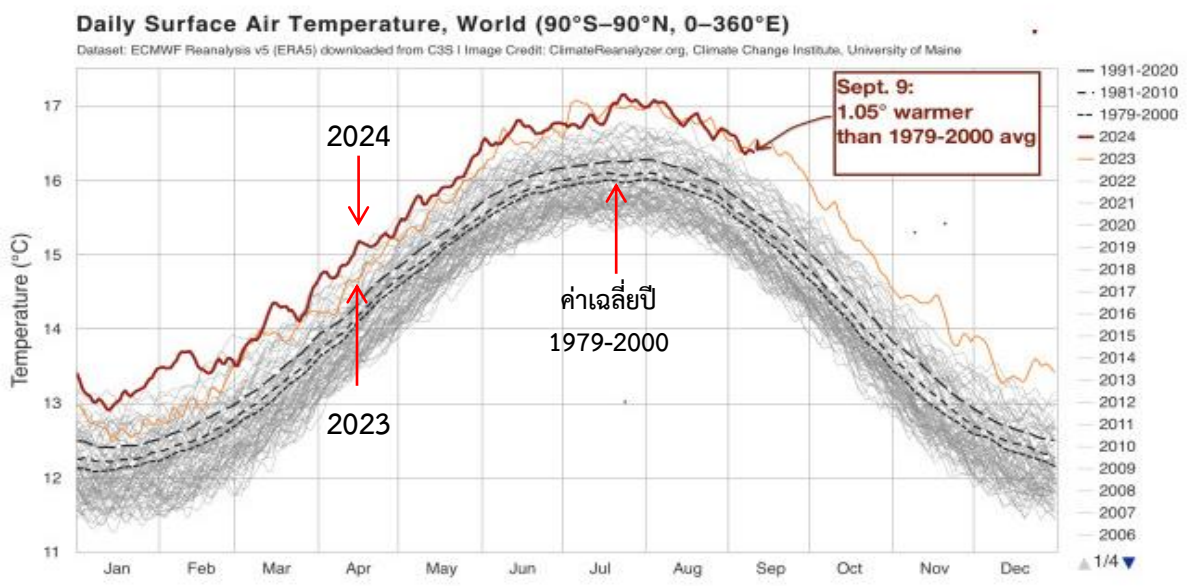
สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 ปฏิทินการผลิตทุเรียนและช่วงของการเกิดภัยธรรมชาติในรอบปี	5
ตารางที่ 2.1 ความต้องการน้ำของแต่ละช่วงการเจริญเติบโต	10
ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบข้อจำกัดและข้อดี ของระบบให้น้ำแบบต่างๆ	13
ตารางที่ 2.3 ความต้องการน้ำของทุเรียนและพื้นที่เก็บน้ำ	16
ตารางที่ 3.1 เนื้อที่ (ไร่) และจำนวนเกษตรกรที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย วาตภัย และภัยแล้งของจังหวัดจันทบุรีปี 2563-2567	23
ตารางที่ 4.1 รูปแบบไม้ค้ำยันต้นไม้ ที่เหมาะสมกับความสูงของต้นไม้ 3 ระดับ	47

บทที่ 1
บทนำ

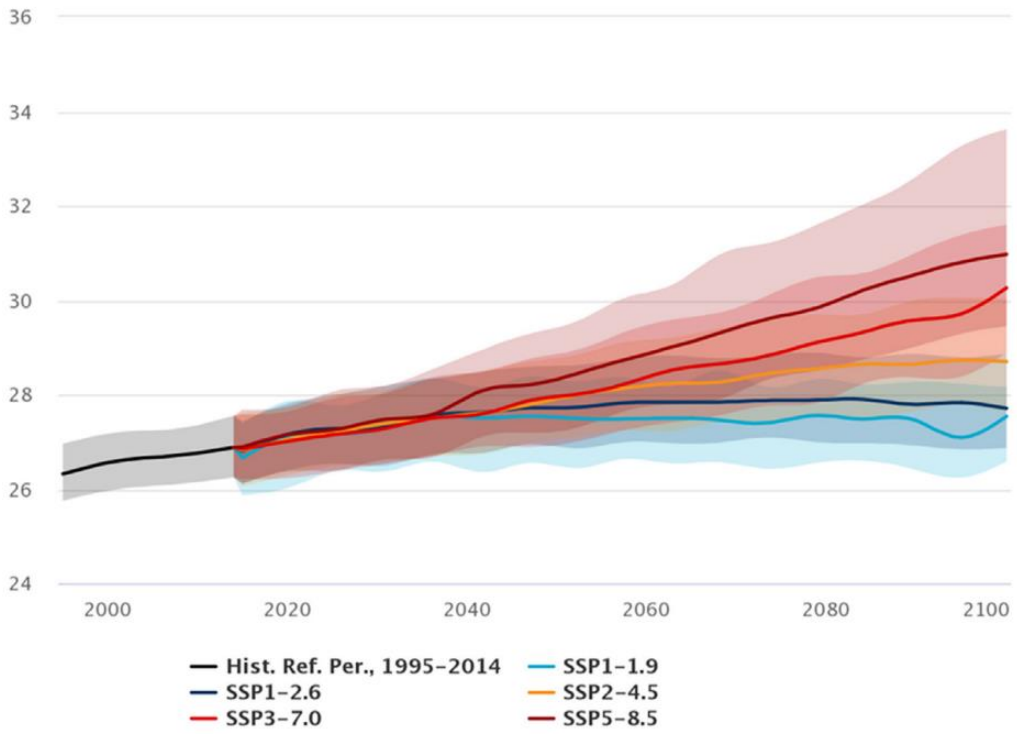
1.1 สถาณการณ์การผลิตทุเรียน

จากการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของสถาบัน Swiss Re Institute เมื่อปี 2021 พบว่า **ประเทศไทยมีความเสี่ยงอยู่อันดับที่ 9 ของโลก แต่กลับมีขีดความสามารถในการรับมือต่ำอยู่ในอันดับที่ 39 จาก 48 ประเทศที่ทำการประเมินผลกระทบ** สาเหตุหลักเกิดจากการสะสมของก๊าซเรือนกระจก ในชั้นบรรยากาศมากกว่าปกติ ทำให้บรรยากาศโลกกักเก็บพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1.1) ส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นและเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ทำให้พืชไม่สามารถให้ผลผลิตที่ได้คุณภาพและมีปริมาณผลผลิตที่ลดลงหรือให้ผลผลิตน้อย เกษตรกรจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและทำให้สูญเสียพื้นที่เพาะปลูก ผลของอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ผลผลิตเข้าสู่ระยะเก็บเกี่ยวเร็วกว่าปกติ คือ มีช่วงการเจริญเติบโตที่สั้นลงและผลผลิตที่ได้ลดลง การเกิดน้ำทะเลหนุนทำให้เผชิญกับภาวะความเค็มในการทำการเกษตรหรือทำให้สูญเสียพื้นที่ในการทำการเกษตร การเกิดพายุฤดูร้อนทำให้ดอกหรือผลหลุดร่วงเสียหาย การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจทำให้ส่งผลต่อการเกิดการเข้าทำลายของโรคและศัตรูพืช หรือการเกิดโรคพืชชนิดใหม่ ๆ และสถานการณ์อื่นๆ ที่ทำให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพได้ ซึ่งภาคเกษตรกรไทยยังคงเผชิญความท้าทายในการดำเนินการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ขาดทุนหรืองบประมาณที่จำเป็นต่อการดำเนินการในการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ไม่สามารถเข้าถึงองค์ความรู้เกี่ยวกับการปรับตัวต่อความเปลี่ยนแปลงทางสภาพอากาศ และไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีที่จะช่วยให้เกิดการปรับตัวดังกล่าวได้



ภาพที่ 1.1 กราฟอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศรายวันที่ระดับมาตรฐาน 2 เมตรจากผิวโลก (°C) ระหว่างปี ค.ศ. 1979 - 2024
ที่มา: *global temperature graph, Sept 9, 2024, from climatereanlyser.org*

สำหรับแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตของประเทศไทยจากแบบจำลอง Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) ซึ่งนำเสนอโดยธนาคารโลก พบว่า อุณหภูมิรายปีเฉลี่ยในอนาคตของประเทศไทยมีแนวโน้มสูงกว่าช่วงเวลาปัจจุบัน (ภาพที่ 2) โดยจะเพิ่มจากช่วงปี พ.ศ. 2538 - 2557 (ค.ศ. 1995 - 2014) ที่ 26.64°C เป็น 27.38°C 27.83°C 28.67°C 29.61°C และ 30.55°C ในภาพฉาย SSP1 - 1.9 SSP1 - 2.6 SSP2 - 4.5 SSP3 - 7.0 และ SSP5 - 8.5 ตามลำดับ หรือในช่วงปี พ.ศ. 2624 - 2643 (ค.ศ. 2081 - 2100) ค่ามัธยฐานของอุณหภูมิรายปีเฉลี่ยจะสูงขึ้นกว่าช่วงปี พ.ศ. 2538 - 2557 เท่ากับ 0.74°C 1.19°C 2.03°C 2.97°C และ 3.91°C ตามภาพฉาย SSP1 - 1.9 SSP1 - 2.6 SSP2 - 4.5 SSP3 - 7.0 และ SSP5 - 8.5 ตามลำดับ



ภาพที่ 1.2 อุณหภูมิรายปีเฉลี่ยในอนาคตจำแนกตามภาพฉายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ที่มา: The World Bank

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น ส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะทุเรียนที่เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่มีมูลค่าการส่งออกสูง ทำให้เกษตรกรจำนวนมากปลูกทุเรียนเพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่ปี 2561 ถึงปี 2565 มีเนื้อที่เพาะปลูกและให้ผลผลิตทุเรียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) และสถานการณ์การผลิตทุเรียนปี 2566 ก็ยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเนื้อที่ให้ผล 1,054,868 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี 2565 เป็นจำนวน 79,802 ไร่ หรือร้อยละ 8.18 ผลผลิต 1.537 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2565 เป็นจำนวน 204,382 ตัน หรือร้อยละ 15.33 ผลผลิตต่อเนื้อที่ให้ผล 1,457 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากปี 2565 เป็นจำนวน 90 กิโลกรัมต่อไร่ หรือร้อยละ 6.58 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566) ต่อมา**ในปี 2567** ทุเรียนมีเนื้อที่ยืนต้นเพิ่มขึ้นจากปี 2566 ร้อยละ 8.04 และมีเนื้อที่ให้ผลเพิ่มขึ้นจากปี 2566 ร้อยละ 8.85 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2567) แต่**มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ลดลงจากปี 2566 ประมาณร้อยละ 7.43 เนื่องจากสภาพอากาศมีความแปรปรวนในบางพื้นที่** ซึ่งได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์

เอลนีโญ (El Niño) ทำให้มีปริมาณฝนน้อยและมีอุณหภูมิสูงมากกว่าปกติ ซึ่งทุเรียนซึ่งเป็นพืชที่มีความเปราะบางอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยส่งผลกระทบทำให้การออกดอกติดผลไม่เต็มต้น ได้น้ำหนักเฉลี่ยต่อลูกลดลง ทั้งนี้สวนทุเรียนบางพื้นที่ยังมีปัจจัยเสี่ยงในการบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอตลอดฤดูกาลเก็บเกี่ยว ซึ่งจะส่งผลต่อการตัดแต่งจำนวนผลต่อต้นลดลง ความสมบูรณ์ของผลทุเรียน ขนาดและรูปทรง และระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตทุเรียนต่อพื้นที่ โดยการประเมิน**ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่าการเปลี่ยนแปลงผลผลิตสะสมของทุเรียน ปี พ.ศ. 2553 - 2593 มีผลผลิตลดลง 49.36 เปอร์เซ็นต์**

ดังนั้นหากพืชสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะช่วยลดความเสี่ยงและเพิ่มภูมิคุ้มกัน (Resilience) ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ได้เห็นถึงความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่อการปลูกและการจัดการสวนทุเรียนจึงได้จัดทำองค์ความรู้การจัดการการผลิตทุเรียนเพื่อรองรับภัยธรรมชาติขึ้น สอดคล้องกับ**แผนปฏิบัติการด้านการเกษตร เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2566 - 2570** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ประเด็นการพัฒนาที่ 3 การพัฒนาฐานข้อมูล องค์ความรู้ และสนับสนุนการสร้างความตระหนักรู้ ถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความสำคัญในการปรับตัวและการมีส่วนร่วมในการ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ**แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566 – 2570 หมุดหมายที่ 11 ไทยสามารถลดความเสี่ยงและผลกระทบจากภัยธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ** สร้างขีดความสามารถในการรับมือและปรับตัวต่อเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สนับสนุนการลงทุนที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ สร้างความร่วมมือในการจัดการภัยพิบัติ เช่น การจัดอบรมการจัดการความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ การจัดการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเป็นระบบ กำหนดการใช้พื้นที่ลุ่มต่ำเป็นพื้นที่รองรับน้ำ การพัฒนาแนวคิดสถาปัตยกรรมให้สอดรับกับภูมิอากาศ

โดยองค์ความรู้นี้ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับผลกระทบของภัยธรรมชาติที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของทุเรียน ได้แก่ ภัยธรรมชาติของภัยแล้ง ซึ่งส่งผลให้เกิดผลกระทบ 2 ด้าน คือ ต้นไม้ขาดน้ำและความเค็มที่รุกตัวสูงมาจากปริมาณน้ำจืดมีน้อย ภัยธรรมชาติของน้ำท่วม ภัยธรรมชาติของวาตภัย ภัยธรรมชาติของอุณหภูมิวิกฤต ซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง และภัยธรรมชาติของโรคและแมลง ซึ่งแต่ละภัยธรรมชาติจะกล่าวถึงแนวทางการจัดการสวน การจัดการน้ำ การจัดการดิน การจัดการพืช รวมถึงการป้องกันและฟื้นฟูเมื่อทุเรียนต้องประสบกับภัยธรรมชาติ อีกทั้งยังมีข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศซึ่งเป็นอีกข้อมูลหนึ่งที่มีความสำคัญในการวางแผนและทำให้เกษตรกรสามารถคาดการณ์สภาพอากาศที่จะเกิดขึ้นได้ (ภาคผนวกที่ 1 - 30) โดยผลที่คาดหวังจากการจัดทำองค์ความรู้นี้เพื่อให้เกษตรนำไปปรับใช้กับการผลิตทุเรียนในปัจจุบัน ที่มีความเสี่ยงและโอกาสที่จะประสบกับภัยธรรมชาติในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโตของทุเรียน (ตารางที่ 1) และยังเป็นแนวทางให้กับเกษตรกรรายใหม่ที่สนใจอยากทำสวนทุเรียน สามารถศึกษาข้อมูลจากองค์ความรู้นี้ได้ เพื่อการวางแผนป้องกันสำหรับการรับมือ และเพื่อลดความเสียหายจากภัยธรรมชาติที่อาจจะเกิดขึ้นกับสวนทุเรียนได้

1.2 พื้นที่ปลูกทุเรียนที่เหมาะสม

สภาพพื้นที่ เป็นพื้นที่ไม่มีน้ำท่วมขังและสามารถระบายน้ำได้ดี

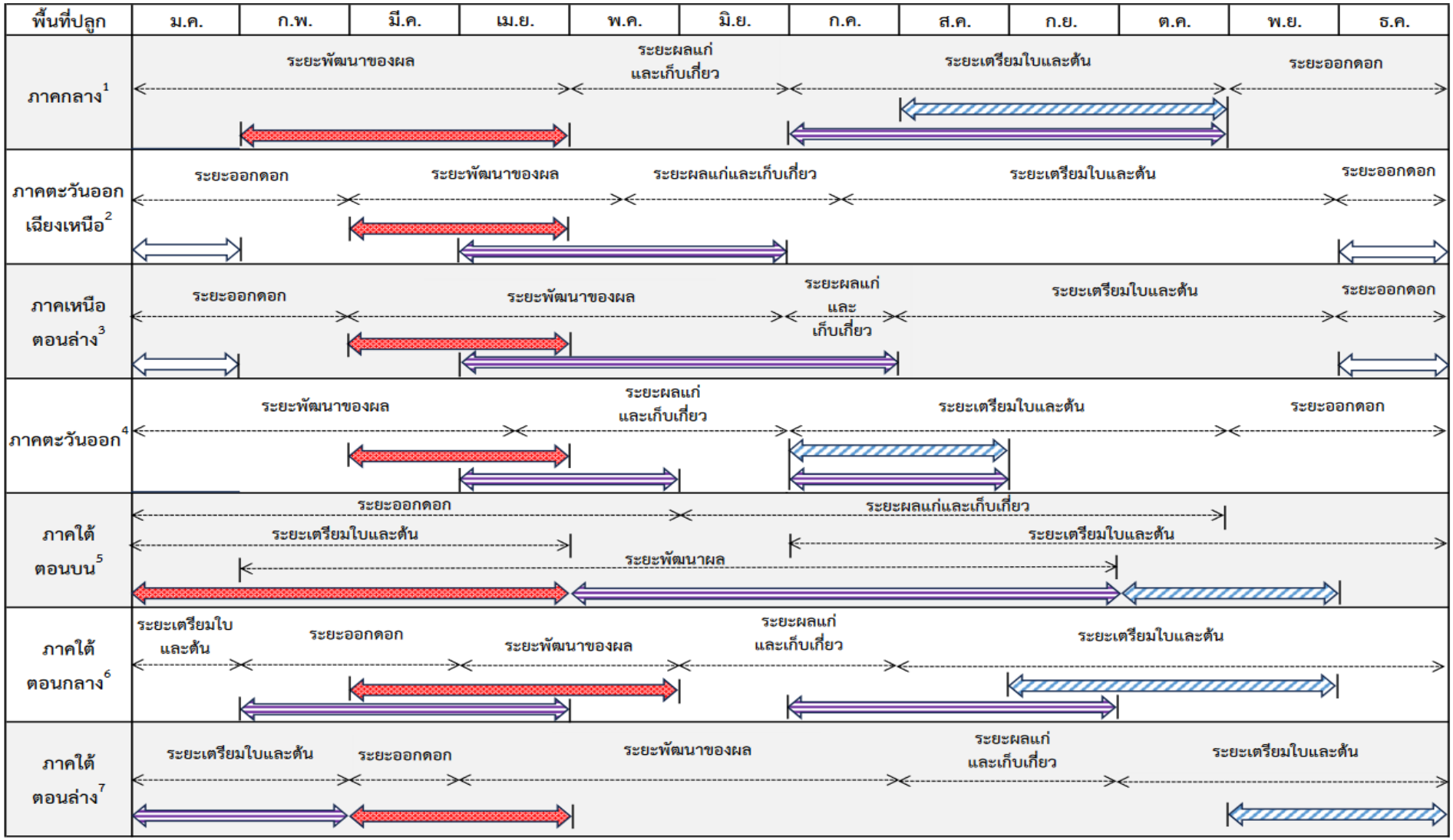
สภาพดิน ควรเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี มีหน้าดินลึกเพราะทุเรียนเป็นพืชที่อ่อนแอต่อสภาพน้ำท่วมขัง และความเป็นกรดด่างของดิน 5.5-6.5 หากจำเป็นต้องปลูกทุเรียนในสภาพดินทรายจำเป็นต้องนำหน้าดินจากแหล่งอื่นมาเสริมและต้องใส่ปุ๋ยคอกร่วมด้วย และควรมีการจัดการเรื่องระบบน้ำเพื่อให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกติดผลของทุเรียนด้วย

แหล่งน้ำ มีแหล่งน้ำจืดให้ต้นทุเรียนได้เพียงพอตลอดทั้งปี มีปริมาณน้ำประมาณ 600-800 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ความเป็นกรดด่างของน้ำ 6.0-7.5 มีสารละลายเกลือไม่เกิน 1,400 มิลลิโมล

สภาพภูมิอากาศ ทุเรียนชอบอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วงประมาณ 25-35 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 75-85 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,600-3,000 มิลลิเมตร/ปี มีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือน/ปี

ซึ่งในแต่ละพื้นที่มีสภาพภูมิอากาศและมีช่วงฤดูกาลที่แตกต่างกัน จึงทำให้การผลิตทุเรียนในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ปฏิทินการผลิตทุเรียนและช่วงของการเกิดภัยธรรมชาติในรอบปี



หมายเหตุ : การผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทองในฤดูกาล ภัยแล้ง/อุณหภูมิสูง อุทกภัย วาตภัย อุณหภูมิต่ำ

[1]จังหวัดนนทบุรี [2]จังหวัดศรีสะเกษ [3]จังหวัดสุโขทัย อุตรดิตถ์ พิษณุโลก [4]จังหวัดระยอง จันทบุรี ตราด [5]จังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี [6]จังหวัดตรัง นครศรีธรรมราช สงขลา [7]จังหวัดยะลา ปัตตานี นราธิวาส

จากการรวบรวมข้อมูลการผลิตทุเรียนในแต่ละพื้นที่ปลูกของภาคต่างๆ (ตารางที่ 1.1) ช่วงระยะเวลาของเกิดภัยธรรมชาติ มีดังนี้

ช่วงของการเกิดภัยแล้งหรืออุณหภูมิสูงของแต่ละภาคส่วนใหญ่จะเกิดในช่วงของระยะการพัฒนาผลของทุเรียน ส่วนภาคใต้ตอนบนและภาคใต้ตอนล่างจะเกิดในช่วงระยะออกดอกและระยะเตรียมใบและต้น โดยจะเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงช่วงเดือนพฤษภาคม ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของกรมอุตุนิยวิทยาในช่วงระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2557 - พ.ศ. 2566) โดยช่วงเวลาดังกล่าวจะมีแนวโน้มของปริมาณฝนน้อย มีอุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (ภาพผนวกที่ 1 - 23) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการผลิตทุเรียน

ช่วงของการเกิดวาตภัย ภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคใต้ตอนล่าง จะเกิดในช่วงระยะพัฒนาใบและต้นของทุเรียน ส่วนภาคตะวันออกจะเกิดวาตภัยในช่วงระยะพัฒนาผลและระยะผลแก่และเก็บเกี่ยวด้วย ภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะเกิดในช่วงระยะพัฒนาผลและระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ภาคใต้ตอนบนและภาคใต้ตอนกลางทุกช่วงระยะการพัฒนาของทุเรียนมีความเสี่ยงที่จะเกิดวาตภัย ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลความเร็วลมของกรมอุตุวิทยาในช่วงระยะเวลา 10 ปี (ภาพผนวกที่ 24 - 30) ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการผลิตทุเรียนในระยะออกดอกและระยะพัฒนาผล หากใช้ข้อมูลทิศทางลมสูงสุด (ตารางภาคผนวกที่ 3) มาประกอบในการวางแผนการปลูกไม้กันลม หรือการจัดการแปลงเพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นจากวาตภัย ซึ่งอาจจะสามารถช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดกับต้นทุเรียนได้ โดยมีข้อมูลของแต่ละภาค ดังนี้

- ภาคกลางช่วงของการเกิดวาตภัย คือ ช่วงเดือนกรกฎาคม ถึง เดือนตุลาคม จะเป็นลมที่พัดมาจากทิศใต้สลับกับทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศเหนือสลับกับทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเกิดวาตภัยในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน โดยในเดือนเมษายนจะเป็นลมที่พัดมาจากทิศเหนือสลับกับทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนจะเป็นลมที่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้สลับกับทิศใต้
- ภาคเหนือตอนล่างจะเกิดวาตภัยในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม จะเป็นลมที่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้สลับกับทิศใต้
- ภาคตะวันออกจะเกิดวาตภัยในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม และช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ทั้งสองช่วงนี้ จะเป็นลมที่พัดมาจากทิศใต้สลับกับทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศตะวันตก โดยในเดือนสิงหาคมจะมีลมพัดมาจากทางทิศเหนือสลับกับทิศตะวันตกเฉียงเหนือด้วย
- ภาคใต้ตอนบนจะเกิดวาตภัยในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน จะเป็นลมที่พัดมาจากทิศตะวันตกสลับกับทิศตะวันตกเฉียงใต้
- ภาคใต้ตอนกลางจะเกิดวาตภัยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน จะเป็นลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือสลับกับทิศตะวันออก และทิศตะวันออกเฉียงใต้สลับกับทิศใต้ และช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน จะเป็นลมที่พัดมาจากทิศใต้สลับกับทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศตะวันตก
- ภาคใต้ตอนล่างจะเกิดวาตภัยในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะเป็นลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกสลับกับทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศเหนือ

ช่วงของการเกิดอุทกภัยของแต่ละภาคส่วนใหญ่จะเกิดในช่วงของระยะเตรียมใบและต้น จะเกิดในช่วงเดือนกรกฎาคมจนกระทั่งถึงเดือนธันวาคม โดยภาคกลางและภาคตะวันออกจะเกิดในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ส่วน

ทางภาคใต้จะเกิดในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ซึ่งสอดคล้องกับช่วงที่มีปริมาณฝนมาก (ภาพผนวกที่ 1-7) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการผลิตทุเรียน

ช่วงของการเกิดอุณหภูมิต่ำ จะพบเฉพาะภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะเกิดในช่วงระยะการออกดอก พบในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคมและสอดคล้องกับข้อมูลอุณหภูมิต่ำ (ภาพผนวกที่ 8 - 15) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการออกดอกทุเรียน

บทที่ 2
ภัยธรรมชาติที่เกิดจากภัยแล้ง

2.1 ลักษณะของภัยแล้ง

ภัยแล้ง (Drought) คือ ภัยที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเวลานาน ฝนไม่ตกติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือมีฝนตกน้อยเกินไปจนนำมาสู่ความแห้งแล้ง หากเกิดขึ้นร่วมกับอุณหภูมิสูงกว่าค่าเฉลี่ยจะทำให้ผลกระทบของความแห้งแล้งรุนแรงขึ้น ความแห้งแล้งทำให้ความชื้นในดินลดลง รวมถึงการลดลงของระดับน้ำใต้ดินและอ่างเก็บน้ำ ภัยแล้งส่งผลกระทบเชิงลบต่อผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะทุเรียน ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้กับประเทศสูงปีละหลายแสนล้านบาท

ภัยแล้งของประเทศไทยจะเกิดขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนพฤษภาคม ของทุกปี จากนั้นจะเป็นช่วงฤดูฝน อย่างไรก็ตามในช่วงฤดูฝนจะมีช่วงระยะเวลาที่มีปริมาณฝนตกไม่ถึง 1 มิลลิเมตรติดต่อกันเกิน 15 วัน ในช่วงฤดูฝนเรียกว่า “ฝนทิ้งช่วง” ทำให้ต้นทุเรียนขาดน้ำ หากนานเกินกว่า 5 เดือน จะส่งผลกระทบต่อการเจริญโตทางต้นและผลผลิตของทุเรียน โดยได้มีการแบ่งระดับความรุนแรงของภัยแล้ง 3 ระดับ ดังนี้

1. สภาวะความแห้งแล้งอย่างเบา เป็นสภาวะที่มีปริมาณฝนตกเฉลี่ยน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร/วัน ต่อเนื่องกันมากกว่า 15 วัน ในฤดูฝน

2. สภาวะความแห้งแล้งปานกลาง เป็นสภาวะที่มีปริมาณฝนตกเฉลี่ยน้อยกว่า 0.25 มิลลิเมตร/วัน ต่อเนื่องกันมากกว่า 29 วัน ในฤดูฝน

3. สภาวะความแห้งแล้งอย่างรุนแรง คือ สภาวะที่ไม่มีฝนตกเลยต่อเนื่องกันมากกว่า 15 วัน ในฤดูฝน หรืออาจมีฝนตกบ้าง แต่ปริมาณฝนน้อยกว่า 0.25 มิลลิเมตร/วัน

2.1.1 ผลกระทบของภัยแล้งต่อการผลิตทุเรียน

น้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืช ทำให้เซลล์พืชมีความเต่ง หากมีปริมาณน้ำไม่เพียงพอจะทำให้รูปร่างของเซลล์ผิดไปจากเดิม หรือมีขนาดเล็กลง เช่น ถ้าทุเรียนขาดน้ำในช่วงที่ผลมีอายุ 8-12 สัปดาห์ หลังดอกบาน จะทำให้ผลทุเรียนมีรูปทรงบิดเบี้ยว การขึ้นพูไม่สมบูรณ์และผลมีขนาดเล็ก และหากขาดน้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางต้นและใบ เป็นเวลานานจะทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต หรือเหี่ยวแห้งตาย

น้ำเป็นสารเริ่มต้นในกระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาและทางชีวเคมีในพืช ทั้งในด้านการสร้างพลังงานของพืช ได้แก่ การสังเคราะห์แสง ซึ่งจะมีผลกระทบโดยตรง ทำให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดต่ำลง น้ำยังเป็นตัวทำละลายที่สำคัญในดินและภายในต้นพืช โดยช่วยละลายธาตุอาหารของพืชในดินให้อยู่ในรูปของสารละลายที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ รวมถึงการลำเลียงธาตุอาหารเข้ามาในต้นพืชและเป็นส่วนประกอบสำคัญในกระบวนการเคลื่อนย้ายสารอาหารจากใบและรากไปยังส่วนต่างๆ ของพืช ซึ่งเมื่อขาดน้ำอย่างรุนแรงจะเป็นสาเหตุให้มีการเคลื่อนย้ายของธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัสออกจากใบ ทำให้ใบเหลืองและยังเป็นสาเหตุทำให้ใบพืชขาดธาตุอาหารที่สำคัญชนิดอื่นด้วย

นอกจากนี้ในสภาพขาดน้ำจะเป็นการกระตุ้นให้พืชสังเคราะห์ฮอร์โมนแอบซิสซิค (abscisic acid) ที่ส่งผลให้เนื้อเยื่อพืชบริเวณรอยต่อเสื่อมสภาพลง ไม่สามารถยึดใบหรือผลให้ติดอยู่บนต้นได้ ใบและผลจึงหลุดร่วง ซึ่งเป็นกลไกอย่างหนึ่งของพืชในการหลีกเลี่ยงการขาดน้ำ และน้ำยังช่วยควบคุมอุณหภูมิของต้นพืชไม่ให้ร้อนหรือเย็นเกินไปจนพืชไม่สามารถทนได้

ตัวอย่างสถานการณ์ฤดูแล้งของภาคใต้ฝั่งตะวันตก 6 จังหวัด ได้แก่ ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และ สตูล ที่มีผลกระทบต่อการผลิตทุเรียนในระยะเริ่มออกดอก โดยปกติความแห้งแล้งในช่วงนี้ไม่ใช่ปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ต้นทุเรียนต้องการน้ำน้อยเพื่อกระตุ้นการออกดอก และเกษตรกรยังมีแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำเพียงพอ แต่เกษตรกรเริ่มประสบปัญหาจากเหตุภัยแล้งเมื่อทุเรียนออกดอกแล้วและต้องการ

ใช้น้ำปริมาณมากเพื่อเลี้ยงให้ดอกสมบูรณ์ และต้องการน้ำปริมาณมากขึ้นในช่วงระยะผลอ่อนในช่วงเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มักประสบเหตุภัยแล้งของการผลิตทุเรียนในสวนที่มีแหล่งน้ำสำรองไม่เพียงพอ จำเป็นต้องซื้อน้ำมารดต้นทุเรียนและจำเป็นต้องตัดผลอ่อนทิ้งเพื่อรักษาต้นทุเรียนไว้

ดังนั้น การลดผลกระทบของภัยแล้ง มีจุดมุ่งหมายเพื่อลดความเสียหาย และการเพิ่มโอกาสการฟื้นตัวของทุเรียนจากผลกระทบของภัยแล้งในเวลาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตาม การปรับตัวและการวางแผนรองรับภัยแล้ง เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยบรรเทาผลกระทบจากภัยแล้งในภาคการเกษตร ฉะนั้น เกษตรกรจำเป็นต้องเลือกวิธีการหรือแนวทางการจัดการภัยแล้งในระบบการผลิตทุเรียนของเกษตรกรให้เหมาะสมกับสภาพอากาศในพื้นที่เพื่อให้ผ่านพ้นวิกฤตภัยแล้งไปได้ โดยจำเป็นต้องมีแนวทางปฏิบัติเพื่อลดความเสียหายและการฟื้นตัวของทุเรียนจากภัยแล้งได้

2.1.3 การจัดการและการแก้ไขปัญหาทุเรียนในช่วงฤดูแล้ง

2.1.3.1 การจัดการดิน

การจัดการเพื่อให้ดินมีอัตราการซึมผ่านของน้ำได้เร็ว มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง รวมทั้งการจัดการเพื่อลดปริมาณหรือป้องกันการระเหยของน้ำจากผิวดิน ทั้งนี้เกษตรกรจำเป็นต้องทราบถึงข้อจำกัดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายและการคงอยู่ของน้ำในดิน จึงจะสามารถจัดการดินได้อย่างเหมาะสม ข้อจำกัดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. อัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของดิน เนื้อดินและสภาพของดิน เป็นต้น ตัวอย่างการรักษาความชื้นในดิน การจัดการเพื่อลดกรระเหยของน้ำจากใต้ดินสู่ผิวดิน สามารถดำเนินการโดยการพรวนดินใต้ทรงพุ่มซึ่งจะทำลายความต่อเนื่องของช่องว่างดิน ทำให้น้ำเคลื่อนที่สู่ผิวดินได้น้อยลง หรือการปล่อยวัชพืชเติบโตใต้ทรงพุ่มช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุ การใส่ปุ๋ยคอก สารฮิวมิคแอซิด หรือปูนขาว ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน

2. ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินในเขตรากพืช โดยดินที่มีเนื้อละเอียดสามารถอุ้มน้ำได้ดีกว่าไม่ต้องการน้ำบ่อยครั้ง ดินเนื้อหยาบ อุ้มน้ำได้ไม่ดี จึงต้องการน้ำบ่อยครั้ง

3. การป้องกันการสูญเสียน้ำจากผิวดิน โดยใช้วัสดุคลุมดินชนิดต่างๆ หรือการปล่อยให้วัชพืชเจริญเติบโตคลุมผิวดิน เพื่อช่วยชะลออัตราการระเหยของน้ำจากผิวดินให้ช้าลง โดยคลุมดินให้ห่างจากโคนต้นทุเรียนจนถึงแนวรัศมีทรงพุ่ม การคลุมดินให้ห่างจากโคนต้นเพื่อให้โคนต้นโปร่ง แสงแดดส่องถึง ไม่เป็นที่อาศัยของแมลงหรือเชื้อก่อโรคทางดินของทุเรียน และวัสดุที่ใช้ ได้แก่ ใบไม้หรือหญ้าแห้ง แผ่นพลาสติก เป็นต้น โดยเศษใบไม้หรือหญ้าแห้งจะค่อยๆ ผุพังเป็นอินทรียวัตถุ เพิ่มชั้นของสารอินทรีย์รอบๆ โคนต้นทุเรียน ช่วยทำให้ดินร่วนมีการอุ้มน้ำดีขึ้น สามารถรักษาความชื้นและลดการระเหยของดิน แต่กรณีทุเรียนต้นเล็ก นอกจากใช้วัสดุคลุมดินแล้ว ควรใช้วัสดุช่วยในการพรางแสงเพื่อลดความเข้มแสง เช่น ทางมะพร้าว หรือตาข่ายพรางแสง รวมถึงการใส่ปุ๋ยคอกหรือใส่สารฮิวมิคแอซิคเพื่อให้ดินมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำมากขึ้น

<u>ข้อคำนึง</u> วัสดุคลุมดินบริเวณโคนต้นทุเรียน ควรมาจากแหล่งที่ไม่มีการสะสมของโรคและเมื่อมีความชื้นปกติแล้ว ควรนำวัสดุที่คลุมโคนนั้นออกเพื่อป้องกัน โรครากเน่าโคนเน่า

2.1.3.2 การจัดการน้ำ

1) ความต้องการน้ำของพืช

ความต้องการน้ำของพืช คือ ปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้ในการเจริญเติบโต และดำเนินกิจกรรมต่างๆ รวมถึงปริมาณน้ำที่พืชต้องสูญเสียไปในระหว่างการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ซึ่งปริมาณน้ำที่พืชต้องการแตกต่างกันไปตามช่วงการเจริญเติบโตด้วย

ตารางที่ 2.1 ความต้องการน้ำของแต่ละช่วงการเจริญเติบโต

ช่วงการเจริญเติบโต	ความต้องการน้ำ
ระยะเจริญเติบโตด้านกิ่งใบ	ปานกลาง
ระยะเตรียมตัวออกดอกและแทงช่อดอก	น้อย
ระยะผสมเกสร และติดผลอ่อน	มาก
ระยะการเจริญเติบโตของผล	มาก
ระยะก่อนเก็บเกี่ยว	น้อย

ทุเรียนจะต้องการน้ำมากที่สุดในระยะแทงช่อดอกไปจนถึงระยะผลเริ่มแก่ ควรให้น้ำบ่อยครั้ง หรือไม่เกิน 3 วัน/ครั้ง เพื่อให้พืชมีน้ำเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต

2) การคำนวณหาความต้องการน้ำของพืช

การใช้น้ำในการผลิตพืชจะสูญเสียน้ำโดยผ่านกระบวนการต่างๆ หลายกระบวนการ แต่กระบวนการสูญเสียน้ำที่พบเสมอมี 2 กระบวนการ ได้แก่

1) กระบวนการคายน้ำส่วนที่เหลือใช้จากการเจริญเติบโต สู่บรรยากาศทางปากใบ

2) การระเหยของน้ำจากผิวดินบริเวณรอบต้นพืช หรือน้ำที่เกาะอยู่ตามใบพืชในขณะกำลังให้น้ำ ปริมาณน้ำที่พืชต้องการ จะแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการพัฒนาการ อายุพืช และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป เช่น ความชื้นในดิน สภาพอากาศรอบต้นพืช ระบบการปลูกและการจัดการสวน เป็นต้น ดังนั้นในการคำนวณเพื่อหาความต้องการน้ำของพืชจึงจำเป็นต้องนำสภาพอากาศ และข้อมูลพืชมาพิจารณาร่วมกัน (หิรัญและคณะ, 2546)

วิธีคำนวณหาความต้องการน้ำของพืชสามารถคำนวณได้หลายวิธี แต่ในบทนี้จะยกตัวอย่างวิธีที่นิยมใช้กัน จำนวน 2 วิธี ดังนี้

1. การคำนวณหาความต้องการน้ำของพืช โดยวิธี Penman Monteith

การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชจริง (Crop Evapotranspiration ; ET crop) ตามสมการที่ 1 (กรมชลประทาน, 2554) รวมกับค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธี Penman-Monteith (Crop Coefficient by Penman-Monteith ; Kc – Penman Monteith) โดยอาศัยความสัมพันธของ Kc = ET /Eto คูณกับ “ค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo)” ของแต่ละพื้นที่

สมการ ET crop = Kc x Eto ..... (1)

ET crop = ปริมาณการใช้น้ำของพืช

Eto = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ภาคผนวก ตารางที่ 1)

Kc = ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (ภาคผนวก ตารางที่ 3)

ตัวอย่าง ต้องการทราบความต้องการน้ำของต้นทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี ขณะที่ผลกำลังมีการเจริญเติบโต ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ สามารถคำนวณโดยใช้วิธี Penman Monteith ได้ดังนี้

สมการ ET crop = Kc x Eto

เมื่อ ค่า Eto ของเดือนกุมภาพันธ์ ในจังหวัดจันทบุรี มีค่า = 3.71 (ภาคผนวก ตารางที่ 1)

Kc ค่าสัมประสิทธิ์ของทุเรียนขณะที่ผลกำลังเจริญเติบโต = 0.85 (ภาคผนวก ตารางที่ 3)

ดังนั้น ET crop = 0.85 x 3.71

= 3.15 มิลลิเมตร/วัน

หมายความว่า ต้นทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี ที่กำลังมีการเจริญเติบโตของผล ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ จะมีความต้องการน้ำสำหรับการเจริญเติบโตของผลวันละ 3.15 มิลลิเมตร/วัน และจากค่าความ

ต้องการน้ำของทุเรียนนี้ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการกำหนดปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่ต้นทุเรียนตามขนาดของพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม ได้ดังนี้

ตัวอย่าง หาพื้นที่ทรงพุ่ม เช่น ต้นทุเรียนมีรัศมี 3 เมตร (วัดจากโคนต้นทุเรียนถึงปลายทางพุ่ม) พื้นที่ทรงพุ่ม = πr^2

เมื่อ π = 3.14

r = รัศมีทรงพุ่ม = 3 เมตร

ดังนั้น พื้นที่ทรงพุ่ม = 3.14 x 3 x 3

= 28.26 ม^2

ความต้องการน้ำของทุเรียน 3.15 มม./วัน เมื่อมีพื้นที่ทรงพุ่ม 28.26 ม2/ต้น ต้องให้น้ำ

= 3.15 x 28.26

= 89.01 ลิตร/วัน/ต้น

เพราะฉะนั้นจะต้องให้น้ำแก่ต้นทุเรียนที่มีขนาดพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 28.26 ตารางเมตร และกำลังอยู่ในระหว่างการเจริญเติบโตของผลในเดือนกุมภาพันธ์ในจังหวัดจันทบุรี คิดเป็นปริมาณ 89.01 ลิตร/วัน/ต้น

2. การคำนวณหาความต้องการน้ำของพืช โดยวิธี Pan Method

วิธีคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยใช้วิธี Pan Method วิธีนี้ใช้ค่าปริมาณการระเหยน้ำจากถาดวัดระเหย (Epan) ชนิดถาดแบบ class A ตามสมการที่ 2 (ดิเรกและคณะ, 2545)

สมการ ETc = Epan x Kp x Kc ..... (2)

ETc = ความต้องการใช้น้ำของพืชหรือทุเรียน (มิลลิเมตร)

Epan = ปริมาณการระเหยน้ำจากถาดวัดการระเหยแบบเอ (มิลลิเมตร)
(ภาคผนวกตารางที่ 2)

Kp = สัมประสิทธิ์ถาดวัดการระเหยสำหรับถาดวัดแบบเอ
(ภาคผนวก ตารางที่ 4)

Kc = ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
(ภาคผนวก ตารางที่ 3)

ตัวอย่าง ต้องการทราบความต้องการน้ำของต้นทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี ขณะที่ผลกำลังมีการเจริญเติบโต ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ สามารถคำนวณโดยใช้วิธี Pan Method ได้ดังนี้

สมการ ETc = Epan x Kp x Kc

เมื่อ ค่า Epan เฉลี่ยของเดือนกุมภาพันธ์ ในจังหวัดจันทบุรี มีค่า = 4.50
(ภาคผนวก ตารางที่ 6)

Kp มีค่าความเร็วลมเฉลี่ย <170 กิโลเมตร/วัน = 0.85 (ภาคผนวกตารางที่ 8), ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 77%

Kc ของทุเรียนขณะที่ผลกำลังเจริญเติบโต = 0.85 (ภาคผนวก ตารางที่ 7)

ดังนั้น ETc = 4.50 x 0.85 x 0.85

= 3.25 มิลลิเมตร/วัน

หมายความว่า ต้นทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี ที่กำลังมีการเจริญเติบโตของผล ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ จะมีความต้องการน้ำสำหรับการเจริญเติบโตของผลวันละ 3.25 มิลลิเมตร/วัน และจากค่าความต้องการน้ำของทุเรียนนี้ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการกำหนดปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่ต้นทุเรียนตามขนาดของพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม ได้ดังนี้

ตัวอย่าง หาพื้นที่ทรงพุ่ม เช่น ต้นทุเรียนมีรัศมี 3 เมตร (วัดจากโคนต้นทุเรียนถึงปลายทางพุ่ม) พื้นที่ทรงพุ่ม = πr^2

เมื่อ π = 3.14

r = รัศมีทรงพุ่ม = 3 เมตร

ดังนั้น พื้นที่ทรงพุ่ม = 3.14 x 3 x 3

= 28.26 ตารางเมตร

ความต้องการน้ำของทุเรียน 3.25 มิลลิเมตร/วัน เมื่อมีพื้นที่ทรงพุ่ม 28.26 ตารางเมตร/ต้น ต้องให้น้ำ

= 3.25 x 28.26

= 91.85 ลิตร/วัน/ต้น

เพราะฉะนั้นจะต้องให้น้ำแก่ต้นทุเรียนที่มีขนาดพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 28.26 ตารางเมตร และกำลังอยู่ในระหว่างการเจริญเติบโตของผลในเดือนกุมภาพันธ์ในจังหวัดจันทบุรี คิดเป็นปริมาณ 91.85 ลิตร/ต้น

การคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืชจากข้อมูลที่ให้นี้ **อาจไม่ใช่ค่าที่แม่นยำ** ในทุกฤดูการผลิต เพราะค่า Epan ที่ใช้ในตารางภาคผนวกที่ 5 เป็นค่าเฉลี่ยย้อนหลัง ซึ่งอาจมีความแตกต่างบ้างกับฤดูกาลผลิตปัจจุบันแต่อย่างไรก็ตาม

เพื่อให้ได้ค่าความต้องการน้ำของพืชที่ใกล้เคียงความเป็นจริงในฤดูกาลผลิตนั้นๆ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมได้พัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติการให้น้ำทุเรียนโดยใช้ค่าจากถาดวัดระเหย (Epan) โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino รุ่น MEGA เขียนโปรแกรมด้วย Arduino Software (IDE) เพื่อให้สามารถคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของพืชโดยใช้สูตร Pan Method และมีการนำค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) นำมาร่วมเพื่อให้การคำนวณหาความต้องการใช้น้ำของทุเรียนใกล้เคียงกับความเป็นจริง ตามสมการ ETc = Kp x Epan x Kc

ภาพที่ 2.1 ทดสอบระบบควบคุมอัตโนมัติการให้น้ำทุเรียนโดยใช้ค่าจากถาดวัดระเหย (Epan) ในแปลงปลูก

ผลการทดสอบช่วงที่ทุเรียนเริ่มออกดอกจะถึงระยะหลังออกดอก 5 เดือน พบว่าปริมาณน้ำแปลงติดตั้งระบบควบคุมฯ ใช้น้ำน้อยกว่า 16.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับแปลงเกษตรกร แต่ความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนหลังการเก็บผลผลิตแล้วมีความสมบูรณ์น้อยกว่า อย่างไรก็ตามการคำนวณหาค่าความต้องการน้ำของพืช

โดยใช้จากถาดวัดระเหยนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดปริมาณความต้องการน้ำของไม้ผลได้ *แต่เกษตรกรจะต้องปรับลดหรือเพิ่มปริมาณน้ำตามอาการตอบสนองของพืช ตัวอย่างเช่น ในการทดลองช่วงทุเรียนการพัฒนาการของผลอ่อนต้นทุเรียนแสดงอาการขาดน้ำ คณะผู้ทำการทดลองได้ปรับเพิ่มปริมาณการให้น้ำเป็น 2 เท่า จากค่าที่คำนวณได้จากสูตร Epan จนถึงเก็บผลผลิต*

3) ระบบให้น้ำที่เหมาะสม

วิธีการให้น้ำแก่พืชแบบน้ำน้อย (Micro Irrigation) หรือการให้น้ำแบบเฉพาะจุด หลักการให้น้ำแก่พืชแบบน้ำน้อย หรือการให้น้ำแบบเฉพาะจุด เป็นการให้น้ำครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้ง ด้วยอัตราการให้น้ำที่ต่ำและไม่ครอบคลุมเต็มพื้นที่เขตรากทั้งหมดโดยอาศัยคุณสมบัติของดินช่วยในการแพร่กระจายน้ำออกไปรอบข้างเพื่อให้ปริมาตรดินเปียกอยู่ในวงที่จำกัด และเป็นระบบให้น้ำที่ไม่ซ้อนทับของวงเปียก เช่น ระบบให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ (หัวเหวี่ยง) แบบหัวฉีดฝอย แบบน้ำหยด ซึ่งมีข้อกำจัดและข้อดีดังแสดงในตารางที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 ภาพตัวอย่างระบบให้น้ำแบบต่างๆ ได้แก่ สายยาง (ก) น้ำพุ่ง (ข) หัวเหวี่ยง (ค) หัวฉีดฝอย (ง) หัวเหวี่ยงเล็ก (จ) และ น้ำหยด (ฉ)

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัด ของระบบให้น้ำแบบต่างๆ

คุณสมบัติ	ระบบให้น้ำแบบต่างๆ					
	สายยาง	น้ำพุ่ง	หัวเหวี่ยง	หัวฉีดฝอย	หัวเหวี่ยงเล็ก	น้ำหยด
1. ขนาดของช่องน้ำออก (มม.)	ไม่แน่นอน	ไม่แน่นอน	4-5	0.8-2.3	0.8-2.8	0.1-2
2. อัตราการไหลของน้ำ (ลิตร/ชั่วโมง)	ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับขนาดสาย ความยาวและแรงส่งน้ำ	ไม่แน่นอน	250-500	9-220	20-300	1-20

คุณสมบัติ	ระบบให้น้ำแบบต่างๆ					
	สายยาง	น้ำพุ่ง	หัวเหวี่ยง	หัวฉีดฝอย	หัวเหวี่ยงเล็ก	น้ำหยด
3. แรงส่งน้ำเพื่อให้ระบบทำงานได้ปกติ (คิดเป็นความสูงของน้ำหน่วยเป็นเมตร)	ไม่แน่นอน	15-25	15-40	10-25 (ปกติใช้เพียง 10-15)	10-25 (ปกติใช้เพียง 10-15)	5-15
4. เส้นผ่าศูนย์กลางของน้ำที่ออกจากระบบให้น้ำ (เมตร)	ไม่แน่นอน	เป็นจุดที่น้ำตก	8-23	1-4	2-10	0.3-1.2
5. ความต้องการอุปกรณ์กรองน้ำ (mesh)	ไม่ต้องการ	ไม่ต้องการ	ไม่ต้องการ	80-120	40-120	140
6. ประสิทธิภาพของระบบให้น้ำ (เปอร์เซ็นต์)	40-50	50-70	60-70	70-85	85-90	90-95
7. ข้อจำกัดเนื่องจากลักษณะเนื้อดิน	ไม่มี	ดินทรายทำให้น้ำแพร่กระจายออกด้านข้างได้น้อย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ดินทรายทำให้น้ำแพร่กระจายออกด้านข้างได้น้อย
8. ระบบปลูกพืช	สามารถใช้ได้กับทุกระบบปลูกพืช	เหมาะกับการปลูกในระยะปกติที่ปลูกเป็นแนว	เหมาะกับการปลูกในระยะปกติที่ปลูกเป็นแนว	เหมาะกับการปลูกระยะชิดปลูกเป็นแนว	สามารถใช้ได้ดีทั้งการปลูกระยะชิดและระยะปกติ	ควรปลูกเป็นแถวระหว่างต้นไม่ห่างกันมากนัก
9. ความจำเป็นในการกำจัดวัชพืชก่อนการให้น้ำ	ไม่จำเป็น	กำจัดวัชพืชอย่างน้อยตรงจุดที่น้ำออกจากระบบและแนวที่น้ำพุ่งออกไป	ควบคุมให้วัชพืชต่ำกว่าระดับหัวน้ำเหวี่ยง	ควบคุมให้วัชพืชต่ำกว่าระดับหัวน้ำเหวี่ยง	ควบคุมให้วัชพืชต่ำกว่าระดับหัวน้ำเหวี่ยง	ต้องกำจัดวัชพืชให้หมด
10. ต้นทุนในการติดตั้งในแปลงไม้ผล (บาท/ไร่)*	2,000-3,000	3,000-6,000	3,000-7,000	7,000-10,000	7,000-10,000	7,000-12,000

หมายเหตุ : * ต้นทุนในการติดตั้งเป็นราคาโดยประมาณและยังไม่รวมค่าใช้จ่ายของระบบส่งน้ำ

ข้อดีและข้อจำกัดของระบบให้น้ำแบบต่างๆ

ในการให้น้ำอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพเพื่อการผลิตไม้ผลนั้นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่ควรนำมาพิจารณาร่วมกับข้อมูลความต้องการน้ำในแต่ละช่วงของการพัฒนาการของพืชและช่วงเวลาในการให้น้ำ ได้แก่ วิธีการให้น้ำแก่พืช ซึ่งปฏิบัติได้หลายวิธี แต่วิธีที่เกษตรกรชาวสวนนิยมปฏิบัติ หรือนำมาทดลอง ได้แก่

1. การให้น้ำแบบการใช้สายยางรด มีประสิทธิภาพระหว่าง 40-50 เปอร์เซ็นต์ การรดน้ำด้วยสายยางเป็นเวลา 5-10 นาที จะจ่ายน้ำไป 700-1,400 ลิตร/ต้น/ครั้ง จะสูญเสียน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์จำนวนมาก โดยการไหลบ่าออกนอกบริเวณเขตรากหรือส่วนที่ซึมลงดินก็ซึมเลยเขตราก

2. การให้น้ำแบบน้ำพุ่ง คือ การให้น้ำโดยการสูบน้ำจากแหล่งกักเก็บน้ำส่งเข้าตามท่อส่งน้ำ เพื่อให้พุ่งออกตามช่องของสายส่งน้ำบริเวณใต้ทรงพุ่ม มีประสิทธิภาพระหว่าง 50-70 เปอร์เซ็นต์ จะสูญเสียน้ำโดยการไหลบ่าออกนอกบริเวณเขตรากเหมือนระบบสายยาง

3. การให้น้ำแบบหัวเหวี่ยง (Sprinkler) เป็นการให้น้ำลักษณะที่คล้ายคลึงกับการให้น้ำแบบน้ำพุ่ง ต่างกันที่จุดน้ำออก การให้น้ำแบบหัวเหวี่ยงนี้น้ำจะออกจากหัวน้ำที่หมุนรอบตัว หรือเหวี่ยง จำนวน 1-3 หัว/ต้น มีประสิทธิภาพระหว่าง 60-70 เปอร์เซ็นต์

4. การให้น้ำแบบฉีดฝอย (Micro sprays) เป็นระบบการให้น้ำที่มีการสูบน้ำจากแหล่งกักเก็บน้ำส่งตามท่อส่งน้ำ เช่นเดียวกับระบบที่ 2 และ 3 แต่ระบบฉีดฝอยนี้จะมีหัวฉีดฝอย (microjet) ที่มีช่องให้น้ำออกขนาดเล็กเพื่อรีดให้น้ำพุ่งออกมาแรงขึ้น และกระทบกับอุปกรณ์พลาสติก ทำให้น้ำพุ่งแผ่กระจายออกไปด้านใดด้านหนึ่ง การให้น้ำประเภทนี้จะต้องใช้น้ำสะอาด ไม่มีเศษวัสดุเจือปน เพื่อป้องกันการอุดตันของหัวฉีดพ่นฝอย จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์กรองน้ำก่อนจ่ายน้ำเข้าระบบหัวฉีดฝอย มีประสิทธิภาพระหว่าง 70-85 เปอร์เซ็นต์

5. การให้น้ำแบบหัวเหวี่ยงเล็ก (Mimi sprinkler) เป็นการให้น้ำที่ใช้หลักการเช่นเดียวกับการให้น้ำแบบหัวเหวี่ยง แต่จุดน้ำออกจากหัวเหวี่ยงจะมีขนาดเล็ก อัตราการไหลของน้ำน้อยกว่า ระบบการให้น้ำแบบนี้ต้องการน้ำที่มีคุณภาพดีเช่นเดียวกับระบบให้น้ำแบบฉีดฝอย ดังนั้นจึงต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์กรองน้ำด้วย การให้น้ำแบบหัวเหวี่ยงเล็ก มีประสิทธิภาพระหว่าง 85-90 เปอร์เซ็นต์ และได้มีการทดสอบความเหมาะสมการใช้งาน ราคาอุปกรณ์ ต้นทุนในการติดตั้งระบบให้น้ำในสวนไม้ผล (มังคุด) พบว่าการใช้หัวเหวี่ยงเล็ก (Mimi sprinkler) ที่มีอัตราการใช้น้ำ 300 ลิตร/ชั่วโมง/หัว เหมาะสมกว่าการให้น้ำแบบหัวเหวี่ยง (Sprinkler) ที่มีอัตราการใช้น้ำ 600 ลิตร/ชั่วโมง/หัว (พุทธธินันทร์ และคณะ, 2556)

6. การให้น้ำแบบน้ำหยด เป็นระบบการให้น้ำที่ใช้หลักการส่วนใหญ่เช่นเดียวกับการให้น้ำแบบฉีดฝอย ต่างกันที่ช่องน้ำออกจะมีอุปกรณ์บังคับให้น้ำไหลออกเป็นหยด แทนการฉีดพ่นน้ำออกเป็นฝอย ระบบให้น้ำแบบน้ำหยดนี้ประสิทธิภาพการให้น้ำสูงสุดเมื่อเทียบกับระบบให้น้ำแบบอื่นๆ มีประสิทธิภาพระหว่าง 90-95 เปอร์เซ็นต์ ระบบให้น้ำแบบน้ำหยดนี้เหมาะสมกับพืชทนแล้ง ต้องการน้ำไม่มากและระบบการปลูกแบบพืชไร่ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง การนำระบบน้ำหยดมาปรับใช้ในไม้ผลอาจไม่เหมาะสมมากนัก เนื่องจากไม้ผล (ทุเรียน) เป็นพืชที่ต้องการน้ำมาก และต้องมีพื้นที่วงเปียกมากกว่า 60 ในเขตราก

ข้อแนะนำ ระบบให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับแปลงปลูกไม้ผล (ทุเรียน) ควรคำนึงถึงการให้น้ำอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ ดังนี้

- ระบบให้น้ำด้วยหัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกลอร์ เป็นระบบการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพสูงมีหัวจ่ายน้ำหลายแบบให้เลือกใช้งาน ซึ่งการให้น้ำโดยใช้หัวจ่ายน้ำอัตราต่ำดีกว่าหัวจ่ายน้ำอัตราสูง
- ระบบการให้น้ำแบบมินิสปริงเกลอร์ จำนวน 2-3 หัวต่อต้น จะทำให้ได้น้ำเป็นฝอยขนาดเล็ก เพื่อเป็นการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์อากาศช่วงฤดูแล้ง และน้ำค่อยๆ ซึมลงดินได้ลึก ไม่ไหลออกนอกแนวเขตระบบรากทุเรียน อีกทั้งช่วยประหยัดน้ำได้มากกว่าหัวสปริงเกลอร์แบบอื่น
- ปริมาณน้ำอย่างน้อย 200 ลิตร/ต้น/วัน ด้วยการพ่นน้ำ หรือติดสปริงเกอร์บนต้นทุเรียน ในช่วงที่เหมาะสม คือ ช่วงเช้า เวลา 06.00-08.00 น. หรือ ช่วงเย็น เวลา 15.00-17.00 น. หากในช่วงที่มีอุณหภูมิสูง ความชื้นในอากาศต่ำ มีลมแรง ความเข้มของแสงแดดสูง หรือไม่มีฝนตกในฤดูกาล ควรเพิ่มเวลาการให้น้ำมากกว่าช่วงเวลาปกติ เพื่อเป็นการระบายความร้อนลดอุณหภูมิของอากาศ และเพิ่มความชื้นให้กับต้นทุเรียน
- หากมีระบบน้ำแล้วควรมีการให้ปุ๋ยในระบบน้ำจะเพิ่มประสิทธิภาพปุ๋ยมากกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน 10-50 เปอร์เซ็นต์

- การเตรียมความพร้อมของระบบการให้น้ำก่อนถึงฤดูแล้ง ควรตรวจเช็คระบบการให้น้ำ ปั๊มน้ำแบบเครื่องยนต์ ปั๊มไฟฟ้า ซับเมิร์ส เนื่องจากช่วงฤดูแล้งต้นทุเรียนจำเป็นต้องได้รับน้ำเกือบทุกวัน หากเครื่องชำรุดและอยู่ในระหว่างซ่อมแซมต้นทุเรียนอาจได้รับความเสียหาย ควรมีปั๊มน้ำสำรอง

- ศึกษาและปรับปรุงระบบการสูบและส่งน้ำ โดยการขยายขนาดของท่อดูดและท่อส่งให้มากกว่าตัวปั๊ม 0.5 -1 เท่า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสูบน้ำ ระยะทางและขนาดของสายไฟที่เหมาะสมจากแหล่งจ่ายไฟมาถึงปั๊มเพื่อลดความเสียหายจากปั๊มน้ำไหม้ และควรมีตู้ควบคุมป้องกันไฟตก ไฟกระชากและฟ้าผ่า เป็นต้น

4) การสำรองแหล่งน้ำ/การกักเก็บน้ำ

ในปัจจุบันการขุดสระน้ำเพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปลูกทุเรียนหรือพืชอื่นๆ เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับคำแนะนำเป็นหลักกว้างๆ ในการขุดสระเก็บน้ำ เช่น ควรให้พื้นที่ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูก ระดับความลึกประมาณ 2 เมตร แต่ในทางปฏิบัติเกษตรกรมักจะขุดสระตามความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีอยู่ โดยเลือกพื้นที่ที่เป็นแอ่งน้ำตามธรรมชาติหรือพื้นที่ต่ำสุดมาขุดลอก เมื่อคำนึงถึงประสิทธิภาพสูงสุดของการใช้พื้นที่ในการเก็บน้ำในกรณีที่มีพื้นที่จำกัด ควรเพิ่มความลึกของสระเก็บน้ำเป็น 4 เมตร จะทำให้สามารถเก็บน้ำได้มีปริมาณที่มากขึ้น

อย่างไรก็ตามการขุดสระเก็บน้ำให้มีขนาดความจุที่เพียงพอสำหรับการให้น้ำทุเรียนในฤดูแล้ง ในกรณีนี้จะใช้สูตร Epan คำนวณความต้องการใช้น้ำของทุเรียน เพื่อหาขนาดโดยประมาณของสระเก็บน้ำสำหรับเก็บน้ำเพื่อให้ผ่านฤดูแล้งโดยไม่เกิดปัญหา (ตารางที่ 2.3) ซึ่งจะยกตัวอย่าง ทุเรียนที่ปลูกใน จังหวัดจันทบุรี อายุ 7 ปี จะมีขนาดทรงพุ่มประมาณ 4 เมตร ในเดือน กุมภาพันธ์ ช่วงการเจริญเติบโตของผล มีความต้องการน้ำที่ 163.34 ลิตร/ต้น/วัน หรือ 4,083.57 ลิตร/ไร่/วัน ถ้าคิดปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในฤดูแล้ง 90 วัน สระน้ำจะมีขนาดพื้นที่ 91.88 ตารางเมตร แต่ในปัจจุบันมีสภาวะโลกร้อน อากาศแปรปรวนฤดูแล้งอาจยาวนานถึง 120 วัน การเลือกขุดสระที่มีขนาด 122.51 ตารางเมตร อาจเป็นทางเลือกที่ป้องกันไม่ให้ผลผลิตเสียหายจากสภาพอาการแปรปรวน ฝนทิ้งช่วงยาวนาน

ตารางที่ 2.3 ความต้องการน้ำของทุเรียนและพื้นที่เก็บน้ำ

อายุทุเรียน (ปี)	รัศมีทรงพุ่ม (เมตร)	ความต้องการน้ำของทุเรียน 1 วัน*			ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในฤดูแล้ง		ขนาดพื้นที่เก็บน้ำ (ลึก 4 เมตร)
		ลิตร/ต้น	ลิตร/ไร่ **	ลบ.ม./ไร่ **	จำนวนวัน	ลบ.ม./ไร่	
1-3	0.5-2	40.84	1,020.89	1.02	30	30.63	7.66 ตร.ม.
					60	61.25	15.31 ตร.ม.
					90	91.88	22.97 ตร.ม.
					120	122.51	30.63 ตร.ม.
4-6	2-3	91.88	2,297	2.29	30	68.91	17.23 ตร.ม.
					60	137.82	34.46 ตร.ม.
					90	206.73	51.68 ตร.ม.
					120	275.64	68.91 ตร.ม.

อายุทุเรียน (ปี)	รัศมีทรงพุ่ม (เมตร)	ความต้องการน้ำของทุเรียน 1 วัน*			ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในฤดูแล้ง		ขนาดพื้นที่เก็บน้ำ (ลึก 4 เมตร)
		ลิตร/ต้น	ลิตร/ไร่ **	ลบ.ม./ไร่ **	จำนวนวัน	ลบ.ม./ไร่	
7 ปีขึ้น	4	163.34	4083.57	4.083	30	122.51	30.63 ตร.ม.
					60	245.01	61.25 ตร.ม.
					90	367.52	91.88 ตร.ม.
					120	490.03	122.51 ตร.ม.

หมายเหตุ * ความต้องการน้ำทุเรียน จ.จันทบุรี คำนวณจาก Epan = 4.5 มม./วัน, Kc=0.85, Kp=0.85 ** 1 ไร่ = 25 ต้น (ระยะปลูก 8x8 เมตร)

ข้อแนะนำ การสำรองแหล่งน้ำ/การกักเก็บน้ำให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

- จัดเตรียมแหล่งน้ำหลักสำหรับสวนทุเรียน แบ่งออกเป็น บ่อดินเก็บน้ำขนาดใหญ่ บ่อน้ำตื้น และบ่อบาดาล สำหรับบ่อน้ำตื้นและบ่อบาดาลควรมีบ่อพักน้ำ เพื่อทะยอยสูบน้ำมาเก็บไว้ให้มากเพียงพอต่อการให้น้ำแต่ละครั้ง
- จัดเตรียมแหล่งเก็บน้ำสำรอง เตรียมตั้งแต่ฤดูฝนเพื่อเก็บน้ำสำรอง แบ่งออกเป็น บ่อดินควรขุดไว้ข้ามปีก่อนการใช้งานเพื่อให้บ่อมีตะกอนสามารถกักเก็บน้ำได้นาน และบ่อที่ปูด้วยพลาสติกกันน้ำ สามารถเตรียมได้ก่อนเข้าฤดูแล้งและสูบน้ำเก็บสำรองไว้ในบ่อให้พร้อมสำหรับการใช้งาน
- การเตรียมสูบน้ำจากแหล่งธรรมชาติเมื่อจำเป็น เช่น อ่างเก็บน้ำ เขื่อน แม่น้ำ ท่อชลประทาน มาเก็บสำรองในบ่อช่วงฤดูแล้ง การวางแผน ประกอบด้วย ชนิดของเครื่องสูบน้ำเป็นเครื่องยนต์หรือไฟฟ้า ระยะส่งน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ ความสะอาดและการปนเปื้อนของเชื้อโรคหรือไข่ของสัตว์น้ำจากแหล่งน้ำ
- ประเมินแหล่งน้ำหลักของสวนทุเรียน เพื่อวางแผนการใช้หรือปรับปรุงในปีถัดไปให้มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อระยะการเจริญเติบโตหรือการให้ผลผลิตของทุเรียน หากมีแนวโน้มปริมาณน้ำไม่เพียงพอให้ขยายขนาดของบ่อ เพิ่มความลึกของบ่อ หรือเพิ่มจำนวนบ่อในสวนทุเรียน การขุดสระน้ำเพื่อกักเก็บน้ำสำหรับในช่วงฤดูแล้ง ควรให้พื้นที่ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เพาะปลูก และระดับความลึกของบ่อ 2 – 4 เมตร

2.1.3.3 การจัดการพืช

- การควบคุมสัดส่วนของต้นและรากให้ได้ผล โดยทำการตัดแต่งต้นและกิ่งให้เหลือส่วนของลำต้นสั้นที่สุด เหลือกิ่งที่มีใบสมบูรณ์มีปริมาณความหนาแน่นของใบพอประมาณ ซึ่งเป็นการช่วยลดอัตราการคายน้ำของใบ และใบที่ยังเหลืออยู่ก็ยังคงสามารถสังเคราะห์แสง สร้างอาหารและพลังงานไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืชได้
- การไว้ผลต่อต้นในปริมาณที่เหมาะสม หากน้ำไม่เพียงพอแต่มีการติดผลมาก ต้องตัดผลทิ้งบางส่วน เพื่อให้ต้นอยู่รอด
- ลดปริมาณการเจริญเติบโตของพืชโดยการฉีดพ่นด้วยโปแตสเซียมไนเตรต ซึ่งจะทำให้ตายอดหยุดการเจริญเติบโตได้อย่างน้อย 14 วัน หรือฉีดพ่นด้วยสารไดเมทโธเอท ในขณะที่ยอดทุเรียนพัฒนาจนเป็นใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ สารตัวนี้จะทำให้ใบอ่อนของทุเรียนไหม้และหลุดร่วงไปได้ นอกจากนี้ยังมีสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชประเภทต่างๆ ก็อาจนำมาใช้เพื่อควบคุมการแตกใบอ่อนของทุเรียนได้ แต่มักก่อให้เกิดผลข้างเคียง เช่น กระตุ้นให้ต้นทุเรียนมีความต้องการน้ำมาก และบ่อยขึ้น ทำให้ใบแก่กระด้าง ไม่สดใส เป็นต้น
- ลดการให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง เพราะจะกระตุ้นให้พืชแตกใบอ่อนส่งผลให้มีการใช้น้ำมากขึ้น
- กรณีแหล่งน้ำไม่เพียงพอ ให้ตัดผลผลิตบางส่วนออก ได้แก่ ผลผลิตที่ด้อยคุณภาพ ผลผลิตที่กระจุกตัวบนกิ่ง เพื่อรักษาต้นทุเรียนให้อยู่รอด รวมทั้งตัดแต่งใบภายในทรงพุ่มออก เพื่อลดการคายน้ำ

- การใช้สารเพื่อลดการคายน้ำในใบพืช หรือสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มกรดแอบซิสสิก (Abscisic acid, ABA) และ บราสสิโนสเตอรอยด์ (Brassinosteroid) โดยมีการรายงานว่า ABA สามารถลดอัตราการหายใจ เพิ่มแรงดันเต่งในพืช และเพิ่มความทนทานต่อการขาดน้ำได้ในหลายพืช ส่วนบราสสิโนสเตอรอยด์เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีบทบาทต่อการทนทานต่อความเครียด และยังมีการายงานว่าสามารถทนทานต่อความแล้งในพืชตระกูลกะหล่ำ

- เพื่อลดความรุนแรงจากอากาศร้อนและแล้ง เช่น พ่นสารเคโอลิน (Kaolin) หรือ ดินขาวเคโอลิน ในอัตรา 6 เปอร์เซ็นต์ w/v เคโอลิน 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร พ่นทั่วทั้งต้นเพื่อเคลือบลำต้น ใบ และผล ทั้งนี้ยังช่วยลดการเข้าทำลายของโรคพืชและศัตรูพืช รวมถึงปรับปรุงหรือเพิ่มคุณภาพผลผลิตของไม้ผลได้

- การปลูกไม้เป็นแนวกั้นแดดและลม เพื่อพรางแสงให้แก่ต้นทุเรียน เช่น ปลูกกล้วย ต้นหมาก พืชสวนครัว เป็นต้น และยังเป็นรายได้เสริมให้แก่ เกษตรกรอีกทางด้วย

- การปลูกพืชร่วม เช่น การปลูกร่วมกับกล้วยจะช่วยในเรื่องของการได้รับน้ำจากต้นกล้วย ต้นกล้วยจะเก็บน้ำไว้ภายในต้นและค่อยๆ ปล่อยออกมา หรือใช้ต้นกล้วยปกคลุมโคนต้นทุเรียนเพื่อรักษาความชุ่มชื้น และกล้วยสามารถคายน้ำออกจากต้นได้

- การจัดการวัชพืช เว้นการกำจัดวัชพืชในช่วงที่มีสภาพอากาศแห้งแล้งจัด หากวัชพืชสูงมากเกินไปให้ใช้เครื่องตัดหญ้าตัดออก โดยเว้นความสูงของวัชพืชจากพื้นดินไว้อย่างน้อย 15 เซนติเมตร เพื่อให้วัชพืชคลุมหน้าดิน ลดการระเหยของน้ำจากผิวหน้าดิน ช่วยเก็บความชื้นจากการรดน้ำบนผิวดินได้นานขึ้น และช่วยลดความเสียหายของรากฝอยผิวดินของทุเรียนต่อการทำลายจากแสงแดด

- การคัดเลือกทุเรียนพันธุ์ทนแล้ง โดยการคัดเลือกต้นทุเรียนที่สามารถเจริญเติบโตในสภาพอากาศที่แห้งแล้งได้ดี มีปริมาณผลผลิตสูงและคุณภาพดี

2.1.3.4. การฟื้นฟูสภาพต้นไม้ผลหลังภัยแล้ง

การเร่งบำรุงต้นไม้ผลหลังจากที่ประสบภัยแล้งอย่างถูกวิธี และทันเวลา จะทำให้ต้นไม้ผลฟื้นตัวได้ในเวลาอันรวดเร็ว มีความสมบูรณ์และสามารถให้ผลผลิตในปริมาณและเวลาที่ตรงตามความต้องการของตลาดได้ โดยเกษตรกรจำเป็นต้องเร่งดำเนินการเพื่อให้ต้นไม้ผลนั้นแตกรากใหม่ และแตกใบอ่อนทันที เพื่อให้สามารถออกดอกติดผล และให้ผลลิตได้ตามต้องการ

1. ทุเรียนที่ประสบภัยแล้งแต่อาการไม่รุนแรง

1.1 ใส่ปุ๋ยทางดินสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16

1.2 ฉีดพ่นสูตร “ทางด่วน” ผสมฟลอจิเจน อัตรา 20 ซีซี จำนวน 1-2 ครั้ง ให้ทั่วต้นเพื่อกระตุ้นให้แตกใบอ่อนได้เร็วขึ้น

1.3 ให้น้ำสม่ำเสมอ และฉีดพ่นสานเคมีป้องกันกำจัดโรค - แมลง เมื่อใบอ่อนแตกออกมา

1.4 สูตร “ทางด่วน” ได้แก่ น้ำตาลเด็กซ์โตรส 600 กรัม ฮิวมิค แอซิค 20 ซีซี ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 ที่มีธาตุรอง 20 กรัม สารป้องกันกำจัดเชื้อรา และสารจับใบผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร

2. ทุเรียนที่ประสบภัยแล้งและมีอาการรุนแรง

2.1 ใส่ปุ๋ยทางดิน ผสมฮิวมิค แอซิค อัตรา 30 ซีซี/ปุ๋ยเคมี 1 กก. ผสมให้เข้ากัน

2.2 คลุมโคนต้นด้วยเศษหญ้าหรือใบไม้ ผสมกับปุ๋ยคอก ให้มีอัตราส่วน 4 : 1 โดยปริมาตร รดน้ำให้ชื้นตลอดเวลา เพื่อกระตุ้นให้รากเจริญเติบโต

2.3 ฉีดพ่นสูตร “ทางด่วน” จำนวน 1-2 ครั้ง เมื่อเริ่มแตกใบอ่อน เพื่อให้มีใบอ่อนหลายชั้นใบ

2.4. ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรค-แมลง และผสมปุ๋ยทางใบที่มีธาตุเหล็ก และธาตุแมกนีเซียมทุกครั้งที่ฉีดพ่น เพื่อให้ได้ใบอ่อนที่แตกใหม่มีสุขภาพดี

2.5. ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ

2.1.2 ผลกระทบของเกลือที่สะสมในดินและน้ำจากภัยแล้ง

น้ำเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีความสำคัญในการทำเกษตร เนื่องจากน้ำเป็นองค์ประกอบของพืชและมีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชทั้งในด้านสรีรวิทยาและกระบวนการทางชีวเคมี น้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการเกษตรมีค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า 0.7 เดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) โดยสามารถตรวจสอบได้จากการใช้เครื่องมือวัดค่าการนำไฟฟ้า (ภาพที่ 2.3) การนำน้ำจากแหล่งน้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมไปใช้ จะทำให้ดินเกิดการสะสมเกลือและทำให้พืชที่ปลูกได้รับผลกระทบจากเกลือที่สะสมในดิน และหากมีการสะสมในปริมาณมากจะทำให้การดูดใช้น้ำของพืชลดลง

ภาพที่ 2.3 เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าในน้ำ

ที่มา : https://www.ponpe.com/เครื่องวัดความนำไฟฟ้า /ec-meter-pen/ar8011-detail.html

โดยปัญหาความเค็มที่เกิดขึ้น มักพบในพื้นที่ทำการเกษตรที่อยู่ติดกับปากแม่น้ำเจ้าพระยา เช่น จังหวัดนนทบุรีที่เป็นแหล่งปลูกทุเรียนที่สำคัญในอดีตของประเทศไทย มีการปลูกทุเรียนร่วมกับผลไม้ชนิดอื่นๆ ในสภาพยกร่องในลักษณะสวนผสมผสาน มีการใช้น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาทดเข้าไปตามร่องสวนสำหรับรดน้ำต้นไม้ และจากปัญหาภัยแล้ง ทำให้มีการปล่อยน้ำจากเขื่อนต่างๆ ลงมาน้อย ประกอบกับน้ำทะเลหนุนเข้ามาในร่องสวนในช่วง ฤดูแล้ง ทำให้น้ำมีความเค็ม ไม่เหมาะกับการเจริญเติบโตของทุเรียน ในระยะแรกเกษตรกรไม่ตระหนักถึงปัญหาเรื่องน้ำเค็ม และใช้น้ำดังกล่าวรดต้นทุเรียน ทำให้ต้นทุเรียนที่ยังเล็กมีอาการใบไหม้ และล้มตายไปเป็นจำนวนมาก

2.1.2.1 ผลกระทบของความเค็มต่อการผลิตทุเรียน

พืชไม่สามารถดูดน้ำไปใช้ได้ เนื่องจากปกติน้ำจะถูกดูดเข้าสู่พืชโดยกระบวนการออสโมซิส (osmosis) แต่หากน้ำในดินมีความเค็มสูง น้ำในรากพืชอาจไหลย้อนกลับไปสู่ดิน ส่งผลให้พืชแสดงอาการขาดน้ำ ผลผลิตลดลง เนื่องจากไม่สามารถดูดซึมไนโตรเจนได้ตามปกติ รวมทั้งเกิดความเป็นพิษของโซเดียมและคลอไรด์ที่จะไปยับยั้งการดูดใช้โพแทสเซียม และแคลเซียม ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์และอัตราการสังเคราะห์แสงลดลง ส่งผลให้ใบมีขนาดเล็กลง แสดงอาการใบไหม้จากปลายใบและขอบใบเข้าสู่กลางใบ การเจริญเติบโตในส่วนยอดและรากลดลง ใบเริ่มหลุดร่วง และถ้าปล่อยให้พืชเผชิญกับความเค็มต่อไปเรื่อยๆ ก็จะทำให้พืชตายในที่สุด

2.1.2.2 การจัดการและการแก้ไขปัญหาทุเรียนเมื่อประสบกับความเค็ม

การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ จากการทดลองการจัดการน้ำอย่างประหยัดที่มีผลต่อพัฒนาการของทุเรียน (อัมพิกาและคณะ, 2559) โดยปรับเปลี่ยนระบบการให้น้ำ จากเดิมที่มีการใช้น้ำในร่องสวนที่เปิดเข้าทางประตูน้ำของสวนและใช้แรงงานคนในการตักด้วยแครงรดใต้โคนต้น (ภาพที่ 2.4 ก) หรือใช้เรือที่มีการติดปั๊มน้ำรดตามร่องสวน เปลี่ยนเป็นการให้น้ำอย่างประหยัดด้วยระบบการใช้น้ำน้อย (mini sprinkler) จากน้ำประปาที่นำมา

สำรองในร่องสวน เพื่อแก้ปัญหาน้ำเค็มหนุนในช่วงหน้าแล้ง ซึ่งเกษตรกรมีความพอใจกับวิธีที่มีการให้น้ำที่โคนต้นทุเรียน (โดยติดตั้งหัวพ่นฝอยห่างจากโคนต้น 10 เซนติเมตร สูงจากพื้น 30 เซนติเมตร) โดยใช้หัวพ่นฝอย (mist spray) อัตรา 90 ลิตรต่อชั่วโมง รัศมีการให้น้ำ 0.75 เมตร โดยการกระจายของน้ำเป็นรูปหัวคว่ำ ร่วมกับการให้น้ำระหว่างต้นทุเรียนแบบ mini sprinkler อัตรา 120 ลิตรต่อชั่วโมง รัศมีการให้น้ำ 3 – 4.5 เมตร ติดตั้งสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร (ภาพที่ 2.4 ข) เนื่องจากหลังการให้น้ำทั้งทุเรียนและพืชแซมได้รับน้ำอย่างเพียงพอต่อความต้องการเจริญเติบโต

ภาพที่ 2.4 การใช้แครงตักรด (ก) ให้น้ำที่โคนต้น (mist spray 90 ลิตร/ชั่วโมง หัวคว่ำ) ร่วมกับการให้น้ำระหว่างต้นทุเรียน (mini sprinkler 120 ลิตร/ชั่วโมง)

การจัดการพืช ในระหว่างที่ต้นทุเรียนต้องประสบกับปัญหาน้ำทะเลหนุน แต่ยังไม่มีการจัดการแหล่งน้ำสำรอง โดยต้นทุเรียนสามารถทนต่อระดับความเค็มได้ช่วงเวลาหนึ่ง จากการทดลอง ความสามารถในการทนเค็มของทุเรียน (ทวีศักดิ์และคณะ, 2559) พบว่า ทุเรียนอายุประมาณ 2 ปี สามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำที่มีระดับความเค็ม 4 เดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) (2.4 กรัม/ลิตร) และเมื่อระดับความเค็มเพิ่มขึ้นเป็น 8 และ 16 เดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) เป็นเวลานาน 5 วัน จะเริ่มแสดงอาการใบร่วง โดยที่คลอโรฟิลล์ในใบลดลงมากที่สุดเมื่อถึงระดับความเค็ม 16 เดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) (ภาพที่ 2.5) ซึ่งข้อมูลระดับความเค็มของน้ำที่เป็นจุดวิกฤตที่ทุเรียนอายุน้อยอาจจะได้รับผลกระทบโดยไม่สามารถเจริญเติบโตได้ นำไปใช้ในการจัดการคุณภาพน้ำที่เหมาะสมและเพื่อเตรียมการหากมีสภาวะน้ำทะเลหนุน

ภาพที่ 2.5 อาการผิดปกติที่พบในใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ (ก) และต้นทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ 16 dS/m (ข)

บทสรุปคำแนะนำ

การจัดการและการแก้ไขปัญหาทุเรียนในช่วงฤดูแล้ง

1. การจัดการดิน

การพรวนดินใต้ทรงพุ่มจะช่วยรักษาน้ำภายในดิน การปล่อยวัชพืชเติบโตใต้ทรงพุ่มหรือใช้วัสดุคลุมโคนต้นที่ปลอดเชื้อก่อโรคจะช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุและช่วยชะลออัตราการระเหยของน้ำจากผิวดิน การใส่ปุ๋ยคอก สารฮิวมิคแอซิด หรือปูนขาว ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน

2. การจัดการน้ำ

2.1 ให้น้ำตามความต้องการของพืชโดยคำนวณการให้น้ำของพืชด้วยวิธี Pan Method ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดปริมาณความต้องการน้ำของไม้ผลได้ แต่เกษตรกรจะต้องปรับลดหรือเพิ่มปริมาณน้ำตามอาการตอบสนองของพืช ตัวอย่างเช่น ในการทดลองช่วงทุเรียนการพัฒนาการของผลอ่อนต้นทุเรียนแสดงอาการขาดน้ำ คณะผู้วิจัยได้ปรับเพิ่มปริมาณการให้น้ำเป็น 2 เท่า จากค่าที่คำนวณได้จากสูตร Epan จนถึงเก็บผลผลิต

2.2 การให้น้ำตามช่วงการพัฒนาการของทุเรียน โดยช่วงที่ต้องการน้ำมาก คือ ในระยะออกดอกไปจนถึงระยะผลเริ่มแก่ ควรให้น้ำบ่อยครั้ง หรือไม่เกิน 3 วัน/ครั้ง

2.3 การกำหนดการให้น้ำ อาจกำหนดโดยใช้รอบเวรคงที่ เช่น ทุก 2 วัน หรือใช้วิธีการตรวจวัดความชื้นในดิน เช่น ขุดดินตรวจวัดความชื้น หรือใช้เทนซิโอมิเตอร์ตรวจวัด

2.4 ให้น้ำในเขตรากพืช โดยทั่วไปรากพืชสามารถใช้น้ำได้มากที่ความลึกไม่เกิน 40 เซนติเมตร นับจากผิวดิน และควรให้น้ำภายในบริเวณรัศมีทรงพุ่ม

2.5 เลือกวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับทุเรียน ควรใช้ระบบให้น้ำแบบหัวเหวี่ยงเล็ก ที่มีประสิทธิภาพของการให้น้ำสูง แต่ทั้งนี้ ต้องมีการดูแลรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ

2.6 การขุดสระน้ำเพื่อกักเก็บน้ำสำหรับในช่วงฤดูแล้ง ควรให้พื้นที่ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เพาะปลูก และระดับความลึกของบ่อ 2 – 4 เมตร

3. การจัดการพืช

3.1 ตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มให้โปร่งเพื่อลดการน้ำคาย โดยตัดกิ่งแขนงหรือกิ่งในทรงพุ่ม

3.2 การไว้ผลในปริมาณที่เหมาะสม

3.3 ฉีดพ่นด้วยสารเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต หรือสารเคโอลิน เพื่อลดการเจริญเติบโตทางลำต้นหรือการแตกใบอ่อนในช่วงฤดูแล้ง

3.4 ปลูกไม้เป็นแนวกันแดดหรือพรางแสงให้กับต้นทุเรียน

การจัดการและการแก้ไขปัญหาทุเรียนเมื่อประสบกับความเค็ม

1. การจัดการน้ำ

1.1 ตรวจสอบคุณภาพของน้ำก่อนนำมาใช้รดต้นทุเรียน โดยค่าความเค็มของน้ำไม่ควรเกิน 300 ppm หรือ 0.5 เดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m)

1.2 เตรียมแหล่งน้ำสำรอง

1.3 ใช้น้ำประปาแทนน้ำในร่องสวน โดยการให้น้ำด้วยระบบ mini sprinkler ร่วมกับ mist spray ซึ่งเป็นระบบการใช้น้ำอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3
ภัยธรรมชาติที่เกิดจากน้ำท่วม

3.1 ลักษณะของการเกิดน้ำท่วม

น้ำท่วม (flood) หมายถึง น้ำท่วมที่ไม่สามารถควบคุมได้มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก โดยทั่วไปเป็นผลจากฝนตกมากเกินไปในช่วงเวลาสั้นๆ ภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำพื้นผิวมีปริมาณเกินกว่าที่ร่องน้ำจะรองรับได้ ทำให้น้ำเอ่อล้นออกจากร่องน้ำ สร้างความเสียหายให้กับชีวิตและทรัพย์สิน โดยภัยพิบัติน้ำท่วมนั้นเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่

1) น้ำท่วมจาก พายุฝนฟ้าคะนอง (thunder storm) ทำให้เกิดน้ำหลากจากต้นน้ำลงมาอย่างรวดเร็ว หรือเรียกว่า น้ำท่วมฉับพลัน (flash flood) แต่จะท่วมเพียง 2-3 ชั่วโมง และจะลดลงอย่างรวดเร็ว

2) น้ำท่วมจากฝนตกตลอดทั้งวัน ทำให้เกิด น้ำท่วมขังในท้องถิ่น (local flood) แต่จะท่วมนานเป็นสัปดาห์และลดลงอย่างช้าๆ

3) น้ำท่วมจาก คลื่นพายุซัดฝั่ง (storm surge) เกิดจากพายุในทะเลและหอบมวลน้ำขึ้นมาไหลหลากบนพื้นที่ใกล้ชายฝั่ง

น้ำท่วมจัดเป็นภัยธรรมชาติ หรือมักเรียกว่า อุทกภัย ซึ่งอุทกภัยใหญ่ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ตั้งแต่ปี 2485 – ปัจจุบัน พบว่ามีความถี่ของการเกิดและสถานที่ไม่แน่นอน แต่ความรุนแรงมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น

ปี 2554 ได้บ่งบอกถึงสภาวะลานีญา (La Nina) กำลังแรงปรากฏต่อเนื่องจากปลายปี 2553 ถึงต้นปี 2554 มีความแปรปรวนและส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และความเป็นอยู่ของประชาชนในประเทศไทยอย่างรุนแรงถึง 2 ช่วง คือในช่วงฤดูร้อน โดยเฉพาะเดือนมีนาคม ประเทศไทยตอนบนมีอากาศหนาวเย็นกับมีฝนตกหนักและมีน้ำท่วมรุนแรงในภาคใต้ โดยมีปริมาณน้ำฝนรวมทั้งประเทศของเดือนมีนาคมมากที่สุดในรอบ 36 ปี (พศ.2519-2554) ส่วนอีกหนึ่งเหตุการณ์เกิดในช่วงฤดูฝน โดยมีฝนตกหนักต่อเนื่อง และเกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ที่รุนแรงและยาวนาน สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน บ้านเรือนราษฎร ตลอดจนพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก

ปี 2560 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยศูนย์ติดตามและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติด้านการเกษตร สรุปสถานการณ์อุทกภัยภาคใต้ทั้งผลกระทบและการให้ความช่วยเหลือ ประจำวันที่ 14 มกราคม 2560 มีพื้นที่ได้รับผลกระทบด้านการเกษตรพื้นที่ภาคใต้ (เป็นพื้นที่ประสบภัย 12 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ชุมพร ตรัง นครศรีธรรมราช พัทลุง ระนอง สุราษฎร์ธานี นราธิวาส ปัตตานี ยะลา สงขลา และประจวบคีรีขันธ์) แบ่งเป็นผลกระทบด้านพืช มีเกษตรกรได้รับผลกระทบ 449,524 ราย พื้นที่คาดว่าจะเสียหาย แบ่งเป็นข้าว 273,372 ไร่ พืชไร่ 46,353 ไร่ พืชสวนและอื่น ๆ 735,365 ไร่ รวมเป็นพื้นที่คาดว่าจะเสียหายด้านพืชทั้งหมด 1,055,091 ไร่ ส่วนด้านประมงมีพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคาดว่าจะเสียหายรวม 12,756 ไร่ เกษตรกร 4,343 ราย ขณะที่ด้านปศุสัตว์ มีสัตว์ได้รับผลกระทบ แบ่งเป็น โค - กระบือ 246,867 ตัว สุกร 230,465 ตัว แพะ - แกะ 59,221 ตัว สัตว์ปีก 4,947,089 ตัว พื้นที่แปลงหญ้าได้รับผลกระทบ 5,605 ไร่

สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี (2567) รายงานความก้าวหน้าการช่วยเหลือเกษตรกรผู้ประสบภัยอุทกภัย วาตภัย และภัยแล้ง ระหว่างปี 2563 - 2567 ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เนื้อที่ (ไร่) และจำนวนเกษตรกรที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย วาตภัย และภัยแล้ง ของจังหวัดจันทบุรีปี 2563-2567

ชนิดภัยธรรมชาติ	ปี 2563		ปี 2564		ปี 2565		ปี 2566		ปี 2567	
	พื้นที่ (ไร่-งาน)	จำนวน (ราย)	พื้นที่ (ไร่-งาน)	จำนวน (ราย)	พื้นที่ (ไร่-งาน)	จำนวน (ราย)	พื้นที่ (ไร่-งาน)	จำนวน (ราย)	พื้นที่ (ไร่-งาน)	จำนวน (ราย)
อุทกภัย	170-2	77	388-2	190	331-0	178	82-2	62	-	-
วาตภัย	18-1	13	935-2	543	604-1	343	470-2	291	42-1	13
ภัยแล้ง	-	-	-	-	-	-	-	-	54-2	18

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี (ข้อมูล ณ วันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ. 2567)

3.2 ปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำท่วม

จากการศึกษาเรื่องปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำท่วมโดยเฉพาะในพื้นที่ภาคใต้ นาถนเรศ และคณะ (2552) ได้สรุปไว้ว่า ปัจจัยที่อิทธิพลหลักคือปริมาณน้ำฝนที่ตกส่วนปัจจัยเสริมที่เป็นตัวเร่งให้เกิดน้ำท่วม ได้แก่ ลักษณะทางด้านอุทกวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ของที่ดินในพื้นที่ และลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น

- ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยหลักและตัวเร่งที่สำคัญที่สุดในการส่งผลให้เกิดน้ำท่วม หากน้ำฝนที่ตกลงมามีการสะสมของปริมาณน้ำมากเกินไป จะทำให้เกิดการไหลบ่าของน้ำจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำจนเข้าท่วมอาคารบ้านเรือน และพื้นที่เกษตรกรรมจนได้รับความเสียหาย สำหรับกรณีภาคใต้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีฝนตกชุกอยู่ระหว่าง 1,800 – 4,100 มิลลิเมตรต่อปี บางพื้นที่เช่นลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาพบว่าหากมีปริมาณฝนตกเกิน 2,000 มิลลิเมตร ก็อาจก่อให้เกิดน้ำท่วมได้ ดังนั้นการผันแปรของปริมาณน้ำฝนในพื้นที่จึงเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดน้ำท่วม

- ปัจจัยด้านภูมิประเทศพื้นที่ที่มีความสูงและความลาดชันน้อยและเป็นพื้นที่ลุ่มบริเวณกว้าง ทำให้การไหลของน้ำส่วนเกินออกจากพื้นที่เป็นไปได้ยาก รวมถึงความสามารถในการระบายน้ำของดิน หากดินมีการระบายน้ำไม่ดีก็จะทำให้น้ำส่วนเกินสะสมมากจนเกิดสภาวะน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน

- ปัจจัยด้านสังคมพื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยและชุมชนเมือง โดยส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ค่อนข้างเป็นที่ลุ่ม มีลำน้ำไหลผ่านหลายสาย ซึ่งเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมระดับปานกลางถึงระดับสูง นอกจากนี้ในเขตชุมชนเมืองยังมีเส้นทางคมนาคมค่อนข้างมาก ถือเป็นอุปสรรคต่อการไหลของน้ำและทำให้การระบายน้ำส่วนเกินออกจากพื้นที่เป็นไปอย่างล่าช้า ดังนั้นปัจจัยด้านการใช้ที่ดินและเส้นทางคมนาคมเป็นปัจจัยเสริมที่สำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่

- ปัจจัยด้านอุทกวิทยาถือเป็นปัจจัยเสริมอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำท่วม โดยพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับลำน้ำสายหลักมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมมากกว่าพื้นที่ที่อยู่ไกลออกไปส่วนพื้นที่ที่มีลำน้ำกระจายอยู่ทั่วบริเวณ ลำน้ำส่วนใหญ่เป็นลำน้ำสายสั้นและแคบ จนบางครั้งมีสภาพตื้นเขิน ทำให้ชุมชนในบริเวณดังกล่าวมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมบ่อย

น้ำท่วมขัง จำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. น้ำท่วม (flooding) คือสภาพของการที่ระดับน้ำมีการไหลบ่ามาตามผิวดินและซึมลงสู่ใต้ดินโดยที่สามารถสังเกตได้จากระดับน้ำที่ปรากฏอยู่สูงจากผิวดิน

2. น้ำขัง (water logging) คือการที่ส่วนของดินอยู่ในสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำตลอดเวลาไม่สามารถระบายออกได้ ซึ่งบางครั้งสภาวะน้ำขังสังเกตได้ยากหากไม่มีการตรวจสอบอย่างดี เนื่องจากอาจมีสาเหตุมาจากระดับน้ำใต้ดิน (water table) สูง น้ำจึงไม่มีการเอ่อล้นออกเหนือผิวดิน โดยการที่ดินอยู่อิ่มตัวไปด้วยน้ำเป็นการส่งผลให้รากที่อยู่ในดินอยู่ในสภาพโดนน้ำท่วมขังไปด้วย พืชจึงมีการแสดงอาการเหมือนโดนน้ำท่วม

ทั้งในสภาวะน้ำท่วมและน้ำขังหากเกิดขึ้นในพื้นที่ปลูกพืชจะเกิดผลที่คล้ายคลึงกันคือทำให้ระบบรากของพืชขาดออกซิเจนซึ่งพืชจะมีการปรับตัวต่อสภาวะดังกล่าวเพื่อความอยู่รอด โดยมีการแสดงออก และการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3 ผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมขัง

3.3.1 ผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมขังต่อพืช

การเกิดน้ำท่วมส่งผลกระทบต่อการเพาะปลูกพืช โดยทำความเสียหายต่อการเพาะปลูกข้าว พืชไร่พืชสวนและพืชอื่น ๆ เนื่องจากเป็นสาเหตุที่ทำให้ดินเกิดการขาดอากาศตามปกติออกซิเจนที่มีในชั้นหน้าตัดดินจะมีอยู่สองรูป รูปแรกอยู่ในสถานะก๊าซ และอีกรูปหนึ่งจะละลายอยู่ในสารละลายดิน การขัดขวางเส้นทางการเคลื่อนที่ของออกซิเจนระหว่างบรรยากาศกับชั้นหน้าตัดดินรวมทั้งการขัดขวางการละลายของก๊าซนี้ในสารละลายดิน จึงถือว่าเป็นสาเหตุของการถ่ายเทอากาศไม่ดีสภาพทางกายภาพที่ชักนำให้เกิดสภาพการถ่ายเทอากาศไม่ดีอาจเกิดได้จากการที่ดินมีความแน่นทึบ เช่นผลจากการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรที่มีน้ำหนักมากในแปลงปลูกพืช ในขณะที่ดินมีสภาพเหมาะสมต่อการอัดตัวแน่น การที่ดินอัดตัวจะทำให้เม็ดดินภายในหน้าตัดดินแตกแยกและมีขนาดเล็กลง ผลทำให้ช่องระหว่างเม็ดดินมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ลดจำนวนของช่องขนาดใหญ่ และลดความต่อเนื่องของช่องขนาดใหญ่ลงเส้นทางการเคลื่อนที่ของอากาศจากบรรยากาศลงสู่ชั้นหน้าตัดดินมีความจำกัดลง

3.3.2 สภาพทางกายภาพที่สำคัญเมื่อมีการเกิดน้ำท่วมขัง

การเกิดน้ำท่วมขังเกิดได้สองกรณีคือ

- กรณีแรกเกิดจากการยกตัวของระดับน้ำใต้ดิน สาเหตุใหญ่เกิดจากที่น้ำใต้ดินในที่ดอนไหลเพิ่มเติมให้แก่น้ำใต้ดินในที่ลุ่ม ผลทำให้น้ำใต้ดินในที่ลุ่มยกตัวขึ้นจนท่วมระดับผิวดินในที่สุด กรณีน้ำท่วมขังเช่นนี้ จะมีการไล่ที่อากาศโดยน้ำใต้ดินทีละเล็กน้อย ทำให้ช่องในชั้นหน้าตัดดินไม่มีอากาศเลยหรือมีน้อยมาก

- กรณีที่สองเกิดจากน้ำท่วมฉับพลันหรือการไหลบ่าของน้ำป่า น้ำปริมาณมากจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำกว่าทางผิวดิน ผิวดินไม่สามารถที่จะซึมซาบน้ำปริมาณนั้นได้ในอัตราที่เร็วพอ จึงเกิดน้ำท่วมบนผิวดินขึ้นอย่างฉับพลัน กรณีนี้ช่องในระดับผิวดินจะถูกบรรจุด้วยน้ำ แต่ภายในชั้นหน้าตัดดินที่ลึกลงไปอาจยังคงมีช่องอากาศอยู่ อย่างไรก็ตามช่องทางการถ่ายเทอากาศถูกตัดขาดออกซิเจนที่มีอยู่ในสถานะก๊าซในช่องอากาศและในสารละลายดินจะถูกใช้ให้หมดไปในเวลาอันรวดเร็ว

การขาดออกซิเจนอาจเกิดได้ในสภาพเฉพาะแหล่ง กล่าวคือการที่ดินเฉพาะแหล่งมีสารอินทรีย์ในระดับที่สูงมากและอุณหภูมิดินอยู่ในช่วงที่เหมาะสม จะทำให้จุลินทรีย์ดินมีการหายใจแบบใช้ออกซิเจนมากจนบางครั้งอัตราการเคลื่อนที่ของออกซิเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการในการหายใจ จึงทำให้เกิดสภาพขาดอากาศได้การขาดอากาศเช่นนี้ไม่ถือว่าทำให้เกิดความเสียหายต่อกิจกรรมปกติที่เกิดขึ้นในดิน เพราะเป็นสภาพที่เกิดชั่วครั้งชั่วคราวเท่านั้น เมื่อการเคลื่อนย้ายของออกซิเจนมีเพียงพอในเวลาต่อมา สภาพการขาดอากาศจะหมดไปและกลับคืนสู่สภาวะปกติ

3.3.3 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรของอากาศที่จำเป็นต่อการอยู่รอดของต้นพืช

การใช้เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรของอากาศเป็นดัชนี การถ่ายเทอากาศมี 2 ลักษณะ คือ

1) อัตราการฟุ้งกระจายของก๊าซผ่านดินเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของการเพิ่มสัดส่วนของปริมาตรดินที่เป็นช่องว่างที่มีอากาศบรรจุอยู่โดยไม่ขึ้นอยู่กับการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างของเหลวและก๊าซ

2) อัตราแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างอากาศในดินกับรากพืช และจุลินทรีย์ที่มีการหายใจเพิ่มขึ้นตามเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรของอากาศ เพราะความหนาของฟิล์มน้ำ ซึ่งอากาศจะต้องฟุ้งกระจายผ่านลดลง

เปอร์เซ็นต์ต้นพืชที่ตายมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรของช่องว่างขนาดใหญ่ ค่าวิกฤตมีค่าประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาตรช่องว่างขนาดใหญ่ การเจริญเติบโตหรือผลผลิตของพืชจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน หากปริมาตรช่องว่างที่บรรจุด้วยอากาศต่ำอยู่ในระดับ 5 ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณรวมของดิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและสภาพอย่างอื่น

อาจจะคำนวณปริมาตรของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ที่จะต้องแลกเปลี่ยนต่อวันระหว่างดิน และบรรยากาศ ออกซิเจนปริมาตร 10 ลิตรต่อตารางเมตร ตรงกับปริมาตรอากาศ 50 ลิตร (อากาศมีออกซิเจนประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์) หากมีการหายใจสม่ำเสมอในชั้นผิวดินลึก 1 เมตร และช่องที่มีอากาศเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรของดิน หรือเท่ากับ 200 ลิตร การใช้ออกซิเจนเพื่อการหายใจมีอัตราเท่ากับ 25 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณที่มีในดินต่อวัน จากนั้นยังสามารถคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องในการหายใจในดินได้ การใช้ออกซิเจน 10 ลิตร เพื่อให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ 10 ลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน จะทำให้เกิดพลังงานความร้อน 4.75x105 กิโลแคลอรี่ต่อวัน หรือเท่ากับกำลังงาน 3.7 กิโลวัตต์ต่อไร่ หากใช้น้ำตาลเป็นสารที่ถูกออกซิไดซ์

3.3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของไม้ผลในสภาวะที่ถูกน้ำท่วม

การอยู่รอดของไม้ผลที่ถูกน้ำท่วมขังขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1) ชนิดของไม้ผล ที่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขังไม้ผลแต่ละชนิดหรือแต่ละสายพันธุ์มีความทนทานต่อสภาวะน้ำท่วมขังไม่เท่ากัน (กวิศร์ และคณะ, 2540) โดยแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1.1) พืชที่อ่อนแอต่อน้ำท่วมขัง ส่วนใหญ่เป็นไม้ผลที่อ่อนแอต่อสภาพดินชื้นแฉะ ไม้ผลบางชนิดไม่มีระบบรากแก้วหรือต้นที่ปลูกด้วยกิ่งตอนหรือทาบกิ่ง โดยต้นอาจตายภายหลังจากน้ำท่วมขังเพียง 24 ชั่วโมง เช่น มะละกอ จำปาดะ เป็นต้น

1.2) พืชที่ทนต่อน้ำท่วมขังเล็กน้อยเป็นไม้ผลที่ทนต่อน้ำท่วมขังได้ประมาณ 3-7 วัน ซึ่งอาจแสดงอาการเสียหายบ้างแต่สามารถฟื้นได้เมื่อน้ำลด เช่นกล้วย ทุเรียน มะนาว ขนุน ส้มเขียวหวาน เป็นต้น

1.3) พืชที่ทนทานต่อน้ำท่วมขังปานกลางสามารถอยู่ในสภาวะน้ำท่วมขังได้นานประมาณ 1-2 สัปดาห์ โดยมีความเสียหายเพียงเล็กน้อย เช่น มะขามมะพร้าว มังคุด มะยม มะปราง มะม่วงเบา ชมพู่ เป็นต้น

2) ลักษณะการท่วมขังของน้ำ สภาพการขังของน้ำมีผลต่อการได้รับออกซิเจนของระบบราก หากน้ำที่ขังเป็นน้ำไหล รากพืชมีโอกาสได้รับออกซิเจนที่ละลายมากับน้ำ แต่หากน้ำที่ขังเป็นน้ำนิ่งจะส่งผลให้การอยู่รอดของต้นไม้ผลลดสั้นลง

3) ระยะเวลาในการท่วมขังหากน้ำมีการท่วมขังเป็นระยะเวลานานขึ้น การอยู่รอดของไม้ผลจะลดน้อยลง นอกจากนี้หากมีการท่วมขังซ้ำ ต้นไม้จะอ่อนแอเพิ่มขึ้นเนื่องจากการฟื้นตัวจากครั้งก่อนอาจยังไม่เต็มที่

4) สภาพความสมบูรณ์ของต้นต้นไม้ผลที่ได้รับการดูแลอย่างดี สภาพต้นและใบมีความสมบูรณ์ ต้นมีการสะสมอาหารสูง จะสามารถทนทานต่อสภาพน้ำท่วมขังได้ดีส่วนต้นที่ไม่สมบูรณ์ และต้นที่อยู่ในช่วงแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผลหรือเพิ่งเก็บเกี่ยว อาหารสะสมในลำต้นมีอยู่น้อย สภาพต้นจะอ่อนแอและตายได้ง่าย

5) อายุของไม้ผลต้นกล้าหรือต้นที่มีอายุน้อย มีความทนทานต่อสภาวะน้ำท่วมขังได้น้อยกว่าต้นที่มีขนาดใหญ่หรือมีอายุมากกว่า

6) ระดับการท่วมสูงของน้ำต้นไม้ผลที่ถูกน้ำท่วมน้อยเพียงระดับเหนือดินเล็กน้อย มีความเสียหายน้อยกว่า ต้นไม้ผลถูกน้ำท่วมสูงจนท่วมกิ่ง ใบ หรือพุ่มต้น

7) อุณหภูมิความเสียหายของไม้ผลจะมีความรุนแรงขึ้นหากต้นที่ถูกน้ำท่วมขังอยู่ในสภาพอากาศร้อน

8) ลมต้นที่ถูกลมพัดจนโยกคลอนมีโอกาสตายได้สูงเนื่องจากเกิดความเสียหายกับระบบราก

3.3.5 การแสดงออกและการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นไม้ผลที่ถูกน้ำท่วม

กลไกของพืชที่ตอบสนองต่อน้ำท่วมขัง ในสภาพปกติส่วนที่อยู่เหนือดินและอยู่ใต้ดินจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยรากจะหายใจเอาออกซิเจนมาเป็นพลังงานเพื่อดูดน้ำและธาตุอาหารส่งไปให้ใบเพื่อทำหน้าที่ผลิตอาหารมาเลี้ยงรากและลำต้น ใบ ให้เจริญเติบโต เมื่อรากเสียหายจากน้ำท่วมจนไม่มีอากาศในดิน จะทำให้รากไม่สามารถหายใจและดูดธาตุอาหารขึ้นไปได้ ทำให้พืชเกิดสภาวะเครียดส่งผลให้ใบไม่สามารถปรุงอาหารได้ ทำให้ใบ ดอก ผล ลำต้น เกิดการเหี่ยว หรือเมื่อทำการตัดแต่งกิ่ง ตัดใบออก ก็จะลดการสร้างอาหาร ทำให้อาหารไม่เพียงพอที่จะส่งไปเลี้ยงระบบราก ทำให้รากส่วนหนึ่งตายหรือการเจริญเติบโตลดลง (สายัณห์,2534 และ นวรัตน์, 2558)

3.3.5.1 อาการของต้นไม้ที่แสดงออกเมื่อถูกน้ำท่วมขังมีดังต่อไปนี้

1) การเจริญเติบโตของรากและกระบวนการทางสรีรวิทยาเนื่องจากในสภาพน้ำท่วมขังอากาศซึ่งอยู่ในช่องว่างในดินจะถูกแทนที่ด้วยน้ำทำให้การแลกเปลี่ยนอากาศจากบรรยากาศและดินถูกจำกัด ทำให้ดินอยู่ในสภาพซึ่งไม่มีออกซิเจนหรือ anaerobic condition นอกจากนี้ทำให้มีการสะสมของสารที่เป็นพิษต่อรากพืช เกิดกระบวนการ denitrification นอกจากนี้สภาพที่มีน้ำขังทำให้มีการใช้ออกซิเจนในเนื้อเยื่อทำให้มีปริมาณเอทิลีน (ethylene) เพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นการลดลงของรากเมื่อปริมาณออกซิเจนที่ลดลง หรือภายใต้สภาพที่เอทิลีนเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่ารากข้าวเจริญได้ดีในสภาพน้ำขังและมีอัตราการสร้างเอทิลีนในรากช้า ตรงกันข้ามพืชพวกมัสตาร์ดขาว (white mustard) จะมีอัตราการสังเคราะห์เอทิลีนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่มีพืชบางชนิดที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาวะ anaerobic

2) การเจริญเติบโตและการพัฒนาของส่วนยอด (shoot)

การตอบสนองในส่วนยอดของพืชแตกต่างกันขึ้นกับชนิดพืช อายุพืช ช่วงเวลา และความรุนแรงของสภาพน้ำขัง แต่พอจะสรุปการตอบสนองได้ดังนี้

2.1) มีผลยับยั้งการเจริญเติบโต ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงของการเคลื่อนย้ายน้ำ ธาตุอาหาร ฮอร์โมน ไปยังส่วนยอด ดังนั้นผลที่ตอบสนองได้ชัดเจน คือ การเจริญเติบโตของใบลดลง การยืดตัวของลำต้นลดลง ลดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเพราะมีผลทำให้ปากใบปิดลงด้วยซึ่งในการที่ปากใบปิดนั้น แม้ว่าจะช่วยลดการสูญเสียน้ำได้ แต่เมื่อปากใบปิดลงการแลกเปลี่ยนก๊าซจะถูกจำกัดให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารของต้นไม้ก็ถูกปิดกั้นลงด้วยส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นไม้ชะลอหรือชะงักงันได้

2.2) พืชแสดงอาการ "hypertrophy" คือ บริเวณโคนลำต้น แสดงอาการบวม ทั้งนี้เป็นผลมาจากการขยายตัวของเซลล์บริเวณ cortex เพื่อเป็นที่เก็บแก๊ส (gas-filled spaces) พบในพืชหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ ทานตะวัน และข้าวโพด เป็นต้น

2.3) เกิดรากบริเวณลำต้น คือเกิดรากพิเศษ(adventitious roots)พบบริเวณลำต้นส่วนที่จมน้ำ หรือ hypocotyl พบทั้งในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว มะเขือเทศ และทานตะวัน เป็นต้น

2.4) เกิดการบิดเบนของก้านใบ (epinastic curvature of leaf petioles) สำหรับสาเหตุน่าจะเป็นผลมาจาก ethylene ที่เกิดขึ้นในสภาวะน้ำขัง

2.5) การแก่ (senescence) อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเริ่มมาจากอาการใบเหลืองจนส่งผลให้เกิดการร่วงของใบบางส่วน อาการใบเหลือง เกิดจากการที่รากไม่สามารถดูดธาตุอาหารและส่งเข้าไปในท่อลำเลียงน้ำได้ ทำให้เนื้อเยื่อส่วนที่กำลังขยายตัวเกิดการขาดไอออนอย่างรวดเร็ว จึงมีการย้ายธาตุอาหารบางชนิดที่สามารถเคลื่อนที่ในท่อลำเลียงอาหารได้ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จากใบที่แก่กว่าไปยังใบที่อ่อนกว่า ทำให้ใบที่แก่กว่านั้นเสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ การที่รากดูดน้ำได้น้อยลงเนื่องจากขาดออกซิเจนนั้น ทำให้ water potential ของใบลดลงและทำให้ใบเหี่ยว ถึงแม้ว่าการลดลงจะเกิดขึ้นชั่วคราว ถ้าปากใบปิดและการคายน้ำลดลง การมีออกซิเจนน้อย เร่งให้มีการสร้าง1-aminocyclopropane-1-carboxylic-acid (ACC)ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของการสร้างเอทธิลีนในปริมาณที่สูงกว่าปกติ จะทำให้ใบเหลืองเข้มมากขึ้น และต่อมาใบแห้งและต้นไม้ยืนต้นตาย บางครั้งต้นไม้อาจจะแสดงอาการใบเหี่ยว ใบลู่ลง ห้อย ไม่สดชื่น

2.6) อาการทิ้งใบ ดอก และผล เกิดขึ้นเนื่องจากสภาวะความเครียดที่ส่งผลให้ต้นไม้มีการกระตุ้นให้มีการสร้างฮอร์โมนเอทธิลีนในปริมาณที่สูงกว่าปกติมาก ทำให้ต้นไม้ทิ้งดอกและผลก่อน โดยจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและรุนแรงเกือบหมดต้น ส่วนการทิ้งใบมักจะพบในส่วนของใบที่มีอายุมากกว่าใบอ่อน โดยจะเกิดกับใบที่อยู่ส่วนล่างของกิ่งกระจายไปทุกบริเวณของลำต้นสำหรับอาการทิ้งใบอย่างรุนแรงทั่วต้น เช่น มะนาว ทุเรียน หรือกระท้อน อาจเกิดจากการที่เกษตรกรปล่อยให้มีการติดผลมากเกินไป หรือมีการเข้าทำลายของโรค แมลงก่อนหน้า นอกจากนี้ไม้ผลบางชนิดอาจไม่มีการทิ้งใบแต่จะยืนต้นตายทั้งที่ใบมีอยู่เต็มต้น เช่น มะม่วง

2.7) การสร้างรูเปิด (lenticel formation) โดยปกติจะพบในส่วนของเปลือก ลำต้นที่มีอายุมาก ซึ่งรูเปิดนี้จะใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างภายในและภายนอกลำต้นได้ตลอดเวลาโดยปราศจากกลไกการควบคุมของปากใบ ในสภาวะที่ถูกน้ำท่วมขังระบบรากของต้นไม้ได้รับผลกระทบจากการขาดออกซิเจนอย่างรุนแรง ความสามารถที่จะนำออกซิเจนเข้าสู่ส่วนของระบบรากให้เร็วที่สุด มักจะพบการสร้างรูเปิดที่ส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือผิวน้ำที่ท่วมขึ้นมาเล็กน้อย ซึ่งเป็นส่วนที่ใกล้ที่สุดที่จะนำอากาศเข้าสู่ระบบราก ถ้าต้นไม้สามารถสร้างรูเปิดได้เร็วก็จะมีโอกาสอยู่รอดสูงนอกจากนี้ต้นไม้อาจมีการสร้างหรือขยายช่องขนาดใหญ่ตรงส่วนของเนื้อเยื่อภายในลำต้นที่เชื่อมต่อกับส่วนราก เพื่อเพิ่มการส่งผ่านอากาศโดยไม่จำเป็นต้องเสียเวลาแทรกซึมผ่านเซลล์ พบว่าต้นไม้ที่มีการปรับตัวเร็วจะมีการสร้างรูเปิดนี้ภายใน 12-24 ชั่วโมงหลังจากถูกน้ำท่วมขัง

3.4 การปรับตัวของพืชภายใต้สภาวะที่ถูกน้ำท่วม

พืชที่เจริญเติบโตได้ในถิ่นที่อยู่อาศัย (habitat) ย่อมต้องมีลักษณะที่มีความเหมาะสมในการมีชีวิตอยู่ในปัจจัยแวดล้อมแบบนั้น หรือสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่นั้นได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยแบบใด สภาพแวดล้อมหรือปัจจัยทางกายภาพต่างๆ ก็ไม่ได้มีความคงตัวหรืออยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชที่อาศัยอยู่ในถิ่นนั้นตลอดไป ในบางช่วงเวลาหรือบางฤดูกาลพืชจะต้องเผชิญกับภาวะของสิ่งแวดล้อมหรือปัจจัยทางกายภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เรียกภาวะนี้ว่า ภาวะเครียด (stress) ซึ่งอาจเกิดจากความเข้มแสง อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณน้ำและความชื้นที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น พืชแต่ละชนิดจะมีระดับการตอบสนองกับความไวต่อภาวะความเครียดที่ได้รับแตกต่างกัน

และมีการปรับตัวในรูปแบบที่ต่างกันและด้วยวิธีการที่อาจจะแตกต่างกันไป (ชุมพล, 2551) เมื่อพืชได้รับภาวะความเครียด ระบบเมตาโบลิซึมต่างๆ ของฮอร์โมนภายในพืชมักจะเป็นสิ่งแรกที่มีการเปลี่ยนแปลงในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมที่เกิดขึ้น ซึ่งหากภาวะความเครียดดำเนินไปในช่วงระยะเวลาสั้นๆ การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ที่ตามมาอาจเกิดขึ้นเพียงในระดับของกระบวนการทางชีวเคมี หรือกระบวนการเมตาโบลิซึม แต่หากภาวะเครียดเกิดติดต่อกันเป็นระยะเวลานานๆ อาจพบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับลักษณะทางสัณฐาน (morphological character) หรือลักษณะทางกายวิภาค (anatomical character) ของพืชเพื่อลดภาวะความเครียด และทำให้พืชนั้นสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ (ชุมพล, 2551) ในสภาพธรรมชาติเมื่อมีภาวะความเครียดเกิดขึ้น มักจะเป็นภาวะเครียดที่เกิดขึ้นจากปัจจัย หลายๆ อย่างประกอบกัน เช่น ในสภาพที่อุณหภูมิสูงมาก ปริมาณความเข้มแสงก็มักจะมากด้วย และ อาจมีภาวะเครียดที่เกิดจากความแห้งแล้ง (drought) เกิดขึ้นร่วมด้วย ดังนั้นพืชจะมีการตอบสนองต่อภาวะเครียดที่เกิดขึ้นหลายๆ อย่างไปพร้อมๆ กัน และภาวะเครียดที่เกิดขึ้นนี้อาจจะมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างรวมทั้งกลไกต่างๆ ของพืชตั้งแต่ในระดับโมเลกุล เซลล์ อวัยวะ จนไปถึงพืชทั้งต้น ซึ่งพืชจะต้องพยายามหากลไกหรือวิธีการต่างๆ ที่จะปรับตัวให้มีชีวิตอยู่รอดต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น หรือหาวิถีทางต่างๆ ที่จะทำให้ตนเองสามารถกลับไปดำรงชีวิตอยู่ในภาวะปกติอย่างเดิมให้ได้มากที่สุด ซึ่งภาวะเครียดนี้อาจเป็นแรงผลักดันในธรรมชาติประการหนึ่งที่ทำให้เกิดรูปแบบจีโนไทป์ (genotype) ใหม่ๆ ในประชากรและมีผลต่อวิวัฒนาการที่เกิดขึ้นในพืช (ชุมพล, 2551)

Kozlowski (1984) แนะนำว่าการปรับตัวของพืชต่อสภาวะน้ำขังพอจำแนกออกได้เป็นความสามารถในการทนทานต่อสภาพน้ำขัง และการปรับตัวเพื่อหลีกเลี่ยงความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นต่อพืช ทั้งนี้เกี่ยวข้องกับการปรับตัวทางรูปร่าง สรีรวิทยา และชีวเคมีดังต่อไปนี้

- การเกิด stem hypertrophy นับเป็นการปรับตัวทางโครงสร้าง(anatomy)ซึ่งช่วยให้เกิดช่องว่างเพิ่มขึ้นภายในเนื้อเยื่อพืช โดยเฉพาะในส่วนที่อยู่ใกล้ผิวดินซึ่งช่วยให้มีการแพร่กระจายของออกซิเจนเข้าสู่ลำต้นได้

- เกิดการสร้างรากขึ้นมาใหม่หลายแบบ คือ 1) การเกิด adventitious roots บนลำต้นใกล้ระดับผิวน้ำที่ท่วมขัง เรียกว่า adventitious water roots 2) การเกิดรากใหม่ในดินที่ท่วมขัง เรียกว่า soil water roots และ 3) การเกิดรากใหม่ที่มีลักษณะ อวบน้ำแตกต่างจากรากเดิม เรียกว่า altered soil roots

- การปิดของปากใบ นับว่าเป็นการตอบสนองต่อสภาพภายนอกอย่างรวดเร็ว ทำให้ลดอัตราการเจริญเติบโต ช่วยลดอันตรายที่จะเกิดกับพืชเมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมอย่างน้ำขัง ซึ่งการดูดธาตุอาหารและน้ำไม่เพียงพอกับการเจริญของพืช

- พันธุ์พืชที่ทนต่อสภาพน้ำขังสามารถดูดธาตุอาหารจากดินที่อยู่ในสภาพน้ำขังได้โดยไม่มีอันตรายต่อพืช คือ รากพืชเหล่านี้สามารถทำให้ธาตุอาหารที่อยู่ในรูป reduce compounds หรือเปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืช

การเกิดอุทกภัยใหญ่แต่ละครั้ง จะส่งผลให้ภาคเกษตรกรรมได้รับความเสียหายเป็นจำนวนมากทั้งนาข้าวพืชไร่และพืชสวน ในส่วนของไม้ผล/ไม้ยืนต้นถ้าถูกน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน จะทำให้ต้นตายได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ผล/ไม้ยืนต้นด้วย เช่น ชมพู่ พุทรา ละมุด มะขาม มะพร้าวปาล์มน้ำมัน จะทนต่อสภาพน้ำท่วมขังได้นานกว่า มะละกอกล้วย ทุเรียน มะม่วง ส้ม มะนาว แต่อย่างไรก็ตามถ้าระยะเวลาการท่วมขังไม่นาน ระดับน้ำที่ท่วมขังไม่สูงถึงระดับใบพืช และน้ำที่ท่วมขังมีการไหลไม่อยู่นิ่งและรากไม่เน่าต้นไม้จะมีชีวิตรอดได้ แต่จำเป็นต้องได้รับการดูแลฟื้นฟูอย่างถูกวิธีหลังน้ำลด

3.5 ผลกระทบที่มีต่อไม้ผล/ไม้ยืนต้น เมื่อเกิดภาวะน้ำท่วมขัง

3.5.1 ระบบรากขาดออกซิเจน ทำให้รากไม่สามารถดูดน้ำและแร่ธาตุต่างๆไปเลี้ยงลำต้นที่อยู่เหนือดิน

3.5.2 อาการใบเหลือง จะพบในวันต่อๆมา มักเกิดกับใบแก่ที่อยู่ทางส่วนโคนของกิ่ง ส่วนอาการซีดเหลืองมักพบในต้นไม้ที่ถูกน้ำท่วมขังต่อเนื่อง โดยอาจแสดงอาการทั่วทั้งต้น และอาจพบอาการใบลู่หรือห้อยลงด้วย

3.5.3 อาการทิ้งใบ ดอก และผล เมื่อพืชอยู่ในสภาวะน้ำท่วมขังจะเกิดความเครียด ทำให้พืชสร้างเอทธิลีนสูงกว่าปกติ ส่งผลให้ต้นพืชทิ้งดอก และผล โดยอาการนี้จะเกิดขึ้นค่อนข้างเร็วและรุนแรงจนหมดหรือเกือบหมดต้น

3.5.4 อาการตอบสนองอื่น ๆ ทางสรีรวิทยาของพืชเช่น การปิดของปากใบเพื่อลดการคายน้ำส่งผลให้การสร้างอาหารและส่งเลี้ยงรากลดลงร่วมกับรากขาดออกซิเจนในดินทำให้รากพืชเน่า

ภาพที่ 3.1 น้ำท่วมสวนทุเรียน จังหวัดจันทบุรี เมื่อวันที่ 22 มิถุนายน2567

ภาพที่ 3.2 สวนทุเรียนถูกน้ำท่วม อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี เมื่อวันที่ 1 สิงหาคม2567

3.6 การจัดการและการแก้ปัญหาทุเรียนที่ถูกน้ำท่วม

สวนทุเรียนเมื่อถูกน้ำท่วมขังแล้ว ถ้าไม่สามารถทำการเสริมคันดินเพื่อสูบน้ำออกจากแปลงได้ จำเป็นต้องให้น้ำท่วมขังอยู่จนกว่าน้ำจะลด ทางเลือกที่จะสามารถรักษาต้นทุเรียนไว้ได้ ต้องอาศัยหลักการเดียวกันกับการปลูกพืชในน้ำยา ซึ่งจำเป็นต้องอัดอากาศให้ออกซิเจนละลายน้ำเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้รากสามารถหายใจได้ ถ้าสภาพน้ำท่วมขังเป็นน้ำไหล ต้นทุเรียนมีโอกาสรับออกซิเจนได้มากกว่าน้ำนิ่ง ความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนก็มีผลทำให้ทุเรียนทนต่อน้ำท่วมขังได้ต่างกัน เช่น ต้นที่ไม่มีใบอ่อนแต่ติดผลแก่จะทนทานต่อน้ำท่วมได้มากกว่า เพราะต้นทุเรียนจะสะสมอาหารไว้ในลำต้นได้มากกว่าต้นที่มีการแตกใบอ่อน และผลอ่อน

กระบวนการเมตาบอลิซึมของรากทุเรียน ซึ่งปกติจะเกิดได้ดีในดินที่มีการระบายน้ำดี และมีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ดี หากมีการหยุดแลกเปลี่ยนก๊าซเพียง 2-3 วัน รากทุเรียนอาจตาย และเน่าได้ การจัดการทุเรียนในสภาวะน้ำท่วมจึงน่าจะแบ่งการจัดการออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.6.1 การจัดการก่อนถูกน้ำท่วมขัง

1) การจัดการพืช

- การลดปริมาณการใช้อาหารของพืช ทำการลดการใช้อาหารของต้นทุเรียน โดยการตัดแต่งกิ่งที่มีขนาดเล็กภายในทรงพุ่ม กิ่งที่เป็นโรครวมทั้งกิ่งที่อ่อนแอ และกิ่งที่อยู่ด้านล่างของทรงพุ่มออก แล้วใส่ปุ๋ยทางใบบำรุงต้นทุเรียน เพื่อปรับสภาพลำต้นและใบให้สมบูรณ์
- การควบคุมไม่ให้ทุเรียนแตกใบอ่อน ทุเรียนที่มีการแตกใบอ่อนจะมีการใช้อาหารสะสมเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ต้นทุเรียนสมบูรณ์ก่อนการเกิดสภาวะน้ำท่วมขัง จึงควรจัดการให้ทุเรียนสะสมอาหารไว้ที่ลำต้นให้มากที่สุด โดยการจัดการไม่ให้ทุเรียนแตกใบอ่อน ซึ่งสามารถทำได้โดย
- การพ่นด้วยโปแตสเซียมไนเตรต (13-0-46) อัตรา 150-200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ใบให้เปียก จะทำให้ตายอดหยุดการเจริญเติบโตได้อย่างน้อย 14 วัน ถ้าทุเรียนยังมีการแตกใบอ่อน ให้พ่นซ้ำอีกครั้ง หากพบทุเรียนแตกใบอ่อนเลยระยะหางปลาแล้วให้พ่นด้วยสูตรทางด่วนร่วมกับเมพิควอทคลอไรด์ อัตรา 50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อชะลอการเจริญเติบโตของใบอ่อนและให้ใบอ่อนมีอาหารใช้อย่างพอเพียงในระหว่างการพัฒนาการ

2) การจัดการดินและปุ๋ย

- ทำการเสริมคันดินรอบนอกแปลงเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการสูบน้ำออกจากแปลง
- ให้ปุ๋ยทางใบที่มีโปแตสเซียมสูง ประมาณ 1-2 ครั้ง

3.6.2 การจัดการขณะน้ำท่วมขัง

ถ้ามีน้ำท่วมขังประมาณ 50 เซนติเมตรและทุเรียนยังไม่แสดงอาการทิ้งใบ สามารถสร้างคันดินกั้นน้ำและสูบน้ำออกจากแปลงให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ หลังจากนั้นให้ปุ๋ยทางใบเพื่อให้ทุเรียนฟื้นตัว ถ้ามีน้ำท่วมประมาณ 1-1.5 เมตร ช่วงสัปดาห์แรกถ้าทุเรียนกำลังติดผล ให้ปลิดผลออกบางส่วนเพื่อช่วยลดภาระ การใช้อาหารของทุเรียนที่มากเกินไป หากน้ำท่วมนานเกิน 2 สัปดาห์ ระดับน้ำยังไม่ลด ให้เติมออกซิเจนให้แก่น้ำเพื่อให้ส่วนของรากสามารถหายใจได้ ซึ่งอาจทำได้โดย ใช้เครื่องอัดอากาศให้ออกซิเจนละลายในน้ำเพิ่มขึ้น พ่นอากาศลงไปในน้ำ ใช้เครื่องยนต์ที่มีกังหันตีน้ำ หรือใช้ท่อไม้ไผ่ปักลงไปในดิน

3.6.3 การจัดการหลังน้ำลด (ทำการฟื้นฟูต้น)

1) การจัดการดินเพื่อเพื่อเพิ่มอากาศในดิน

- ห้ามเหยียบย่ำดินบริเวณโคนต้น หลังน้ำลด เมื่อระดับน้ำลดแล้ว แต่ดินยังเปียกหรือหมาดอยู่ ห้ามเหยียบย่ำดินบริเวณโคนต้น หลังน้ำลด เพราะพื้นดินยังอ่อนอาจทำให้รากทุเรียนได้รับอันตราย เพราะรากของทุเรียนที่ใช้ในการดูดน้ำและอาหารจะอยู่ลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตรเท่านั้น ซึ่งมีโอกาสเกิดความเสียหายได้มาก ซึ่งถ้ารากเกิดการฉีกขาด/เสียหาย หรือเน่า จะทำให้ทุเรียนเกิดโรครากเน่าโคนเน่าได้ ต้องรอให้พื้นดินแห้งประมาณ 2 วันก่อน จึงให้ปุ๋ยทางใบอย่างต่อเนื่องสัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวมทั้งตัดกิ่งที่แห้ง กิ่งที่เป็นโรคออก

- การเพิ่มอากาศในดิน หลังจากน้ำลดแล้ว อาจจะต้องหาวิธีเติมอากาศให้กับดินบริเวณรากของทุเรียน เนื่องจากดินที่ถูกน้ำท่วมขังทำให้ช่องว่างภายในดินลดลง อากาศไม่ถ่ายเท รากทุเรียนไม่สามารถหายใจได้ จำเป็นต้องเติมอากาศลง เพื่อช่วยเร่งให้ทุเรียนฟื้นตัวได้เร็ว และยังเป็นการช่วยไล่ให้น้ำในดินที่ยังค้างอยู่ ให้ระบายออกได้เร็วขึ้น

2) การจัดการดินและปุ๋ย

- ในสภาวะที่น้ำท่วมที่มีชะพาเอาดินมาทับถมบริเวณแปลงปลูกทุเรียน เมื่อดินแห้ง ให้รีบเอาดินหรือทรายที่มีออกจากโคนต้น เพื่อให้เกิดการระบายอากาศบริเวณโคนต้น นอกจากนี้ยังอาจจะต้องปรับปรุงสภาพดินไม่ให้เหมาะสมต่อการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า โดยการโรยปูนขาวหรือโดโลไมท์ เพื่อให้ดินมีสภาพเป็นด่างเล็กน้อย

- ธาตุไนโตรเจน โปแตสเซียม และโบรอน จะสูญเสียไปมากช่วงน้ำท่วม จึงควรใส่เพิ่มประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราปกติ และต้องใส่ปุ๋ยเร่งการสร้างรากใหม่แทนรากเดิมที่เสียหาย โดยให้ใช้ปุ๋ยทางใบเช่น สูตร 15-10-10, 25-20-20, 21-21–21, 15-15-15,16-16-16 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยเฉพาะฮิวมิค แอซิคหรือจะผสมปุ๋ยกับอาหารเสริมสูตรทางด่วน พ่นให้กับทุเรียน ประมาณ 2-3 ครั้ง ห่างกัน 7 วันต่อครั้ง

ประกอบด้วย - น้ำตาลกลูโคส 600 กรัม

- ฮิวมิค แอซิค 20 ซีซี
- ปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 หรือสูตร 10-20-30 ที่มีธาตุอาหารรองร่วมด้วย อัตรา 60 กรัม
- สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา และผสมสารจับใบ ผสมในน้ำ 20 ลิตร

3) การฟื้นฟูทุเรียนจากโรครากเน่าโคนเน่า

โรครากเน่าและโคนเน่า เกิดจากเชื้อราไฟทอปธอรา (*Phytophthora palmivora* Butler) Butler ต้นทุเรียนที่ผ่านภาวะน้ำท่วมขังและถูกเชื้อราไฟทอปธอร่าเข้าทำลาย จะทรุดโทรมเนื่องจากระบบรากและระบบลำเลียงน้ำ ลำเลียงอาหารเสียหาย ควรทำการฟื้นฟูต้น ดังนี้

- ราดดินบริเวณทรงพุ่มด้วยสารเคมี เมทาแลคซิล 25% WP อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือฟอสเอทิล อะลูมินั่ม อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อกำจัดเชื้อราไฟทอปธอร่า

- กระตุ้นการแตกใบอ่อน และแตกรากใหม่ โดยการพ่นต้นทุเรียนด้วยอาหารสูตรทางด่วน ซึ่ง พ่นจำนวน 2-3 ครั้ง ทุกๆ 7 วัน เพื่อชะลอการสูญเสียความสมบูรณ์ของต้น เนื่องจากระบบรากถูกทำลาย และกระตุ้นการแตกใบอ่อนได้เร็ว และพร้อมกันทั้งต้น รวมทั้งกระตุ้นการสร้างรากใหม่ โดยการ ราดด้วยปุ๋ยเกร็ดสูตร 15-30-15 อัตรา 60 กรัม และฮิวมิค แอซิค อัตรา 100-200 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร ราดให้ทั่วทรงพุ่ม ติดต่อกันประมาณ 3 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้ง

- อีกทางเลือกหนึ่งสามารถใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา ใช้วิธีการใส่ในดิน เพื่อควบคุมเชื้อราไฟทอปธอร่า โดยผสมกับปุ๋ยหมัก หรือวัสดุที่เป็นอาหารของเชื้อราปฏิปักษ์เพื่อให้สามารถเจริญเติบโตในดินได้ และเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ใช้สำหรับทาแผลเน่าที่ต้น

4) การฟื้นฟูทุเรียนจากโรคราสีชมพู (Pink disease)

- ราสีชมพูมีสาเหตมาจากเชื้อ *Corticiumsalmonicolor*

- ลักษณะอาการ เชื้อราเข้าทำลายบริเวณง่ามกิ่ง โคนกิ่ง สร้างเส้นใยสีขาวแกมชมพู เจริญปกคลุมผิวกิ่งแล้วแผ่ขยายลุกลามไปตามกิ่ง เมื่อใช้มีดถากเปลือกบริเวณที่ถูกทำลายตรวจดูจะพบเนื้อเยื่อพืชเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เส้นใยของเชื้อราจับกันแน่นบนผิวเปลือกลักษณะเป็นคราบสีขาวแกมชมพูแห้งแข็งบนผิวเปลือก ส่วนยอดที่ถูกเชื้อราทำลายใบจะปรากฏสีเหลืองซีด และเมื่อโรครุนแรงอาจทำให้ใบร่วงเหลือแต่กิ่ง บริเวณกิ่งที่ถูกทำลายจะมีคราบของเชื้อราสีขาวอมชมพูแผ่ขยายปกคลุมคล้ายทาด้วยสีชมพู เมื่อกิ่งแห้งจะเห็น คราบนี้ชัดขึ้นเป็นสีชมพูหรือสีปูนแห้ง เมื่อผ่าตรวจดูเปลือกจะผุ เนื้อไม้ยุ่ยและกิ่งแห้งตายไปในที่สุด

- การแพร่ระบาด เชื้อราสร้างสปอร์ แพร่ระบาดได้ดีในสภาพที่มีอากาศชุ่มชื้น มีฝนตกชุก

- การป้องกันกำจัดตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง ตัดกิ่งที่เป็นโรคเผาทำลาย แล้วฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดเชื้อรา ได้แก่ แมนโคเซ็บ และ คอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์

บทสรุปคำแนะนำ

การจัดการและแก้ปัญหาทุเรียนที่ถูกน้ำท่วม

1. การถูกน้ำท่วม

1.1 การจัดการพืช โดยลดปริมาณการใช้อาหารของพืช เช่นการตัดแต่งกิ่งที่มีขนาดเล็กภายในทรงพุ่มและใส่ปุ๋ยบำรุงต้นเพื่อปรับสภาพลำต้นและใบให้สมบูรณ์ ควบคุมการแตกใบอ่อนโดยการพ่นด้วยโปแตสเซียมไนเตรต (13-0-46) อัตรา 150-200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

1.2 การจัดการดินและปุ๋ย โดยการเสริมคันดินรอบนอกแปลงเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการสูบน้ำออกจากแปลง และให้ปุ๋ยทางใบที่มีโปแตสเซียมสูง ประมาณ 1-2 ครั้ง

2. การจัดการขณะน้ำท่วมขัง

2.1 สามารถสร้างคันดินกั้นน้ำ หากมีน้ำท่วมขังประมาณ 50 เซนติเมตร และทุเรียนยังไม่แสดงอาหารทิ้งใบ สูบน้ำออกจากแปลงให้เร็วที่สุด ตามด้วยให้ปุ๋ยทางใบ

2.2 หากทุเรียนกำลังติดผล ให้ปลิดผลออกบางส่วน

2.3 น้ำท่วมเกิน 2 สัปดาห์ ระดับน้ำยังไม่ลด ให้เติมออกซิเจนให้แก่น้ำเพื่อให้ส่วนของรากหายใจได้ โดยใช้เครื่องอัดอากาศ หรือกังหันตีน้ำ เป็นต้น

3. การจัดการหลังน้ำลด

3.1 การจัดการดินเพื่อเพิ่มอากาศในดิน โดยห้ามเหยียบย่ำดินบริเวณโคนต้นอาจทำให้รากทุกเรียนเสียหายได้ และหาวิธีเพิ่มอากาศให้ดิน

3.2 การจัดการดินและปุ๋ย จัดการโดยนำดินหรือทรายที่มาทับถมบริเวณโคนต้นออก และปรับปรุงดินโดยโรยปูนขาวหรือโดโลไมท์เพื่อไม่ให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่า และให้ดินมีสภาพเป็นด่างเล็กน้อย

3.3 ใส่ปุ๋ยเร่งรากแทนรากเดิมที่เสียหาย โดยใช้ปุ๋ยทางใบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

3.4 การฟื้นฟูทุเรียนจากโรครากเน่าโคนเน่า โดยราดสารเคมีเมทาแลคซิลหรือฟอสเอทิลอะลูมินั่มบริเวณทรงพุ่มเพื่อกำจัดโรค หรือใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมกับปุ๋ยหมักเพื่อควบคุมเชื้อราไฟทอปธอร่า และกระตุ้นการแตกใบอ่อนและแตกรากใหม่ โดยพ่นด้วยอาหารสูตรทางด่วน

3.5 การฟื้นฟูทุเรียนจากโรคราสีชมพู การป้องกันกำจัดตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง ตัดกิ่งที่เป็นโรคเผาทำลาย แล้วฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดเชื้อรา ได้แก่ แมนโคเซ็บ และ คอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์

บทที่ 4
ภัยธรรมชาติที่เกิดจากวาตภัย

4.1 ลักษณะของวาตภัย

วาตภัย หมายถึง ภัยที่เกิดขึ้นจากพายุลมแรงและมีความเร็วลมมากกว่า 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จนทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคารบ้านเรือน ต้นไม้ และสิ่งก่อสร้าง สำหรับในประเทศไทยวาตภัยหรือพายุลมแรงมีสาเหตุมาจากปรากฏการณ์ทางธรรรมชาติ คือ

4.1.1. พายุหมุนเขตร้อน ส่วนมากจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูฝน โดยแบ่งเกณฑ์ความรุนแรงเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 พายุดีเปรสชัน (depression) มีความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางสูงสุดตั้งแต่ 33 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ไม่เกิน 63 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ลักษณะของพายุดีเปรสชันมักมีการหมุนวนของลมไม่ชัดเจน และมีฝนตกปานกลางใกล้ศูนย์กลาง

ระดับที่ 2 พายุโซนร้อน (tropical storm) มีกำลังปานกลาง ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง 63-117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีการหมุนวนของลมชัดเจนกว่าพายุดีเปรสชัน และมักจะก่อให้เกิดฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง

ระดับที่ 3 พายุไต้ฝุ่น[1] (typhoon) มีกำลังปานกลาง ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางมากกว่า 117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีการหมุนวนของลมอย่างรุนแรงและมีฝนตกหนักต่อเนื่อง พายุหมุนเกิดในทะเล ความร้อนของน้ำคือพลังของไต้ฝุ่น ยิ่งน้ำร้อน ไต้ฝุ่นยิ่งแรง อากาศร้อนจุไอน้ำได้มากขึ้น ยิ่งร้อนฝนยิ่งหนัก

ระดับที่ 4 ซูเปอร์ไต้ฝุ่น (super-typhoon) พายุที่มีกำลังลมแรงกว่า 240 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ถือว่าเป็นพายุเทียบเท่าพายุเฮอริเคนระดับ 4 หรือ 5 มีการหมุนวนของลมอย่างรุนแรงและมีฝนตกหนักต่อเนื่อง

4.1.2. พายุฤดูร้อน (thunderstorms) ส่วนมากจะเกิดระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน โดยจะเกิดมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคกลางและภาคตะวันออก จะมีการเกิดน้อยครั้งกว่า สำหรับภาคใต้ก็สามารถเกิดได้แต่ไม่บ่อยนัก โดยพายุฤดูร้อนจะเกิดในช่วงที่มีลักษณะอากาศร้อนอบอ้าวติดต่อกันหลายวัน แล้วมีกระแสอากาศเย็นจากความกดอากาศสูงในประเทศจีนพัดมาปะทะกัน ทำให้เกิดฝนฟ้าคะนองมีพายุลมแรง และอาจมีลูกเห็บตกได้จะทำความเสียหายในบริเวณที่ไม่กว้างนัก ประมาณ 20-30 ตารางกิโลเมตร

4.1.3. ลมงวง (tornado) เป็นพายุหมุนรุนแรงขนาดเล็กที่เกิดจากการหมุนเวียน ของลมภายใต้เมฆก่อตัวในแนวตั้ง หรือเมฆพายุฝนฟ้าคะนอง (เมฆคิวมูโลนิมบัส) ที่มีฐานเมฆต่ำ กระแสลมวนที่มีความเร็วลมสูงนี้จะทำให้กระแสอากาศเป็นลำพุ่งขึ้นสู่ท้องฟ้า หรือย้อยลงมาจากฐานเมฆดูคล้ายกับงวงหรือปล่องยื่นลงมา ถ้าถึงพื้นดินก็จะทำความเสียหายแก่บ้านเรือน ต้นไม้ และสิ่งปลูกสร้างได้ สำหรับในประเทศไทยมักจะเกิดกระแสลมวน ใกล้พื้นดินเป็นส่วนใหญ่ไม่ต่อเนื่องขึ้นไปจนถึงใต้พื้นฐานเมฆ และจะเกิดขึ้นนาน ๆ ครั้ง โดยจะเกิดขึ้นในพื้นที่แคบ ๆ และมีช่วงระยะเวลาสั้น ๆ จึงทำให้เกิดความเสียหายได้ในบางพื้นที่

4.2 ผลกระทบต่อการผลิตทุเรียน

วาตภัยเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศอย่างรวดเร็วช่วงการเปลี่ยนฤดูกาล ส่งผลกระทบให้ใบทุเรียนหลุดร่วง กิ่งฉีกเสียหาย ผลหลุดร่วง และต้นโค่นล้ม โดยเฉพาะพื้นที่ลาดชัน พื้นที่เนินเขา แนวช่องลมตามธรรมชาติ เมื่อเดือนมีนาคม 2566 ได้มีการตรวจสอบและประเมินความเสียหายจากวาตภัย โดยเจ้าหน้าที่เกษตรตำบล อำเภอ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรีและตราด มีพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายรวม 9 อำเภอ 24 ตำบล 58 หมู่บ้าน มีเกษตรกรได้รับผลกระทบ รวม 514 ราย ผลผลิตทุเรียนเสียหายราว 1,500 ตัน คิดเป็นมูลค่าส่งออกประมาณ 220 ล้านบาท (เฉลี่ยราคากิโลกรัมละ 150 บาท)

[1] "ไต้ฝุ่น" คือพายุหมุนเกิดในทะเล ความร้อนของน้ำคือพลังของไต้ฝุ่น ยิ่งน้ำร้อน ไต้ฝุ่นยิ่งแรง อากาศร้อนจุไอน้ำได้มากขึ้น ยิ่งร้อนฝนยิ่งหนัก.

ความเสียหายของต้นทุเรียนจากวาตภัยเกิดขึ้นในหลายพื้นที่ที่ปลูกทุเรียน เช่น จังหวัดจันทบุรี ศรีสะเกษ สุโขทัย เป็นต้น (ภาพที่ 4.1-4.3)

ภาพที่ 4.1 ต้นทุเรียนของเกษตรกร จ. ศรีสะเกษ จ.จันทบุรี ที่ได้รับผลกระทบจากวาตภัย

ภาพที่ 4.2 ต้นทุเรียนที่ได้รับผลกระทบจากพายุงวงช้าง เมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม 2567 ในพื้นที่ หมู่ 2 และ หมู่ 4 ต.วันยาว อ.ขลุง จ.จันทบุรี มีต้นทุเรียนเสียหายประมาณ 100 ต้น

ภาพที่ 4.3 ต้นทุเรียนที่ได้รับผลกระทบจากวายภัยในพื้นที่ ต.บ้านตึก อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย จำนวนเกษตรกรที่ได้รับความเสียหาย 21 ราย พื้นที่เสียหายจำนวน 15.5 ไร่ ช่วงเวลาที่เกิดวาตภัย คือ เดือน พ.ค.-ก.ค.ปี 2567 ผลกระทบที่ได้รับความเสียหายจากวาตภัย คือ ต้นทุเรียนหักโค่นล้ม ยืนต้นตาย

4.3 การจัดการและการแก้ปัญหาทุเรียนเมื่อเกิดวาตภัย

4.3.1. การเตรียมแปลงปลูกและต้นพันธุ์

1) พื้นที่ปลูกทุเรียนที่มีประวัติเสี่ยงในการเกิดวาตภัย ควรใช้ต้นพันธุ์ที่มีการเสริมราก หรือการเสียบข้างของพันธุ์ดีบนต้นตอที่ปลูกด้วยเมล็ดในแปลงที่มีรากแก้วสมบูรณ์ ช่วยยึดเกาะกับดินได้ดีกว่าต้นที่ปลูกในถุงเพาะชำ และควบคุมทรงพุ่มไม่ให้สูงและหนาแน่นเกินไป

2) ควรมีต้นไม้เป็นแนวกันลม (windbreak) เช่น อโศกอินเดีย (ภาพที่ 4.4) ไทร ไผ่ สน กระถินณรงค์ ข่อย เป็นต้น

ภาพที่ 4.4 ต้นไม้อโศกอินเดียเป็นแนวกันลม (wind-break)

3) รูปแบบการปลูกทุเรียนเพื่อป้องกันการโค่นลมเมื่อเกิดลมแรงหรือพายุ (เพิ่มภาพแบบแปลงปลูก รวมถึงเพิ่มข้อมูล ของข้อดีข้อเสีย หรือข้อแนะนำของแต่ละแบบ)

แบบที่ 1 การปลูกทุเรียนแบบต้นคู่ มีขั้นตอนดังนี้

1. ปลูกจำนวน 2 ต้นต่อหลุม โดยให้แต่ละต้นห่างกัน 1 เมตร ระยะปลูกต้นคู่ที่แนะนำ คือ 10 x 12 เมตร (13 ต้นคู่/ไร่) จะได้จำนวนต้นทั้งหมด 26 ต้นต่อไร่ หรือ 12 x 12 เมตร (11 ต้นคู่/ไร่) จะได้จำนวนต้นทั้งหมด 22 ต้นต่อไร่ ซึ่งระยะปลูกปกติ คือ 8 x 8 เมตร หรือ 10 x 10 เมตร และควรปลูกในแนวทิศเหนือใต้ขวางทางขึ้นลงของพระอาทิตย์ ซึ่งเกษตรกรมักจะปลูกพร้อมกันสองต้นหรืออาจปลูกไม่พร้อมกัน (ภาพที่ 4.5)

2. ตัดแต่งกิ่งเป็นระยะๆ ทุกๆ 3 เดือน

<u>ข้อดีและข้อเสีย</u>

ข้อดี ได้แก่ 1) การฟื้นตัวหลังการเก็บเกี่ยวทำได้ง่าย ต้นไม่โทรม เนื่องจากไว้ผลผลิตต่อต้นน้อย 2) ให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่มากกว่าการปลูกแบบต้นเดี่ยว 3) ลดความเสี่ยงจากการโค่นล้มจากลมพายุได้

ข้อเสีย ได้แก่ 1) การปฏิบัติดูแลรักษาและการจัดการ มีขั้นตอนที่ละเอียดกว่าทุเรียนต้นเดี่ยว 2) การดูแลตัดแต่งกิ่งมีละเอียดกว่าและควบคุมทรงพุ่มตำแหน่งการไว้กิ่งยุ่งยากกว่าการปลูกต้นเดี่ยว 3) การฉีดพ่นสารเคมีจำเป็นต้องมีความละเอียดกว่าการปลูกแบบอื่นๆ 4) ต้นทุนการผลิตในส่วนของค่าจ้างแรงงาน ค่าปุ๋ย ค่าสารเคมีเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการปลูกแบบต้นเดี่ยว

ภาพที่ 4.5 การปลูกทุเรียนแบบต้นคู่แปลงเกษตรกร อ.แกลง จ.ระยอง

แบบที่ 2 การปลูกทุเรียนระยะชิด มีขั้นตอนดังนี้

1. ปลูกเป็นระยะแถวกว้างต้นชิด เช่น ระยะห่างระหว่างแถว 7 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 4 เมตร ปลูกในแนวทิศเหนือใต้ ขวางทางขึ้นลงของพระอาทิตย์ เว้นระยะห่างระหว่างพุ่มของแต่ละแถว 3 เมตร เพื่อให้เครื่องจักรกลเกษตรปฏิบัติงานในสวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ภาพที่ 4.6)

2. การเตรียมต้นพันธุ์สำหรับปลูก ใช้ต้นพันธุ์อายุ 1 ปี ที่ขยายพันธุ์จากกิ่งข้างเนื่องจากลักษณะของความยาวข้อกิ่งมากกว่าต้นพันธุ์จากกิ่งกระโดง การเรียงตัวของใบไม่ซ้อนกันหนาทำให้ใบไม่แน่นทึบ ปลูกตามแนวที่กำหนดไว้ โดยใช้แสลนพรางแสงในช่วงแรกเพื่อลดอุณหภูมิที่สูงเกินไปที่อาจทำให้ใบไหม้จากแสงแดดได้และใช้ไม้ปักค้ำยันต้นเพื่อป้องกันการโค่นล้มหรือหักจากลมแรง

3. ควบคุมความสูงและจัดทรงต้น โดยการตัดแต่งกิ่งเป็นระยะๆ ทุก 3 เดือน

<u>ข้อดีและข้อเสีย</u>

ข้อดี ได้แก่ 1) ได้จำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่าวิธีอื่นๆ ทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น 2) ต้นทุนการผลิตต่ำเนื่องจากช่วยลดระยะเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีลง เพราะทรงพุ่มและความสูงต้นง่ายต่อการปฏิบัติงาน 3) ลดความเสี่ยงจากการโค่นล้มจากแรงลมได้ส่วนหนึ่ง

ข้อเสีย ได้แก่ 1) เกษตรกรต้องหมั่นควบคุมทรงพุ่ม ตัดแต่งยอดเพื่อให้รับแสงทั่วทั้งต้น 2) อาจทำให้โรคและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย เนื่องจากปลูกระยะชิดทำให้แสงสองผ่านได้น้อยและมีความชื้นในแปลงสูง

<u>ข้อควรคำนึง</u>

1. เหมาะกับครัวเรือนเกษตรกรที่มีพื้นที่ไม่มาก มีแรงงานเพียงพอ สามารถดูแลแปลงทุเรียนได้อย่างทั่วถึง เป็นการผลิตทุเรียนแบบประณีต หากเกษตรกรที่มีพื้นที่มากต้องการปลูกแบบระยะชิด ต้องเป็นแปลงที่ใช้เครื่องจักรกลในการทำการเกษตรเป็นหลัก เนื่องจากต้องตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มให้ได้รับแสงอย่างต่อเนื่องทุกปี

ภาพที่ 4.6 การปลูกทุเรียนระยะชิด

แบบที่ 3 การปลูกทุเรียนแบบเสริมราก

การเสริมรากเป็นเทคนิคหนึ่ง ที่ช่วยให้ต้นทุเรียนมีระบบรากที่ดีขึ้น (ภาพที่ 4.7) การเสริมรากด้วยต้นทุเรียนที่ได้มาจากการเพาะเมล็ด (ควรเป็นเมล็ดที่ไม่เป็นพาหะของหนอนเจาะเมล็ด) จะช่วยทำให้ต้นทุเรียนมีระบบรากที่ลึก สามารถทนแล้ง และต้านทานแรงลมได้ดี หรือในกรณีที่รากหรือโคนต้นถูกโรคและแมลงทำลาย จนทำให้รากได้รับความเสียหาย การเสริมรากก็จะช่วยทดแทนรากที่ได้รับความเสียหายได้ นอกจากนี้การเสริมราก 3 ด้าน จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงขอต้นทุเรียนต่อแรงลมได้

ภาพที่ 4.7 ต้นทุเรียนเสริมราก

วิธีการทำทุเรียนเสริมราก คือ หากต้องการเพาะพันธุ์แบบเสริมราก 2 ราก ให้นำต้นทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง 1 ต้น มาทาบกิ่งกับต้นทุเรียนพันธุ์ดี 1 ต้น จะได้ต้นทุเรียน 2 ราก (ภาพที่ 4.8) หากต้องการทุเรียนเสริมราก 3 ราก ก็ให้นำต้นทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง 2 ต้น มาทาบกิ่งกับต้นทุเรียนพันธุ์ดี 1 ต้น เช่นเดียวกับแบบ 4 ราก ก็ให้นำต้นทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง 3 ต้น มาทาบกิ่งกับต้นทุเรียนพันธุ์ดี 1 ต้น และสามารถทำได้กับทุเรียนทุกสายพันธุ์

ภาพที่ 4.8 การนำต้นทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่เพาะเมล็ดมาเสริมรากต้นทุเรียนพันธุ์ดี

หรือสามารถทำได้อีกวิธี คือ ปลูกเมล็ดทุเรียนป่า 1-3 เมล็ดคู่กับพันธุ์การค้า ให้ห่างกัน 20-30 เซนติเมตร เมื่อต้นสูงประมาณ 80-100 เซนติเมตร จึงทำการทาบกิ่ง ซึ่งโดยทั่วไปเกษตรกรทางภาคตะวันออกนิยมเสริมรากจำนวน 2-3 ราก

ข้อดีและข้อเสีย

ข้อดี ได้แก่ 1) ต้นมีความแข็งแรง เจริญเติบโตดี ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง 2) ต้นโค่นล้มยากเนื่องจากมีระบบรากแก้วเพิ่มขึ้นและรากแขนงประสานกันอย่างหนาแน่น 3) ให้ผลผลิตเร็ว โดยให้ผลผลิตในปีที่ 2.5-3 ปี

ข้อเสีย ได้แก่ 1) ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากมีค่าต้นตอพันธุ์ป่าและค่าใช้จ่ายในการทาบกิ่ง 2) ยุ่งยากในการจัดการในช่วงแรก 3) ผลผลิตต่อต้นหรือผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างจากการปลูกแบบต้นเดี่ยว

ข้อควรคำนึง

1. เทคนิคการทาบกิ่งต้องอาศัยแรงงานที่มีความชำนาญสูง
2. เกษตรกรควรศึกษาเทคนิควิธีการทาบกิ่งก่อนตัดสินใจปลูก

4.3.2. การจัดการต้นทุเรียนช่วงประสบวาตภัย

4.3.2.1 การไว้จำนวนผลบนต้นให้พอดีกับขนาดของกิ่ง กระจายผลให้สมดุลรอบทรงพุ่ม และไม่ไว้ผลที่ปลายกิ่ง

4.3.2.2 การโยงกิ่งทุเรียนเข้ากับลำต้นหลัก หรือกิ่งประธาน เพื่อกระจายน้ำหนักให้ทั่วทรงพุ่ม

4.3.2.3 การโยงผลทุเรียนในกิ่งขนาดเล็ก เพื่อลดผลกระทบจากการประทะของความแรงลม

การโยงผลทุเรียนต้องผูกเชือกโยงกับกิ่งทุเรียนให้เลยตำแหน่งเชื่อต่อระหว่างขั้วผลกับกิ่งไปทางด้านปลายยอดของกิ่ง โดยพยายามสอดดึงเชือกโยงเหนือกิ่งทำมุมกว้างในแนวขนานกับกิ่งนั้น แล้วดึงปลายเชือกผูกรั้งกับต้นให้ตึงพอประมาณ (ภาพที่ 4.9-4.11) สังเกตได้จากกิ่งนั้นจะยกระดับสูงขึ้นเล็กน้อย และเคลื่อนไหวได้ค่อนข้างอิสระ เชือกที่นำมาใช้โยงกิ่งหรือผลทุเรียนต้องเป็นวัสดุที่ทนทานต่อแรงตึงค่อนข้างสูง ควรใช้เชือกโยงหลายสีในกรณีที่มีผลทุเรียนหลายรุ่นในต้นเดียวกัน โดยแบ่งสีโยงแต่ละรุ่น เมื่อผลทุเรียนอายุประมาณ 5-6 สัปดาห์หลังดอกบาน และทำการตรวจสอบความถูกต้องของรุ่นของผลเพื่อแยกรุ่นให้ถูกต้องยิ่งขึ้น เมื่อทุเรียนขึ้นพูประมาณ 8-9 สัปดาห์หลังดอกบาน จะสามารถช่วยทำให้การเก็บเกี่ยวถูกต้อง สะดวกและไม่ต้องใช้ความชำนาญสูง

ภาพที่ 4.9 การไว้ผลกระจายทั่วทรงพุ่ม และการโยงผลเพื่อลดผลกระทบจากวาตภัย

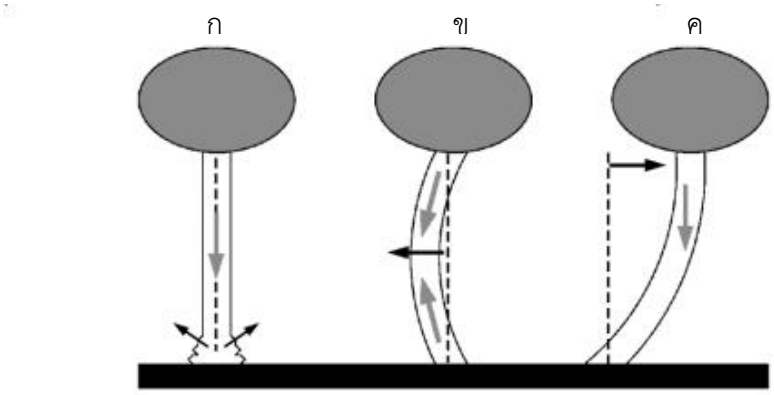
ภาพที่ 4.10 การโยงกิ่งทุเรียนเข้ากับลำต้นหลัก หรือกิ่งประธาน เพื่อการจายน้ำหนักให้ทั่วทรงพุ่ม

ภาพที่ 4.11 การโยงกิ่ง (ก) และโยงผล (ข) ทุเรียนของเกษตรกร จ. ศรีสะเกษ

4.3.2.4 การค้ำยันต้น

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเสียหาย หรือการล้มของต้นไม้ คือ สภาพดิน (การยึดเกาะของราก) น้ำหนักและความสูงของต้นไม้และทรงพุ่ม และขนาดของแรงที่กระทำต่อต้นไม้ เช่น ความแรงของลม ทั้งนี้ไม่นับรวมความเสียหายที่อาจเกิดจากแมลงทำลายราก หรือเชื้อราอื่น ๆ ซึ่งการค้ำยันต้นไม้จะช่วยให้ต้นไม้ที่ปลูกมั่นคง ไม่ให้โยกไปมาหรือโยกไปตามแรงลมในวันที่มีลมพายุ โดยแรงดังกล่าว ส่งผลกับต้นไม้ในด้านต่างๆ แรงโน้มถ่วงของโลก (gravity force) เป็นแรงที่มีผลกับการทรงตัวหรือการคงอยู่ของต้นไม้ รวมไป ถึงระบบการลำเลียงอาหาร ซึ่งทำให้ต้นไม้ยืนต้นแต่ละสายพันธุ์ มีความสูงมากที่สุดที่ 25 – 100 เมตร หากมองต้นไม้เป็นเสาต้นหนึ่ง แรงที่กระทำจนต้นไม้เกิดความเสียหายเกิดได้ 3 รูปแบบ

- เสาที่ล้มด้วยแรงอัด - การบีบอัด (ภาพที่ 4.12ก)
- เสาที่ล้มโดย "การโก่งงอออยเลอร์" คือ การกดทับ ที่เสาเรียวจะโก่งตัวหรือโก่งตัว ทันที ซึ่งเป็นโหมดที่ด้านใดด้านหนึ่งประสบกับแรงดึง (ภาพที่ 4.12ข)
- เสาที่ล้มโดยได้รับแรงด้านข้าง ในลักษณะของคานยื่น ซึ่งทำให้คานโก่งงอ เมื่องอแล้ว น้ำหนักของตัวมันเองจะสร้างโมเมนต์หมุนรอบฐาน (ภาพที่ 4.12ค)

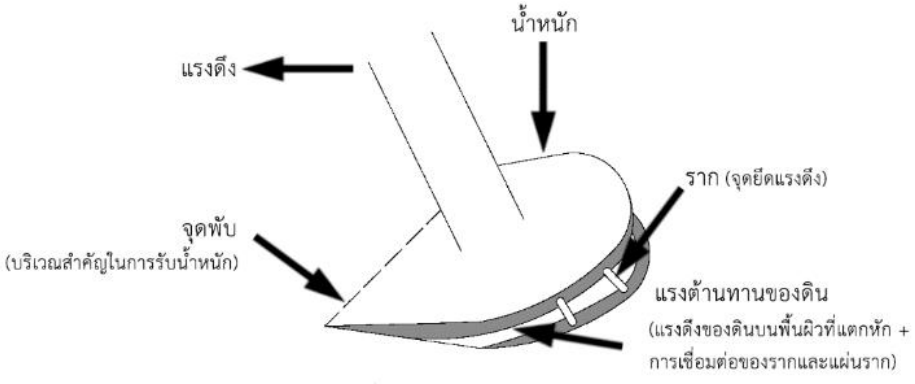


ภาพที่ 4.12 การเสียหายของต้นไม้จากแรงกระทำต่างๆ

ไม้มีกำลังรับแรงอัดประมาณ 50 เมกะปาสคาล (MPa) และความหนาแน่นประมาณ 500 กิโลกรัม/ลูกบาสก์เมตร (kg/m^3) ซึ่งดีกว่าอิฐ และหากพิจารณาจากการรับแรงอัดเพียงอย่างเดียว ตามรูปภาพที่ ก ส่วนต้นไม้กับการโก่ง

งอในภาพที่ ข ตามสมการมาตรฐานของ Euler Buckling (ดู Vogel, 2003) ในหน้าตัด 1 เมตร ซึ่งพบว่าแรงดึงดูดของโลกผ่านสมการ ของ buckling ไม่มีผลกับการโก่งงอเท่าใดนัก การเกิดความเสียหายที่เป็นไปได้มากที่สุดกับต้นไม้ จึงเป็นไปตามภาพที่ ค อย่างไรก็ตามมีองค์ประกอบ 4 ประการ ที่ช่วยยึด ต้นไม้ไว้ นั่นคือ

- ความสามารถในการรับน้ำหนักของดิน (bearing capacity of soil)
- ความต้านทานการล้มพับของรากจากแรงดัด
- การยึดเกาะของรากแขนงและรากฝอย ซึ่งเป็นเหมือนสมอยึดอยู่ในดิน
- มวลหรือน้ำหนักของราก หรือรากที่ยึดประกอบกับดินอยู่ (root plate – soil plate) ดังภาพที่ 4.13



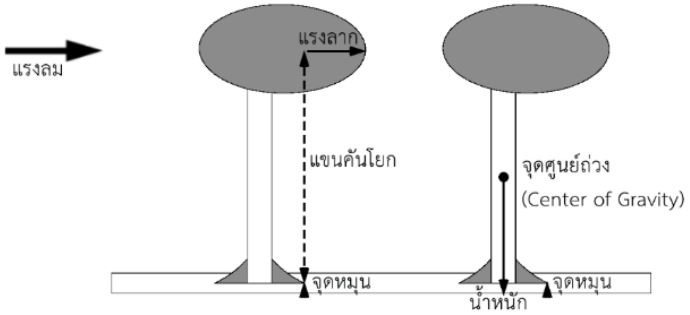
ภาพที่ 4.13 แสดงระบบรากตื้น (Shallow-rooted) ในการยึดต้นไม้ไว้กับดิน

ต้นไม้สามารถยืนต้นตรงต้านทานแรงลมได้หลายวิธี คือ

1. ด้วยรากแก้วที่แข็งและยาวเหยียดต่อจากลำต้นลงไปด้านล่าง ต้นไม้สามารถใช้ประโยชน์จากความต้านทานแรงเฉือนและแรงอัดของดินได้ และจะทำงานร่วมกับรากด้านข้างทำให้การยึดเกาะดิน เป็นไปด้วยดี

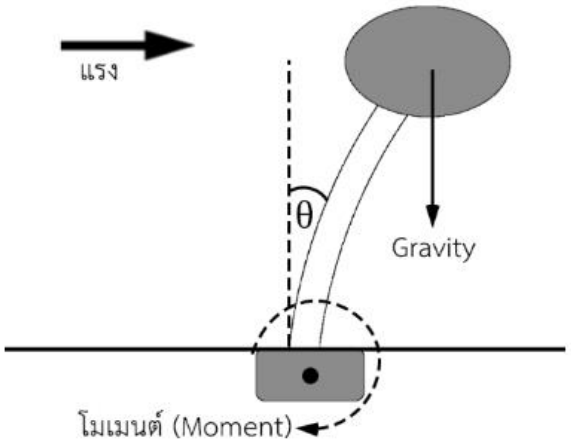
2. การพันกันของพืชรอบ ๆ เช่น เถาวัลย์หรือพืชอื่น ๆ ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้เป็นเหมือนสายเคเบิลเส้นทแยงมุมจากลำต้นถึงราก ซึ่งจะเป็นตัวช่วยค้ำยันต้นไม้ ต้นไม้ที่มีค้ำยันแรงดึงดังกล่าวมักจะมีลำต้นผอมเมื่อเทียบกับความสูง

3. ส่วนรากแผ่ด้านข้างระดับพื้นดินมีความกว้างมาก และทรงพุ่มของต้นไม้ใบกว้างในเขตอบอุ่นขนาดใหญ่หลายแห่งนั้นอยู่ต่ำกว่าในเขตหนาวและใบหนากว่า ซึ่งจะทำงานด้วยแรงกดด้วยน้ำหนักของ ต้นไม้ที่กระทำกับแรงดึงดูดของโลก ต้นไม้ที่มีฐานกว้างและหนักเหล่านี้ มักจะมีลำต้นหนาทึบ และไม่โค้งงอ เมื่อโดนลม ในกรณีนี้แรงโน้มถ่วงทำงานอีกหน้าที่หนึ่ง ซึ่งช่วยให้ต้นไม้ตั้งตรงได้ ดังภาพที่ 4.14



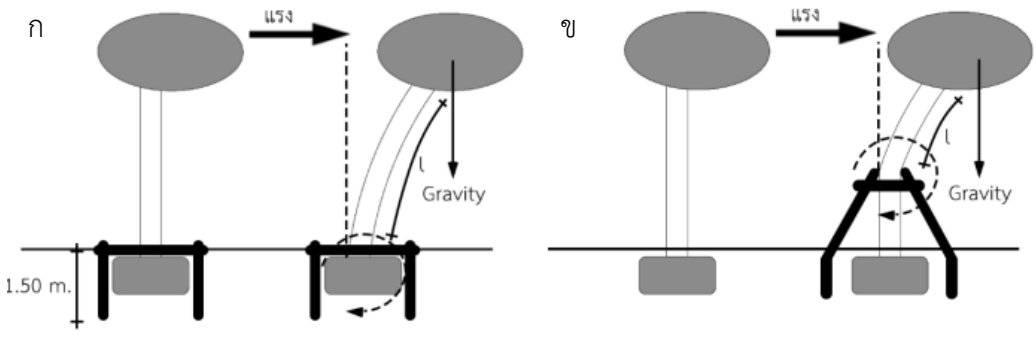
ภาพที่ 4.14 จุดศูนย์ถ่วงของต้นไม้

เมื่อมีแรงลมกระทำจากด้านข้าง ต้นไม้จะเอนตัวและเกิดโมดูลัสความยืดหยุ่นในส่วนลำต้น เกิดโมเมนต์ทำให้เกิดการพลิกที่บริเวณตุ้มดิน และเมื่อมุมองศา (θ) เพิ่มมากขึ้น บริเวณพุ่มใบจะถูกแรงโน้มถ่วงกระทำเพิ่มมากขึ้น จนถึงจุดที่โค่นล้มลง



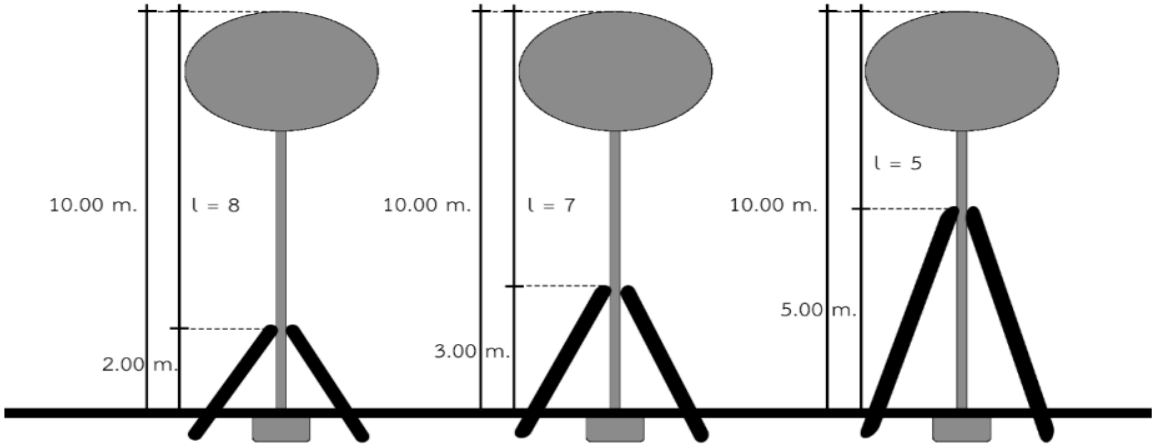
ภาพที่ 4.15 พฤติกรรมของต้นไม้เมื่อเกิดแรงลมกระทำจากด้านข้าง

เมื่อโมเมนต์ คือ ผลของแรงคูณด้วยระยะทาง หากจะวิเคราะห์ระบบไม้ค้ำยันที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่า ระบบรากเทียม (เอื้อมพร, 2554) เป็นระบบที่ช่วยเพิ่มแรงยึดเกาะและน้ำหนักให้กับบริเวณตุ้มดิน โดยตอกไม้ยึดตุ้มลึก 1.50 เมตรลงในดิน แต่หากคำนวณโมเมนต์ ยิ่งต้นไม้สูงขึ้น โมเมนต์ที่เกิดยิ่งมากขึ้น ดังภาพที่ 4.16ก. ทำให้ระบบรากเทียมใช้งานได้กับต้นไม้ขนาดไม่สูงมากนัก ส่วนไม้ค้ำยันระบบกระโจม เป็นการย้ายจุดยึด (stiffness) ให้อยู่สูงขึ้นไป จุดหมุนที่เกิดก็จะย้ายไปอยู่บริเวณจุดยึดค้ำยัน ทำให้ระยะทางองศาลดน้อยลง ทำให้ใช้กับต้นไม้ที่มีขนาดสูงใหญ่ได้มากขึ้น ดังภาพที่ 4.16ข. เมื่อเกิดแรงลมกระทำ ที่มากจะช่วยลดโอกาสเสี่ยงที่ต้นไม้จะล้มแบบถอนรากถอนโคนได้ดังนั้นการค้ำยันแบบกระโจมจึงมีความสามารถในการรับแรงได้ดีกว่าแบบรากเทียมเมื่อต้องพยุงต้นไม้ที่มีขนาดเท่ากัน



ภาพที่ 4.16 พฤติกรรมของไม้ค้ำระบบรากเทียม และไม้ค้ำแบบกระโจม

การค้ำยันต้นไม้ขึ้นอยู่กับความสูงและทรงพุ่มของต้น (ภาพที่ 4.17) ทุเรียนบางพันธุ์มีความสูงของต้นมาก โดยเฉพาะทุเรียนท้องถิ่นซึ่งมีการปลูกต้นไว้เป็นเวลานาน เช่น ทุเรียนพันธุ์กบชายน้ำ เป็นต้น การค้ำยันต้นทุเรียนนิยมใช้ไม้ไผ่ซึ่งหาได้ง่ายและสะดวกในการผูกมัดด้วยเชือก (ภาพที่ 4.18-4.20)



ภาพที่ 4.17 การค้ำยันและระยะของความสูงของต้นไม้

ภาพที่ 4.18 การค้ำต้นทุเรียนที่มีขนาดใหญ่ที่มีการแผ่ทรงพุ่ม (กบชายน้ำ ปราจีนบุรี)
ที่มา : https://www.khaosod.co.th/

ภาพที่ 4.19 การค้ำต้นทุเรียนที่มีขนาดใหญ่ทรงพุ่มน้อย (ทุเรียนป่าละอู)
ที่มา : https://www.thailandplus.tv/

ภาพที่ 4.20 ค้ำยันกิ่งทุเรียนด้วยไม้ไผ่ ในช่วงที่ให้ผลผลิต

พฤติกรรมการล้มของต้นไม้ มักเกิดแรงกระทำจากด้านข้าง เช่น แรงลม จากนั้นแรงจะทำให้เกิดโมเมนต์ที่บริเวณตุ้มราก และเกิดลักษณะของการพับ (Hinge) และเมื่อต้นไม้เอียง น้ำหนักและทรงพุ่มของ ต้นไม้จะมีผล ทำให้ต้นไม้เอียงเกินจุด CG (Center of Gravity) และทำให้เกิดการโค่นล้มได้ ทั้งนี้การแก้ไขปัญหาของไม้ค้ำมี 2 แบบคือ

1. เพิ่มน้ำหนัก หรือแรงกดให้กับตุ้มราก เพื่อให้เกิดการยึดเกาะที่แน่นขึ้นที่พื้นดิน เช่น รากเทียม วิธีนี้ไม่ได้เปลี่ยนตำแหน่งจุดหมุน แต่ทำให้จุดหมุนแข็งแรงขึ้น

2. การเปลี่ยนหมุน หรือจุดที่เกิดโมเมนต์ให้อยู่ในตำแหน่งที่สูงขึ้น เพื่อให้ต้นไม้เอียงล้มได้ น้อยลง เช่น ระบบกระโจม และสลิง ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รูปแบบไม้ค้ำยันต้นไม้ ที่เหมาะสมกับความสูงของต้นไม้ 3 ระดับ

ระบบค้ำยัน	**ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก (สูงไม่เกิน 9 เมตร)**	**ไม้ยืนต้นขนาดกลาง (สูง 9 ถึง 15 เมตร)**	**ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ (สูง 15 เมตรขึ้นไป)**
รากเทียม	√		
ค้ำยันแบบกระโจม	√	√	√
สลิง	√	√	√

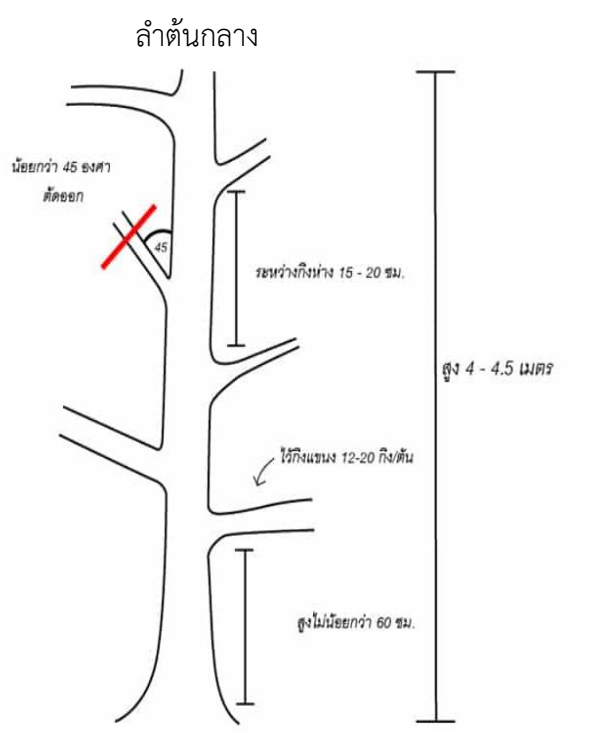
ในการค้ำยันต้นไม้ไม่ควรยึดต้นไม้แน่นจนไม่ สามารถเอนไหวตามลมได้ เพราะทำให้ต้นไม้ไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ ถ้าไม่มีการค้ำยัน เมื่อมีลมพัดต้นไม้จะโอนอ่อนไปตามแรงลม ทำให้เกิดการพัฒนาของต้นไม้จะมีลำต้นที่ใหญ่และแข็งแรงขึ้น ดังนั้นการยึดลำต้นโดยเว้นระยะให้โยกไหวได้บ้างเล็กน้อยเมื่อถูกลมพัดจะทำให้ลำต้นแข็งแรงและ เจริญเติบโตได้เร็วขึ้น

4.3.2.5 การควบคุมทรงพุ่มต้นทุเรียน

การควบคุมทรงพุ่ม นอกจากจะเป็นเทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียน ลดการเกิดโรคระบาด ลดต้นทุนการผลิตทั้งค่าแรงงาน ค่าปุ๋ยหรือสารเคมี และได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ แล้วก็ยังสามารถช่วยให้ต้นทุเรียนมีจำนวนกิ่งที่เหมาะสมกับขนาดของต้น ซึ่งช่วยให้ต้นทุเรียนสามารถต้านทานต่อแรงได้ดีขึ้น

1) หลักการจัดโครงสร้างต้นทุเรียน

- เลี้ยงลำต้นกลาง
- กิ่งทำมุม น้อยกว่า45 องศา ตัดออก
- สร้างส่วนหน้าแข้งไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร (โคนถึงกิ่งแรก)
- เลี้ยงแขนงที่มีขนาดใหญ่ 12-20 แขนง
- ตัดยอดที่มีความสูง ประมาณ 4-4.5 เมตร
- กิ่งแขนงให้กระจายโดยรอบเวียนสลับ
- ระยะห่างระหว่างกิ่งประมาณ 15-20 เซนติเมตร
- เมื่อต้นโตเต็มที่ต้องคอยควบคุมความสูงและตัดซอยทรงพุ่มไม่ให้เกยกัน ป้องกันการเกิดโรค



ภาพที่ 4.21 โครงสร้างต้นทุเรียน

2) การจัดทรงต้นทุเรียน

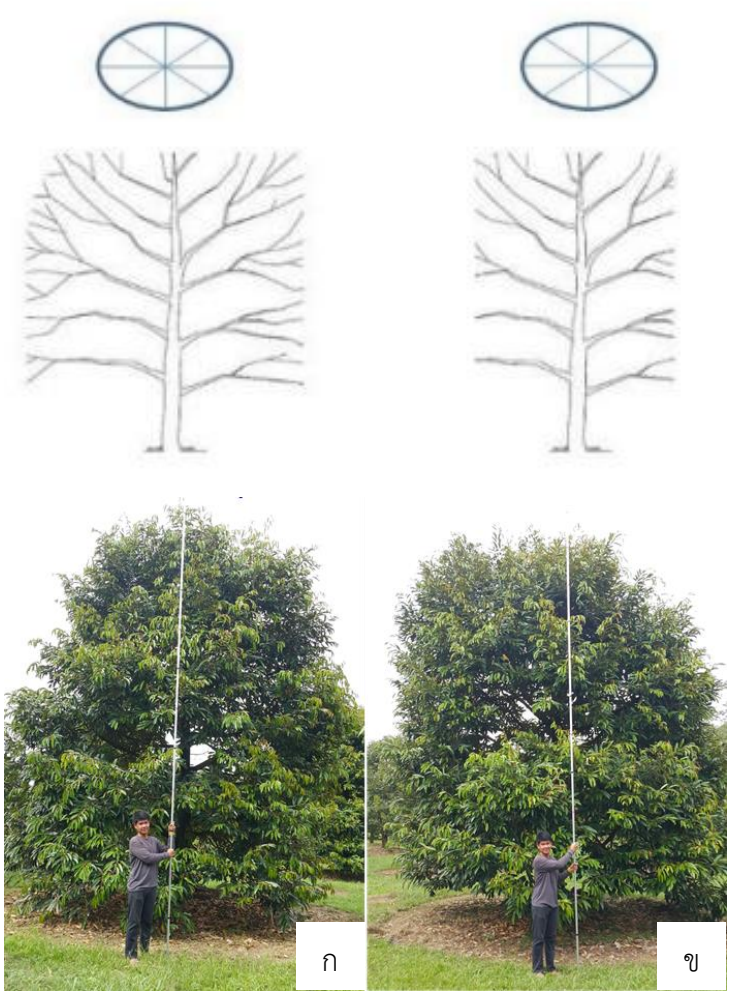
หลักการตัดแต่งทรงพุ่มสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ เรื่องแสง ทำให้มีแสงเข้าในทรงพุ่มมากขึ้น โดยตัดแต่งกิ่งในทรงต้น ควบคุมไว้ประมาณ 20-25 กิ่ง ทำให้กิ่งได้อาหารมากขึ้นและมีขนาดของกิ่งใหญ่ขึ้น กิ่งหนึ่งมี 4 ลูก เพราะฉะนั้น 1 ต้นจะได้ผลผลิตประมาณ 80-100 ลูก นอกจากนี้เมื่อจัดการทรงพุ่มให้มีขนาดเล็กลงได้จะสามารถเพิ่มจำนวนต้นต่อไร่ จากเดิม 16 ต้น ในระยะปลูก 10×10 เมตร หลังจัดการทรงต้นสามารถเพิ่มเป็น 20 หรือ 25 ต้นได้

รูปแบบการตัดแต่งทรงพุ่มต้นทุเรียนมี 2 รูปแบบที่เหมาะสม คือ

แบบที่ 1 **แบบดั้งเดิมประยุกต์** (ภาพที่ 4.22ก) เหมาะสำหรับต้นทุเรียนที่มีอายุ 10 ปีขึ้นไป ควบคุมเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 7 เมตร หรือความยาวกิ่งแขนงหลัก 3.5 เมตร ความสูงของต้น 5 เมตร

แบบที่ 2 **แบบใหม่** (ภาพที่ 4.22ข) เหมาะกับทุเรียนที่เพิ่งปลูกใหม่ มีอายุไม่เกิน 8 ปี ควบคุมเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 5 เมตร ความยาวกิ่งแขนงหลัก 2.5 เมตร เกษตรกรสามารถเริ่มคัดเลือกกิ่งที่มีความสมบูรณ์ตั้งแต่อายุ 1 ปี หรือมีความสูงตั้งแต่ 1.5 เมตรขึ้นไป กิ่งที่สมบูรณ์มีลักษณะใหญ่ แข็งแรง เว้นระยะห่างระหว่างกิ่ง 30 เซนติเมตร โดยคัดจากด้านล่างต้น ต้นทุเรียนที่ผ่านการตัดแต่งตามกรรมวิธีแบบใหม่ของสวนอำเภอท่าใหม่ และอำเภอคิชฌกูฏสามารถให้ผลผลิตได้ปริมาณผลต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 206 และ 232 กิโลกรัมต่อต้น

“แนะนำให้ควบคุมความสูงก่อน โดยปีแรกให้เริ่มที่ตัดยอดก่อน ปีถัดไปจึงตัดด้านข้าง และไม่ตัดพร้อมกันเพราะจะทำให้ใบของต้นเหลือน้อย ปริมาณพื้นที่ใบต่อต้นควรอยู่ที่ 80 เปอร์เซ็นต์ ไม่แน่นทึบ”



ภาพที่ 4.22 รูปทรงของต้นทุเรียน แบบดั้งเดิมประยุกต์ (ก) และแบบใหม่ (ข)

นอกจากนี้การตัดแต่งทรงพุ่มควรดำเนินการให้เสร็จภายใน 2 เดือนหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และเกษตรกรควรไว้ยอด 1-2 ยอด เพื่อค้ำยันหรือยึดโยงกับกิ่งและเพิ่มพื้นที่ใบให้กับทรงพุ่ม เมื่อตัดแต่งเสร็จแล้วควรใช้สารกำจัดเชื้อรากลุ่ม คอปเปอร์หรือเมาทาเล็กซิล พ่นเพื่อป้องกันเชื้อราเข้าแผลที่มีการตัดแต่ง

4.4 การฟื้นฟูต้นหลังประสบวาตภัย

1) หากกิ่งทุเรียนฉีกขาด หรือต้นทุเรียนล้ม ให้ทำการตัดแต่งกิ่งหรือลำต้น ป้องกันแผลรอยตัดด้วยสารกำจัดเชื้อราหรือไตรโคเดอร์มา

2) หากต้นทุเรียนเอนเอียงเล็กน้อยและรากไม่ขาดเสียหาย อาจใช้ไม้ค้ำยันให้ลำต้นตั้งตรง และตัดแต่งกิ่งแขนงออกเพื่อลดน้ำหนัก ปฏิบัติดูแลให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์ต่อไป ดังภาพที่ 4.22

ภาพที่ 4.23 การฟื้นฟูต้นหลังประสบวาตภัย

บทสรุปคำแนะนำ

การจัดการและการแก้ปัญหาทุเรียนช่วงประสบวาตภัย

1. การปลูกทุเรียนระยะชิดจะได้ปริมาณผลผลิตมากกว่าแบบอื่นๆ และมีต้นทุนการผลิตน้อยกว่าแบบอื่นๆ ควบคุมความสูงทรงพุ่ม ตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง เพื่อลดผลกระทบจากการปะทะของความแรงลม ทั้งนี้ในการเลือกรูปแบบการปลูกเกษตรกรควรจะคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพพื้นที่ปลูก แรงงานและเครื่องจักรกลการเกษตร การจัดการแปลง และต้นทุนการผลิตรวมถึงผลตอบแทนที่จะได้รับ

2. ไว้จำนวนผลบนต้นให้พอดีกับขนาดของกิ่ง กระจายผลให้สมดุลรอบทรงพุ่ม

3. โยงกิ่งทุเรียนเข้ากับลำต้นหลัก โยงผลทุเรียนในกิ่งขนาดเล็ก เพื่อลดผลกระทบจากการประทะของความแรงลม

4. ค้ำยันต้นด้วยไม้ไผ่ ในช่วงที่ให้ผลผลิต

5. ควบคุมความสูงและขนาดทรงพุ่มต้นทุเรียน

5. หากกิ่งทุเรียนฉีกขาด หรือต้นทุเรียนล้ม ให้ทำการตัดแต่งกิ่งหรือลำต้น ป้องกันแผลรอยตัดด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราและแมลง

6. หากต้นทุเรียนเอนเอียงเล็กน้อยและรากไม่ขาดเสียหาย อาจใช้ไม้ค้ำยันให้ลำต้นตั้งตรง และตัดแต่งกิ่งแขนงออกเพื่อลดน้ำหนัก ปฏิบัติดูแลให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์ต่อไป

บทที่ 5
ภัยธรรมชาติที่เกิดจากอุณหภูมิวิกฤต (อุณหภูมิต่ำ/อุณหภูมิสูง)

5.1 ภัยธรรมชาติที่เกิดจากอุณหภูมิต่ำ

5.1.1 ภาวะเครียดเนื่องจากอุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็ง (Chilling stress)

อุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็ง คืออุณหภูมิในช่วง 1-20 องศาเซลเซียส การที่พืชได้รับอุณหภูมิต่ำอาจไม่ได้ส่งผลเสียต่อพืชเสมอไป อุณหภูมิต่ำอาจมีผลชักนำให้พืชออกดอกเรียกว่า vernalization หรือช่วยทำลายการพักตัวของเมล็ด เรียกว่า stratification อุณหภูมิต่ำยังช่วยให้พืชบางชนิด เช่น แอปเปิ้ล แพร์ เกิดการพักตาดอกก่อนเข้าฤดูหนาว และช่วยให้ออกจากการพักตาดอกเมื่อเข้าฤดูใบไม้ผลิ ในพืชบางชนิดยังช่วยชักนำให้พืช ทนทานต่ออุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งได้เรียกว่า cold-hardening หรือ cold-acclimation นอกจากนี้ยังมีพืชที่ไวต่ออุณหภูมิต่ำและไม่สามารถทนต่ออุณหภูมิต่ำได้ หรือ chilling sensitive (Ruelland and Collin, 2012) พืชแต่ละชนิดมีความไวต่ออุณหภูมิต่ำที่ต่างกัน แม้แต่พืชชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์ก็มีความไวต่ออุณหภูมิที่ต่างกัน ระยะการพัฒนาต่างกันก็มีความไวต่ออุณหภูมิที่ต่างกัน ระยะการเจริญเติบโตที่ไวมากเป็นพิเศษ คือ ระยะเจริญพันธุ์ อวัยวะที่ไวต่ออุณหภูมิอีกอย่าง คือ ผล สำหรับพืชหลายชนิด ความเครียดเนื่องจากอุณหภูมิต่ำจะรุนแรงขึ้นในผลที่เก็บเกี่ยวจากต้นมาแล้ว ดังนั้น อุณหภูมิในการเก็บรักษาจึงสำคัญอย่างยิ่งในการหลีกเลี่ยงความเครียดดังกล่าว แต่อุณหภูมิที่ใช้ในการปลูกพืชหรือระหว่างการเก็บเกี่ยวก็มีส่วนสำคัญว่าอายุการเก็บรักษาจะยาวนานแค่ไหน ในไม้ผลเขตอบอุ่น เช่น แอปเปิลต้องการอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่ำสุด 0-4 องศาเซลเซียส ไม้ผลเขตกึ่งร้อน เช่น ส้ม แอโวคาโด และสับปะรดต้องการ 8 องศาเซลเซียส ส่วนในกล้วยต้องการ 12 องศาเซลเซียส (Lyons, 1973)

ความรุนแรงของอาการที่เกิดจากความเครียดของอุณหภูมิต่ำที่ไม่ถึงจุดเยือกแข็งจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความรุนแรงและความยาวนานของอุณหภูมิต่ำที่พืชได้รับ โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว อุณหภูมิต่ำมีผลให้เกิดการสูญเสียน้ำออกจากเนื้อเยื่อพืชทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยว ซึ่งพืชจะสามารถฟื้นตัวได้ถ้าถูกนำไปไว้ในที่อุณหภูมิสูงขึ้น แต่นั่นหมายถึงพืชต้องได้รับอุณหภูมิต่ำมาไม่นานมากเกินไป นอกจากนี้อาจพบเห็นอาการอื่นๆ เช่น ต้นพืชเกิดอาการแคระแกร็น มีรอยไหม้ ผิวเกิดรอยโหว่ หรืออาจมีสีเปลี่ยนไป ผลของกล้วยที่ยังเขียวอยู่ ถ้าได้รับอุณหภูมิต่ำจะกลายเป็นสีดำ ในผลของแตงกวาพบการแฟบของเซลล์ที่ผิวทำให้เกิดเป็นรอยโหว่และทำให้ง่ายต่อการเข้าทำลายของสิ่งมีชีวิตที่ทำให้เกิดการเน่าเปื่อย (Lyons, 1973) นอกจากนี้ ในมะเขือเทศอาจพบลักษณะที่ผิวมัน หนา และเหนียวหนืดเหมือนยางทำให้มีการสุกที่ไม่สม่ำเสมอ ผลต่ออุณหภูมิต่ำต่อโครงสร้างระดับเซลล์ แม้พืชแต่ละชนิดจะมีความไวต่ออุณหภูมิต่ำที่ต่างกัน แต่ผลระดับเซลล์กลับคล้ายคลึงกัน โดยที่คลอโรพลาสต์ เยื่อไทลาคอยด์จะมีอาการบวมพองหรือมีรูปร่างบิดเบี้ยวผิดปกติ จำนวนเม็ดแป้งน้อยลงและมีขนาดเล็กลง นอกจากนี้ อุณหภูมิต่ำยังชักนำให้เกิดการสร้างตุ่มเล็กๆ จากเยื่อหุ้ม กลายเป็นส่วนที่เรียกว่า peripheral reticulum ปรากฏการณ์นี้จะเห็นได้ชัดเจนขึ้นถ้าพืชได้รับอุณหภูมิต่ำในที่มีแสง และอาการจะเกิดขึ้นมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความไวต่ออุณหภูมิต่ำของพืชแต่ละชนิด ถ้าพืชได้รับอุณหภูมิต่ำเป็นเวลายาวนานขึ้น จะพบอาการที่รุนแรงขึ้น เช่นการคลายชั้นของ grana และหลังจากนั้นก็จะพบว่าส่วนของเยื่อหุ้มของคลอโรพลาสต์หายไปในพืชที่ไวต่ออุณหภูมิต่ำ เช่น ข้าวโพด แตงกวา และยาสูบ พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้นกับไมโทคอนเครียเลย ถึงแม้ว่าคล่อโรพลาสต์จะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงแล้วก็ตาม แต่ในพืชที่ไวต่ออุณหภูมิต่ำมาก ๆ จะพบว่าไมโทรคอนเดียมีอาการบวมด้วย ลักษณะสัญฐานวิทยาในนิวเคลียสจะเปลี่ยนแปลงไป จะเกิดการอัดแน่นของโครมาทิน และนิวคลีโอลัสเปลี่ยนแปลงไป (Ruelland and Collin, 2012)

ในระดับโมเลกุลอุณภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็งทำให้การเกิดปฏิกิริยาทางเมแทบอลิซึมช้าลง ผลของอุณหภูมิต่ำทั้งต่ออัตราการทำงานของเอนไซม์และต่อเสถียรภาพของโปรตีนจะมีผลโดยตรงต่อเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในเม

แทบอลิซึม ดังนั้นสมดุลของเอนไซม์ต่าง ๆ ในวัฏจักรหรือขั้นตอนทางเมแทบอลิซึมต่าง ๆ ซึ่งมีความละเอียดอ่อนถูกรบกวนเมื่ออุณหภูมิต่ำลง ผลที่ตามมาก็คือ สารตัวกลางของกระบวนการเหล่านั้นบางตัวอาจเพิ่มขึ้น ในขณะที่บางตัวอาจลดลง ยกตัวอย่างเช่น ผลของอุณหภูมิต่ำต่อกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง คาร์บอนไดออกไซด์เข้าจับกับ ribulose-1,5-bisphosphate เพื่อสร้าง 3-phosphoglycerate ซึ่งต่อไปจะถูกรีดิวซ์ให้เป็น triose-phosphate ส่วนใหญ่ของ triose-phosphate จะถูกเก็บไว้ในคลอโรพลาสต์ อีกส่วนหนึ่งถูกส่งออกไปยังไซโทซอลและเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลซูโครส ขั้นตอนสุดท้ายของการเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลซูโครสจะมีการปล่อยอนินทรีย์ฟอสเฟต (P_i) ซึ่งจะถูกส่งกลับไปยังคลอโรพลาสต์เพื่อสร้างเป็นพลังงาน ATP การได้รับอุณหภูมิต่ำทำให้มีการใช้ triose-phosphate น้อยลง การที่จะนำไปสร้าง ATP เพื่อเข้าสู่ Calvin cycle เรียกว่าเป็น P_i-imitation ซึ่งเกิดขึ้นในระยะแรก ๆ ของการได้รับอุณหภูมิต่ำทำให้เกิดความไม่สมดุลของ photostasis ยังชักนำให้เกิด reactive oxygen species (ROS) ต่าง ๆ ซึ่งจะมีการสะสมมากขึ้นเรื่อย ๆ เพราะเอนไซม์ที่จะมาทำลาย ROS เหล่านี้ก็จะมีการทำงานน้อยลงเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง การสะสมของ ROS มีผลที่เป็นอันตรายอย่างยิ่งเพราะจะทำให้เกิด peroxidation ของลิพิดในเยื่อหุ้ม ทำให้เยื่อหุ้มสูญเสียสภาพและเกิดการรั่วไหลของไอออน อุณหภูมิต่ำยังเป็นสาเหตุให้เยื่อหุ้มแข็งตัวซึ่งนำไปสู่การรบกวนกระบวนการต่าง ๆ ของเยื่อหุ้ม เช่น การเปิดทางผ่านของไอออน การส่งผ่านอิเล็กตรอนบนเยื่อหุ้ม นอกจากนี้ อุณหภูมิต่ำก็ยังส่งเสริมให้เกิดโครงสร้างลำดับสองใน RNA ซึ่งสามารถไปมีผลก่อกวนกระบวนการ translation ต่อไป (นวรัตน์, 2558)

อุณภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็งที่มีผลในระยะเจริญพันธุ์

1. การพัฒนาเกสรตัวผู้ อุณหภูมิต่ำที่เหนือจุดเยือกแข็งทำให้เอนไซม์ทำงานผิดปกติ ทำให้การส่งอาหารที่สังเคราะห์ไปยังส่วนของเกสรตัวผู้ลดลง ทำให้การพัฒนาของละอองเกสรตัวผู้หยุดชะงัก ระอองเกสรตัวผู้เป็นหมัน ท่อนำละอองเกสรตัวผู้มีลักษณะผิดปกติ และมีผลให้อับเรณูสูญเสียสภาพ

2. การพัฒนาของเกสรเพศเมีย การแบ่งเซลล์ผิดปกติทำให้ขนาดของรังไข่และก้านชูยอดเกสรตัวเมียลดลง ความสามารถในการรับเกสรตัวผู้ลดลง การผสมพันธุ์หยุดชะงักก่อให้เกิดความเสียหายต่อส่วนประกอบของถุงตัวอ่อน

3. ดอก อุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็ง ทำให้ดอกออกช้า ดอกร่วง ดอกที่ออกมีรูปร่างผิดปกติ

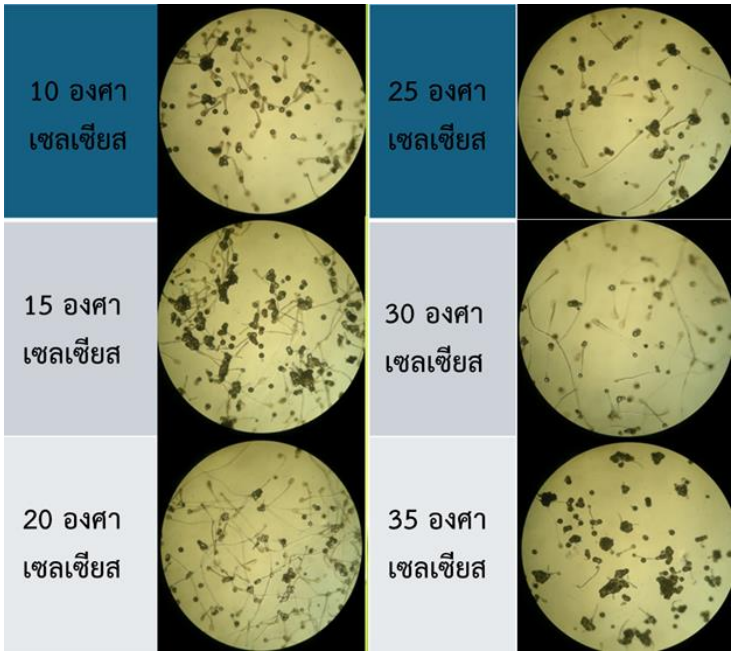
4. ความเครียดเนื่องจากอุณหภูมิต่ำมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งสร้างอาหารและแหล่งรับอาหาร (source-sink relationship) เป็นผลให้อัตราการพัฒนาของเมล็ดช้าลง ทำให้เกิดเมล็ดฝ่อ (Thakur et al., 2010)

5.1.2 ผลกระทบของอุณหภูมิต่ำต่อการผลิตทุเรียน

ทุเรียน ชอบอุณหภูมิที่อบอุ่นและไม่ทนต่ออุณหภูมิต่ำ จะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส ในช่วงฤดูหนาว ทุเรียนที่ได้รับอุณหภูมิต่ำแต่ไม่ถึงจุดเยือกแข็ง (1-20 องศาเซลเซียส) ใบไม้อาจมีสีอ่อนลงหลังจากน้ำค้างแข็งเสียหาย สีจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ และอาจเกิดอาการเช่นเหี่ยวแห้งและเหี่ยวเฉา ระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาที่ไวมากเป็นพิเศษคือระยะเจริญพันธุ์ โดยเฉพาะในพื้นที่เขตภาคเหนือตอนล่างช่วงระยะแทงตาดอกคือเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธุ์ ซึ่งบางพื้นที่มีอุณหภูมิต่ำสุด 16-18 องศาเซลเซียส ส่งผลให้การพัฒนาของละอองเกสรตัวผู้หยุดชะงัก หรือเป็นหมัน ท่อนำละอองเกสรเพศผู้มีรูปร่างผิดปกติ การพัฒนาเกสรตัวเมียส่งผลให้มีการแบ่งเซลล์ผิดปกติ มีการลดขนาดรังไข่และก้านชูเกสรลดลง ส่งผลให้การผสมพันธุ์หยุดชะงัก จึงทำให้มีผลต่อการออกดอกช้าลง มีการร่วงที่แทงตาดอก และดอกออกมาแล้วมีรูปร่างผิดปกติ

จากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอุณหภูมิสูงต่ำแตกต่างกันมากในเวลาไล่เลี่ยกัน ทำให้การออกดอกทุเรียนหมอนทองในแต่ละรุ่นออกดอกปริมาณไม่สม่ำเสมอและออกในปริมาณน้อย ในขณะที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำมากเกินไปในช่วงเวลาการบานของดอกทุเรียนส่งผลกระทบต่อความมีชีวิตของละอองเกสรตัวผู้ของทุเรียนพันธุ์

หมอนทอง จึงทำให้ส่งผลกระทบต่อการติดผล คือ ติดผลไม่ดีหรือไม่ติดผล ทำให้ผลผลิตทุเรียนในแต่ละรุ่นมีปริมาณน้อย ต้นทุเรียนจึงมีการออกดอกซ้ำอีก ผลผลิตจึงกระจายตัวหลายรุ่นส่งผลกระทบต่อการจัดการผลิตของเกษตรกรในส่วนการเก็บเกี่ยวที่ใช้ช่วงเวลายาวนานกว่าปกติ ทำให้การเตรียมต้นให้สมบูรณ์ล่าช้าไป ซึ่งจะกระทบการออกดอกช้าในฤดูกาลถัดไป ดังนั้นการศึกษาความมีชีวิตของละอองเกสรตัวผู้ของทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่อุณหภูมิต่างกัน จะสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการเลือกเกสรตัวผู้ที่จะใช้ในการผสมเกสรให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศได้ จากการศึกษาพบว่า ละอองเกสรทุเรียนพันธุจันทบุรี 3 สามารถงอกในอาหารเลี้ยงเกสรและบนปลายเกสรตัวเมียของทุเรียนพันธุ์หมอนทองได้ดีที่สุด ในอุณหภูมิ 10 15 20 25 30 และ 35 องศาเซลเซียส ในห้องปฏิบัติการ (ภาพที่ 5.1)เมื่อนำมาทดลองในสภาพแปลง การใช้ละอองเกสรทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 ผสมเกสรตัวเมียทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เมื่อทดสอบการติดผลในสภาพแปลง พบว่า การผสมเกสรที่ 30 องศาเซลเซียสมีร้อยละการติดผลมากที่สุด คือ ร้อยละ 18.68 รองลงมา คือ ที่ 35 องศาเซลเซียส มีร้อยละการติดผล คือ ร้อยละ 13.40 และ การผสมเกสรที่ 23.3 องศาเซลเซียส (ควบคุม) มีร้อยละการติดผล ร้อยละ 11.14 ส่วนที่ 15 องศาเซลเซียส การผสมเกสรไม่สามารถติดผลได้ โดยการเจริญเติบโตของผลทุเรียนไม่แตกต่างกัน มีสีเปลือก สีเนื้อ และการชิม ลักษณะตรงตามพันธุ์หมอนทอง และมีอายุการเก็บเกี่ยว 120 วัน พร้อมกันทุกกรรมวิธี เมื่อวิเคราะห์สารให้กลิ่นในเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ผสมด้วยเกสรทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 มีองค์ประกอบของกลิ่นที่คล้ายกับทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 มากกว่าทุเรียนพันธุ์หมอนทอง (อภิรดี และคณะ, 2561)



ภาพที่ 5.1 เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรทุเรียนพันธุ์ จันทบุรี 3 อุณหภูมิ 10 15 20 25 30 และ 35 องศาเซลเซียสนาน 12 ชั่วโมง

5.1.3 การจัดการและการแก้ปัญหาอุณหภูมิต่ำในทุเรียน

1) ตัดส่วนที่เสียหายจากน้ำค้างแข็งออก เพื่อให้ได้รับแสงแดดเพียงพอ

2) มีการให้น้ำบริเวณโคนต้นเพื่อให้เกิดความร้อนแฝง อุณหภูมิภายในทรงพุ่มจะสูงขึ้น และเพื่อเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

3) การจัดการเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตทุเรียน โดยการตัดแต่งผลอ่อน รวมทั้งการควบคุมการแตกใบอ่อน ในช่วงการติดผลที่มีสภาพอากาศแปรปรวน ด้วยการพ่นสารชะลอการเจริญเติบโต เช่น สารมีพิควอท คลอไรด์ ความเข้มข้น 37.5 พีพีเอ็ม ให้ทั่วต้น

4) การจัดการธาตุอาหารต่าง ๆ ตามที่เหมาะสม เช่น โพแตสเซียมและแมกนีเซียมจะช่วยกระตุ้นกระบวนการสังเคราะห์แสงและการลำเลียงแป้งน้ำตาลดีขึ้น แคลเซียมจะช่วยควบคุมการเจริญของเซลล์พืช จัดการให้การเปิด-ปิดปากใบเป็นปกติ ทำให้การลำเลียงน้ำอาหารดีขึ้น และมีส่วนสำคัญในการส่งสัญญานให้พืชปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม รวมถึงสังกะสีซึ่งช่วยให้ฮอร์โมนพืชและระบบเอนไซม์ทำงานเป็นปกติ

5.2 ภัยธรรมชาติที่เกิดจากอุณหภูมิสูง

ในปัจจุบันนี้ เป็นที่ทราบกันดีว่าอุณหภูมิของโลกมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นตลอดเวลา อุณหภูมิที่สูงขึ้นมักเกิดควบคู่ไปกับสภาวะขาดน้ำ อุณหภูมิสูงหรือสภาวะร้อนจัดส่งผลให้การทำงานของพืชหรือการพัฒนาของพืชผิดปกติไป โดยอาจเกิดจากผลทางตรงที่ทำให้อุณหภูมิของเนื้อเยื่อสูงขึ้น หรือผลทางอ้อมที่ทำให้เกิดความต้องการในการระเหยน้ำ (evaporative demand) สูงขึ้น เป็นผลให้เกิดสภาวะขาดน้ำตามมา ความต้องการในการระเหยน้ำจะเกิดขึ้นเกือบเป็นทวีคูณเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้พืชมีการคายน้ำมาก และเป็นผลให้ water potential ของใบพืชลดลงอย่างรวดเร็ว (Hal, 2012) อุณหภูมิสูงเกินไปอาจทำให้พืชมีการทำงานหรือการพัฒนาที่ผิดปกติไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นอาจสามารถย้อนกลับได้ หรืออาจย้อนกลับไม่ได้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอุณหภูมิสูง

พืชจะสามารถต้านทานอุณหภูมิได้สูงมากน้อยแค่ไหน พืชชั้นสูงส่วนใหญ่ไม่ทนต่ออุณหภูมิสูงหรือสภาวะร้อนจัด มีพืชเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่สามารถอยู่รอดได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส เซลล์หรือเนื้อเยื่อของพืชที่สูญเสียน้ำหรือไม่ใช่ส่วนที่กำลังเจริญเติบโตมักจะทนต่ออุณหภูมิสูงกว่าส่วนที่ไม่ขาดน้ำหรือส่วนที่กำลังเจริญเติบโต เนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วน้อยมากที่จะมีชีวิตรอดได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส แต่เมล็ดแห้งสามารถทนอุณหภูมิสูงได้ถึง 120 องศาเซลเซียส และละอองเกสรตัวผู้สามารถทนได้ถึง 70 องศาเซลเซียส โดยทั่วไปแล้ว เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส เฉพาะสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวเท่านั้นที่จะสามารถจบวงจรชีวิตได้ และจะมีเฉพาะสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ (prokaryotes) เท่านั้นที่จะมีชีวิตรอดได้เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส

พืชชั้นสูงอวบน้ำ (Crassulacean Acid Metabolism : CAM plant) เช่น กล้วยไม้ สับปะรด ว่านหางจระเข้ แก้วมังกร กระบองเพชร ชวนชม และป่านศรนารายณ์ เป็นต้น สามารถปรับตัวเข้ากับสภาวะร้อนจัดและสามารถทนต่ออุณหภูมิในเนื้อเยื่อสูงถึง 60-65 องศาเซลเซียส ช่วงที่แสงแดดจ้ามากในฤดูร้อน พืชพวก CAM ปิดปากใบในช่วงกลางวัน ดังนั้น พืชจึงไม่สามารถระบายความร้อนด้วยการคายน้ำได้ แต่อาศัยการปล่อยแสงความยาวคลื่นสูง (infrared) และสูญเสียความร้อนโดยการนำความร้อน (conduction) คือ ความร้อนวิ่งจากอุณหภูมิสูงไปที่อุณภูมิต่ำโดยอาศัยตัวกลางที่เป็นของแข็ง ของเหลวและอากาศ และการพาความร้อน (convection) คือ ความร้อนวิ่งจากอุณหภูมิสูงไปที่อุณภูมิต่ำต้องอาศัยตัวกลางที่เป็นของเหลวและอากาศ สู่บรรยากาศโดยรอบ สำหรับพืชทั่ว ๆ ไปที่อาศัยการระบายความร้อนโดยการคายน้ำ จะพบว่าอุณหภูมิของใบจะเพิ่มขึ้นสูงกว่าของบรรยากาศรอบ ๆ ประมาณ 4-5 องศาเซลเซียสเวลาแสงจ้าใกล้ช่วงกลางวันถ้าความเร็วลมต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าการขาดน้ำในดินทำให้ปากใบบางส่วนปิดด้วย การเพิ่มของอุณหภูมิใบยิ่งเห็นได้ชัดเจนมากขึ้นในพืชที่อยู่ในเขตแห้งแล้ง หรือกึ่งแห้งแล้งในขณะที่เกิดสภาวะขาดน้ำและแสงแดดจ้า ดังนั้น สภาวะขาดน้ำจึงมัก มีความสัมพันธ์กันกับสภาวะอุณหภูมิสูงหรือร้อนจัด สภาวะอุณหภูมิสูงแค่ปานกลางก็สามารถทำให้การเจริญเติบโตของพืชทั้งต้นช้าลงได้ นอกจากนี้ยังมีอาการที่เฉพาะเจาะจงมากกว่านั้นเรียกว่า "bark-burn" ซึ่งเป็นอาการที่เนื้อเยื่อเจริญส่วนข้างของต้นไม้ ที่เป็นองค์ประกอบของเปลือก คือ คอร์กแคมเบียม (cork cambium) หรือ เฟลโลเจน (phellogen) เนื้อเยื่อป้องกันนี้เกิดขึ้นที่ใต้ผิวชั้นนอกของรากและลำต้น ด้านที่สัมผัสกับแสงจ้าถูกทำลายในไม้ยืนต้นที่มีส่วนของเปลือกไม้บาง ส่วนของเปลือกไม้

และท่อลำเลียงอาหารใกล้ผิวดินหลุดเมื่ออุณหภูมิของดินสูง และเมื่อส่วนของ cork ถูกทำลายก็จะเกิดเป็นแผลไหม้บนผล เช่น ผลของพืชพวกองุ่น เชอร์รี มะเขือเทศ และแพร์ (Taiz and Zeiger, 1991)

5.2.1 ผลกระทบของอุณหภูมิสูงต่อการผลิตทุเรียน

5.2.1.1 สภาวะเครียดของพืชจากอุณหภูมิสูง (Heat Stress)

1) การสังเคราะห์ด้วยแสงถูกยับยั้งก่อนการหายใจ

การสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจถูกยับยั้งโดยอุณหภูมิสูง แต่เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดลงเร็วกว่าอัตราการหายใจ อุณหภูมิที่ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ถูกตรึงโดยการสังเคราะห์แสงเท่ากับปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาจากการหายใจเรียกว่า CO_2 compensation point as affected by temperature compensation point สูงกว่าจุดนี้ขึ้นไปการสังเคราะห์ด้วยแสงไม่สามารถทดแทนคาร์บอนที่ถูกใช้ไปในการหายใจได้ ผลที่ตามมาก็คือ คาร์โบไฮเดรตที่ถูกสะสมไว้ลดลง ทำให้ผักและผลไม้สูญเสียความหวานไป ความไม่สมดุลระหว่างการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจนี่เองเป็นสาเหตุหลักอย่างหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิสูงเป็นอันตราย ในพืชชนิดเดียวกัน temperature compensation point ของใบที่อยู่ในร่มจะต่ำกว่าของใบที่อยู่กลางแดดซึ่งจะได้รับแสงและความร้อนอยู่ตลอดเวลา การเพิ่มขึ้นของการหายใจเมื่อเปรียบเทียบกับการสังเคราะห์ด้วยแสงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เห็นได้ชัดและเป็นอันตรายในพืช C_3 มากกว่าพืช C_4 และพืช CAM เนื่องจากทั้ง photorespiration และ dark respiration ต่างก็เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในพืช C_3 (นวรัตน์, 2558)

2) การเปลี่ยนแปลงเสถียรภาพของเยื่อหุ้มและโปรตีน

โครงสร้างและเสถียรภาพของเยื่อหุ้มต่าง ๆ ภายในเซลล์มีความสำคัญมากระหว่างสภาวะเครียดเนื่องจากอุณหภูมิสูง membrane lipid พันธะไฮโดรเจน และการทำปฏิกิริยาระหว่างขั้วของโปรตีนในเยื่อหุ้มที่มีสภาวะเป็นของเหลวมีความแข็งแรงลดลง ดังนั้นจึงทำให้โปรตีนที่แทรกตัวอยู่ในเยื่อหุ้มซึ่งปกติจะเชื่อมกับทั้งส่วนที่ชอบน้ำ (hydrophilic) และส่วนที่เป็น lipid เปลี่ยนมาเชื่อมกับส่วนที่เป็น lipid แน่นกว่า ด้วยเหตุนี้ อุณหภูมิสูงจึงไปทำให้ส่วนประกอบและโครงสร้างของเยื่อหุ้มเปลี่ยนแปลงไป และไปทำให้เกิดการรั่วไหลของไอออน การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเยื่อหุ้มยังมีส่วนในการยับยั้งกระบวนการต่าง ๆ เช่น การสังเคราะห์ด้วยแสง และการหายใจ ซึ่งอาศัยกิจกรรมของเอนไซม์ที่เชื่อมอยู่กับเยื่อหุ้ม การตายของพืชเนื่องจากอุณหภูมิสูงเกิดจากการทำงานร่วมกันของหลายปัจจัย ที่สำคัญอย่างยิ่ง 2 ปัจจัยก็คือ 1) การที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจะทำให้โปรตีนเกิดการเกาะกันเป็นก้อน ส่งผลต่อเนื่องให้โครงสร้างของโพรโทพลาซึมผิดปกติไป และ 2) การเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ของอุณหภูมิจะทำให้โปรตีนมีการแตกตัว ปล่อยแอมโมเนียซึ่งเป็นพิษออกมา (Henckel, 1964) โดยปกติแล้วพืชจะได้รับอันตรายและมีผลผลิตลดลงที่อุณหภูมิไม่สูงพอที่จะทำให้พืชตายได้

พืชที่ปรับตัวให้ทนทานต่ออุณหภูมิสูงจะมี bound water ในปริมาณสูง และมีโพรโทพลาซึม ที่มีความหนืดสูง ซึ่งเป็นลักษณะที่พบในพืชทนแล้ง นอกจากนี้ พืชที่ทนอุณหภูมิสูงจะมีอัตราการสังเคราะห์โปรตีนสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่ม ทำให้อัตราการสังเคราะห์เท่ากับอัตราการแตกตัวทำให้หลีกเลี่ยงสภาวะแอมโมเนียเป็นพิษได้ พืชมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับอุณหภูมิสูงได้ระดับหนึ่ง แต่ก็ถือได้ว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับการปรับตัวเข้ากับสภาวะขาดน้ำและอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง (Salisbury and Ross, 1978)

3) การสร้าง Heat Shock Protein

ในระยะหลังนักวิจัยได้ให้ความสนใจกับการชักนำการสร้างโปรตีนซึ่งเข้าใจว่าเกี่ยวข้องกับการปรับตัวของพืชให้ทนต่อสภาวะเครียดจากอุณหภูมิสูง นั่นก็คือ Heat Shock Protein (HSPs) แต่ยังไม่เป็นที่ทราบชัดเจน ดูเหมือนโปรตีนเหล่านี้จะมีหน้าที่เป็นตัวปกป้องพืช HSPs บางชนิดพบในนิวเคลียสหรือในคลอโรพลาสต์

HSPs ที่พบในคลอโรพลาสต์อาจทำหน้าที่ปกป้องจาก photoinhibition ระหว่าง heat shock ในแสงสว่าง นอกจากนี้ HSPs อาจหมายรวมไปถึงเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกลไกในการทนต่ออุณหภูมิสูง เช่น การอิ่มตัวของ lipid ในเยื่อหุ้มหรือเสถียรภาพของโปรตีน HSPs บางชนิดอาจไม่เฉพาะเจาะจงกับความเครียดจากอุณหภูมิสูงเท่านั้น แต่อาจถูกชักนำได้ด้วยความเครียดหรือสภาวะที่แตกต่างกันหลายแบบ เช่น สภาวะขาดน้ำ การให้กรดแอบซิสิก การทำให้เกิดบาดแผล และความเค็ม (Bonham-Smith *et al*., 1988)

4) การพัฒนาส่วนให้ผลิตผลภายใต้อุณหภูมิสูง

การออกดอก

การยับยั้งการพัฒนาของตาดอกภายใต้สภาพวันยาวและอุณหภูมิกลางคืนสูงดูเหมือนว่าจะเป็นผลที่สื่อโดยไฟโทโครม (phytochrome) ช่วงเวลาที่พืชได้รับอุณหภูมิสูงมีส่วนสำคัญมากในการยับยั้งการพัฒนาของตาดอก ถ้าพืชได้รับอุณหภูมิกลางคืนสูงต่อเนื่องเป็นเวลา 2 สัปดาห์หรือมากกว่า ในช่วง 4 สัปดาห์แรกหลังการงอก จะมีผลยับยั้งการพัฒนาของตาดอกแรกบนต้นหลัก ช่วงวันยาวที่น้อยที่สุด ที่จำเป็นสำหรับการกระตุ้นให้เกิดการยับยั้งการพัฒนาของตาดอกโดยอุณหภูมิสูงอาจสั้นแค่ 13 ชั่วโมงเท่านั้น ช่วงวันที่ยาวกว่านี้พบได้ในเขตกึ่งร้อนทั้งหมดและในเขตร้อนบางส่วน

การติดผลและเมล็ด

เนื้อเยื่อส่วน tapetal tissue ทำหน้าที่สำคัญในการให้สารอาหารแก่ละอองเกสรตัวผู้ที่กำลังพัฒนา การถูกทำลายของเนื้อเยื่อส่วนนี้จึงไปทำให้การพัฒนาของละอองเกสรตัวผู้หยุดลง นอกจากนี้ อุณหภูมิกลางคืนสูงยังมีผลกระทบ ต่อการถ่ายละอองเกสรในพืชฤดูร้อนอีกหลายชนิด เช่น ข้าว common bean พริกไทย ข้าวฟ่างและฝ้าย (Hall, 2012) อุณหภูมิสูงทั้งกลางวันและกลางคืนทำลายการถ่ายละอองเกสรของถั่ว ลิสง ข้าวโพด และมะเขือเทศ ในข้าวสาลีซึ่งเป็นพืชฤดูหนาวพบว่าการถ่ายละอองเกสรไวต่อ อุณหภูมิสูงอย่างยิ่ง (Saini *et al*., 1984)

การปรับตัวของพืชเพื่อปกป้องใบจากอุณหภูมิสูงเกินไป

ในสภาพแวดล้อมที่มีแสงจ้ามากและอุณหภูมิสูง พืชหลีกเลี่ยงการเพิ่มความร้อนมากเกินไปในใบด้วยการลดการดูดแสงอาทิตย์ ในสภาวะดังกล่าวใบซึ่งกำลังคายน้ำจะอยู่ในจุดที่ใกล้จุดสูงสุดที่พืชจะทนอุณหภูมิสูงได้ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหลังจากนั้นซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการคายน้ำน้อยลง หรือการดูดขับพลังงานมากขึ้นจะทำความเสียหายให้กับใบเมื่อการดูดพลังงานน้อยลงและใบเย็นลง แรงขับเคลื่อนที่จะทำให้เกิดการคายน้ำก็ลดลงด้วย ดังนั้นความต้านทานแล้งและต้านทานร้อนจึงต้องอาศัยการปรับตัวแบบเดียวกันทั้งทางกายวิภาคและทางสรีรวิทยา ซึ่งได้แก่

- การสร้างขนที่ใบเพิ่มขึ้นเพื่อช่วยสะท้อนแสง
- การสะสม wax ที่ผิวใบเพื่อช่วยสะท้อนแสง
- การม้วนใบเพื่อลดพื้นที่ในการรับแสง
- การปรับมุมใบเพื่อลดพื้นที่ในการรับแสง
- การพัฒนาใบขนาดเล็กและมีแฉกเพิ่มขึ้น เพื่อลดความหนาของชั้นอากาศนิ่ง และช่วยให้การระบายความร้อนออกจากใบโดย convection และ conduction เกิดได้ดี

5.2.1.2 ผลกระทบของอุณหภูมิสูงและสภาวะขาดน้ำในทุเรียน

ในช่วงฤดูร้อนเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม มีอุณภูมิสูงสุด 40-44 องศาเซลเซียส สภาพอากาศอุณหภูมิที่เหมาะสมในทุเรียนควรจะต่ำกว่า 38 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 43 องศาเซลเซียส ส่งผลกระทบให้การทำงานของพืชหรือการพัฒนาของพืชผิดปกติไป ซึ่งช่วงแล้งจะควบคู่มากับปริมาณน้ำไม่เพียงพอซึ่งพื้นที่

ปลูกทุเรียนในเขตภาคเหนือตอนล่างส่วนใหญ่ปลูกสภาพเขาลาดชัน (ภาพที่ 5.2) ระบบน้ำค่อนข้างจะจัดการลำบาก หากขาดน้ำยาวนาน จะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการจัดการน้ำที่เหมาะสม เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับต้นพืชและผลผลิต ปริมาณการใช้น้ำของพืช คือ ปริมาณน้ำทั้งหมดที่สูญเสียจากพื้นที่สู่บรรยากาศจากกระบวนการคายน้ำของพืช และการระเหยจากผิวดิน

ในช่วงฤดูร้อนจะเป็นการพัฒนาระยะผลอ่อน ซึ่งพบว่าผลจะหลุดร่วง และมีอาการแตกของผล ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิสูงส่งผลต่ออุณหภูมิในเนื้อเยื่อพืชเพิ่มขึ้น หรือทางอ้อมทำให้เกิดความต้องการในการระเหยของน้ำสูงขึ้น เป็นผลให้เกิดสภาวะขาดน้ำ เพราะพืชมีการคายน้ำสูงและส่งผลให้ค่า water potential ของใบพืชลดลงอย่างรวดเร็วจึงทำให้ใบและผลอ่อนขาดน้ำ และยังพบว่ามีอาการ “bark-burn” ซึ่งเป็นอาการที่ cork cambium ด้านพืชที่ต้องเผชิญกับแสงแดดจ้า จะมีการทำลายในส่วนของเปลือกไม้ให้บางลง และจะปรากฏเป็นแผลไหม้ที่ลำต้น ใบ และผล

ภาพที่ 5.2 อาการของทุเรียนที่ได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศอุณหภูมิสูง และสภาวะขาดน้ำ ใน จ. สุโขทัย

ปี 2567 ภาคใต้ของเราเผชิญวิกฤติภัยแล้งอย่างรุนแรง โดยช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์ ถึงปลายเดือนเมษายน มีฝนทิ้งช่วงนานกว่าปกติและมีแนวโน้มว่าแม้จะเข้าสู่ฤดูฝนแล้วแต่ฝนอาจจะทิ้งช่วงจนถึงเดือนกันยายนเลยทีเดียว จากการติดตามสถานการณ์ในช่วงนี้ พบว่า ช่วงเวลากลางวันสภาพอากาศจะมีแดดแรงและอุณหภูมิสูง บางพื้นที่อุณหภูมิสูงถึง 40 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิที่เหมาะสม 25-35 องศาเซลเซียส) ควบคู่กับฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (Relative humidity : RH) ต่ำ สภาพดังกล่าวเรียกว่า “ร้อนแห้ง”

5.2.1.3 ผลกระทบที่ส่งผลต่อทุเรียน

เมื่อพืชเจอสภาพร้อนแห้ง ในช่วงแรกพืชจะมีอัตราการคายน้ำ (transpiration) สูง เพื่อจะลดอุณหภูมิใบและภายในต้น หากสภาพดังกล่าวมีปริมาณน้ำที่เหมาะสม พืชจะมีการสังเคราะห์แสงได้เพิ่มขึ้นทำให้สร้างอาหารได้มากขึ้น ระยะต่อมาหากความชื้นในอากาศต่ำ และมีอุณหภูมิสูง พืชจะมีกระบวนการป้องกันการสูญเสียน้ำโดยการปิดปากใบ ทำให้ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ อุณหภูมิในใบสูง หากเกิน 40 องศาเซลเซียส ติดต่อกันเป็นเวลานาน สารสำคัญ เอนไซม์ต่าง ๆ จะเริ่มเสียสภาพ พืชจะมีการสะสมของสารอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เซลล์แตกจะเกิดอาการใบไหม้ (sun burn) และตายนึ่งตามมา

หากต้องการทราบว่า อุณหภูมิสูงกับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำแค่ไหนปากใบพืชจะปิด เราต้องนำมาคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิและความชื้น เรียกว่า ค่าดึงคายระเหยน้ำ (Vapor pressure deficit : VPD) ซึ่งจะเป็นค่าคร่าว ๆ ในทางปฏิบัติอาจจะทำได้ยากเนื่องจากต้องมีอุปกรณ์ตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศและอุณหภูมิ

ซึ่งค่า VPD leaves คิดจากอุณหภูมิใบ ที่เหมาะสมกับพืชจะอยู่ที่ประมาณ 0.8-1.6 kPa ถ้าหากค่า VPD ต่ำกว่า 0.8 kPa = RH สูง พืชจะแลกเปลี่ยนก๊าซไม่ได้

ค่า VPD สูงกว่า 1.6 kPa = RH ต่ำ ปากใบปิด อัตราการสังเคราะห์แสงลด เกิดอาการตายนึ่ง

5.2.2 การจัดการและการแก้ปัญหาอุณหภูมิสูงในทุเรียน

5.2.2.1. การจัดการน้ำ โดยคำนึงถึงการให้น้ำจากเนื้อดินในพื้นที่ปลูก ในพื้นที่เป็นดินทรายควรเพิ่มความถี่ในการให้น้ำบ่อยครั้ง พื้นที่ดินเหนียวดูดซับน้ำค่อนข้างดี สามารถเว้นระยะการให้น้ำได้นานขึ้น และควรคำนึงการให้น้ำตามช่วงของการพัฒนาต้นทุเรียน โดยเฉพาะระยะออกดอกจนระยะติดผลจนถึงผลแก่

5.2.2.2. ควรมีการวางแผนการจัดการน้ำ เพิ่มศักยภาพในการกักเก็บน้ำในพื้นที่ปลูกก่อนเข้าสู่ฤดูแล้ง เช่น เพิ่มแหล่งกักเก็บน้ำโดยการขุดสระในพื้นที่ราบ หรือการขุดเจาะบ่อบาดาลในพื้นที่ดอน

5.2.2.3. การรักษาความชื้นในดิน การไถพรวนผิวหน้าดิน เพื่อลดการระเหยของน้ำใต้ดินสู่ผิวดิน การใช้วัสดุคลุมดิน เพื่อลดการระเหยของน้ำจากดิน เช่น การคลุมด้วยฟาง หรือเศษวัชพืชที่แห้งแล้วมาคลุมดิน ในระยะที่ขาดแคลนน้ำมากๆ ไม่ควรทำการกำจัดวัชพืช เพราะจะทำให้ผิวดินแห้งเร็วมากขึ้นอีก

5.2.2.4. การพ่นละอองน้ำภายใต้ทรงพุ่มด้วยตัวพ่นหมอก หรือ มินิสปริงเกอร์ที่มีแรงดังสูงๆ ในช่วงกลางวันที่มีแดดแรง เพื่อลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นในอากาศให้กับทุเรียน ค่า VPD ลดลง อยู่ในช่วง 0.8-1.6 kPa

5.2.2.5. ไม่ให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง เพราะจะกระตุ้นให้ต้นทุเรียนแตกใบอ่อน การจัดการเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตทุเรียน โดยการตัดแต่งผลอ่อนไว้ผลต่อต้นในปริมาณที่เหมาะสม รวมทั้งการควบคุมการแตกใบอ่อน ในช่วงการติดผลที่มีสภาพอากาศแปรปรวน ด้วยการพ่นสารชะลอการเจริญเติบโต เช่น สารมีพิควอทคลอไรด์ ความเข้มข้น 37.5 พีพีเอ็ม ให้ทั่วต้น

5.2.2.6. การจัดการธาตุอาหารต่าง ๆ ตามที่เหมาะสม เช่น โพแตสเซียมและแมกนีเซียมจะช่วยกระตุ้นกระบวนการสังเคราะห์แสงและการลำเลียงแป้งน้ำตาลดีขึ้น แคลเซียมจะช่วยควบคุมการเจริญของเซลล์พืช จัดการให้การเปิด-ปิดปากใบเป็นปกติ ทำให้การลำเลียงน้ำอาหารดีขึ้น และมีส่วนสำคัญในการส่งสัญญานให้พืชปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม รวมถึงสังกะสีซึ่งช่วยให้ฮอร์โมนพืชและระบบเอนไซม์ทำงานเป็นปกติ ฉีดพ่นปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-50 หรือ 0-0-60 ความเข้มข้นต่ำ ๆ อาจช่วยให้ปากใบเปิดได้นานขึ้น

5.2.2.7. ในกรณีที่ต้นมีอาการไหม้แดด และมีช่วงที่ขาดน้ำนาน ใบพืชแสดงอาการเหี่ยวเฉา การตัดแต่งส่วนกิ่ง ดอก ผลอ่อนทุเรียน ที่ไหม้แดดและแห้งออก และการตัดแต่งใบภายในทรงพุ่มออก เพื่อลดการคายน้ำ

บทสรุปคำแนะนำ

การจัดการและการแก้ปัญหาอุณหภูมิต่ำในทุเรียน

1. ตัดส่วนที่เสียหายจากน้ำค้างแข็งออก เพื่อให้ได้รับแสงแดดเพียงพอ
2. มีการให้น้ำบริเวณโคนต้นเพื่อให้เกิดความร้อนแฝง อุณหภูมิภายในทรงพุ่มจะสูงขึ้น และเพื่อเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ
3. การจัดการพืชเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตทุเรียน โดยการตัดแต่งผลอ่อน รวมทั้งการควบคุมการแตกใบอ่อน การจัดการธาตุอาหารต่าง ๆ ตามที่เหมาะสม

การจัดการและการแก้ปัญหาอุณหภูมิสูง และสภาวะขาดน้ำในทุเรียน

1. การจัดการน้ำ โดยคำนึงถึงการให้น้ำจากเนื้อดินในพื้นที่ปลูก ควรมีการวางแผนการจัดการน้ำ เพิ่มศักยภาพในการกักเก็บน้ำในพื้นที่ปลูกก่อนเข้าสู่ฤดูแล้ง และควรคำนึงการให้น้ำตามช่วงของการพัฒนาต้นทุเรียน โดยเฉพาะระยะออกดอกจนระยะติดผลจนถึงผลแก่ การพ่นละอองน้ำภายใต้ทรงพุ่ม เพื่อลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นในอากาศให้กับทุเรียน
2. การจัดการดิน โดยการรักษาความชื้นในดิน การไถพรวนผิวหน้าดิน เพื่อลดการระเหยของน้ำใต้ดินสู่ผิวดิน การใช้วัสดุคลุมดิน เพื่อลดการระเหยของน้ำจากดิน
3. การจัดการพืช ไม่ให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง เพราะจะกระตุ้นให้ต้นทุเรียนแตกใบอ่อน การจัดการเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตทุเรียน โดยการตัดแต่งผลอ่อนไว้ผลต่อต้นในปริมาณที่เหมาะสม รวมทั้งการควบคุมการแตกใบอ่อน การจัดการธาตุอาหารต่าง ๆ ตามที่เหมาะสม ในกรณีที่ต้นมีอาการไหม้แดด และมีช่วงที่ขาดน้ำนาน ใบพืชแสดงอาการเหี่ยวเฉา คารตัดแต่งส่วนกิ่ง ดอก ผลอ่อนทุเรียน ที่ไหม้แดดและแห้งออก และการตัดแต่งใบภายในทรงพุ่มออก เพื่อลดการคายน้ำ

บทที่ 6
ภัยธรรมชาติที่เกิดจากโรคพืชและแมลงศัตรูพืช

6.1 โรคพืช

ปัญหาที่มีผลกระทบต่อการผลิตทุเรียนในปัจจุบันทางด้านภัยพิบัติทางธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นภัยแล้ง น้ำท่วม ลมแรงล้วนแล้วส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่ทุเรียนซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคและแมลงศัตรูพืชของทุเรียน เป็นปัญหาที่สำคัญส่งผลทำให้คุณภาพและผลผลิตลดลง โดยเริ่มตั้งแต่ระยะปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวและอาจส่งผลกระทบไปถึงระยะหลังเก็บเกี่ยว จนถึงปลายทางทำให้มีปัญหาส่งผลเสียต่อการส่งออกและผลเสียโดยอ้อมทางเศรษฐกิจได้ ดังนั้นการรักษาคุณภาพของผลผลิต ให้มีคุณภาพที่ดีปราศจากศัตรูพืชจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

โรคพืชเป็นปัจจัยที่เร่งให้เกิดการรบกวนในระบบนิเวศวิทยาตามธรรมชาติ เมื่อพืชเกิดโรคเกษตรกรจะใช้สารเคมีในการควบคุมการระบาดของโรคและการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ทันที เนื่องจากใช้สะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง เมื่อใช้มากขึ้นส่งผลต่อระบบนิเวศวิทยาและสภาพแวดล้อมถูกทำลาย โดยโรคพืชของทุเรียนที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในประเทศไทย ได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน

นอกจากนี้การใช้สารเคมีในปริมาณมากเพื่อให้ได้ผลผลิตทุเรียนที่ออกก่อนฤดูและมีคุณภาพ เพื่อการส่งออกให้ทันกับช่วงเวลาที่ผลผลิตราคาสูง การปฏิบัติติดต่อกันเช่นนี้สะสมมาเป็นเวลานาน ทำให้ต้นทุเรียนเหล่านั้น เกิดการทรุดโทรมเนื่องจากระบบรากฝอยถูกทำลายอย่างหนัก เกิดการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ซึ่งเชื้อราสาเหตุโรคสามารถเข้าทำลายทุเรียนได้ทุกส่วน โดยเฉพาะบริเวณราก ลำต้น กิ่ง ใบ และผล โดยเฉพาะต้นทุเรียนที่ถูกโรครากเน่าโคนเน่าเข้าทำลายระบบราก ทำให้รากฝอยเสียหาย จะทำให้ต้นทรุดโทรมรุนแรง จนบางครั้งไม่สามารถให้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพได้

6.1.1 โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน

เกิดจากเชื้อรา *Phytopthora palmivora* (Butler) Butler. ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคพืชมากกว่า 138 ชนิด เชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่ pH 4-7 แต่ที่เหมาะสมคือ pH 6 อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 27.5-30 องศาเซลเซียส สูงสุดที่ 35 องศาเซลเซียส ต่ำสุดที่ 11 องศาเซลเซียส ลักษณะของเส้นใยบนอาหารแข็ง เจริญเป็นเส้นตรง มีกิ่งก้านสาขาแยกไปค่อนข้างสม่ำเสมอเป็นระเบียบ เส้นใยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-8 ไมโครเมตร เรียบ ไม่โป่งพอง ทำให้เกิดลักษณะคล้ายดอกกุหลาบ หรือดอกรักเร่ เส้นใยใสไม่มีสี ไม่มีผนังกั้นเส้นใย แต่จะพบเฉพาะบริเวณที่ใกล้ส่วนที่เป็น สปอร์ (sex organs) ที่เกิดขึ้นบริเวณปลายเส้นใย เมื่ออยู่ในเนื้อเยื่อพืชจะอยู่ระหว่างเซลล์ หรืออยู่ภายในเซลล์ มีความหนาแตกต่างกันไป อาจมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 12 ไมโครเมตร มีการสร้างเส้นใยพิเศษสำหรับดูดซับอาหาร (huastoria) รูปร่างเรียวยาว ไม่มีกิ่งก้าน หรือคล้ายนิ้วมือ บางครั้งพบเป็นรูปตะบอง การแทงผ่านเข้าสู่พืชด้วยการใช้เอนไซม์ช่วยบ้างเป็นบางครั้ง ลักษณะรูปร่างของสปอร์ (sporangia) มีรูปร่างกลมรีๆ คล้ายไข่ไก่ ตรงบริเวณฐานของสปอร์มีความกว้างกว่าส่วนอื่นๆ ตรงปลายของสปอร์มีปุ่ม (papilla) ซึ่งเป็นส่วนที่เปิดปล่อยให้ zoospore ออกไปภายนอก ก้านสปอร์ (stalk หรือ pedicel) สั้น สปอร์ที่ว่ายน้ำได้ (zoospore) เกิดขึ้นเมื่อสภาพแวดล้อมมีความชื้นสูง มีการกระตุ้นด้วยคอเรสเตอรอลหรือของเหลวที่ถูกปล่อยออกมาจากรากพืช zoospore เกิดจากการแบ่งตัวของโปรโตพลาสซึม (protoplasm) ภายใน sporangium เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม zoospore มี 2 หาง หางหนึ่งทำหน้าที่โบกให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า อีกหางหนึ่งเป็นแส้ทำหน้าที่โบก

ถอยหลัง และเมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรานี้ จะทำให้เกิดการสร้างสปอร์ที่มีผนังหนาตรงกลางเส้นใย (Chlamydospores) ซึ่งสามารถมีชีวิตอยู่ในดิน หรือเนื้อเยื่อพืชได้นานถึง 9 เดือน เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจึงงอกออกเป็นเส้นใยเข้าทำลายพืชต่อไป

6.1.1.1 ลักษณะอาการของโรค

ใบมีลักษณะด้าน สลด ไม่เป็นมันเงาเหมือนใบปกติ สีใบเริ่มเหลืองและหลุดร่วง ต้นทรุดโทรม บางครั้งเหลือแต่กิ่ง เปลือกบริเวณลำต้นมีสีน้ำตาลคล้ายมีคราบน้ำเกาะติด ในสภาพที่มีอากาศชื้นเห็นเป็นหยดของเหลวสีน้ำตาลอมแดงไหลซึมออกมาตามรอยแยกที่เปลือกโดยเฉพาะช่วงเวลาเช้า เมื่อเปิดเปลือกด้านในออกพบเนื้อเยื่อเน่าเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง-เข้ม อาการเน่าเกิดขึ้นกับทั้งรากแขนงขนาดเล็กและรากฝอยที่อยู่ใกล้ผิวดิน เปลือกรากหลุดล่อน เนื้อเยื้อรากเปื่อยยุ่ยเป็นสีแดง และอาการของโรคที่เกิดขึ้นบนผลทุเรียน โดยผลทุเรียนจะมีรอยแผลสีน้ำตาลเข้ม ในส่วนของร่องหนามจะมีส่วนของเชื้อสีขาวฟูขึ้น รอยแผลจะขยายลุกลามเป็นแผลขนาดใหญ่มากขึ้น

6.1.1.2 การป้องกันกำจัด

1. ไม่นำต้นพันธุ์ กิ่งพันธุ์หรือดินปลูกจากแหล่งที่มีการระบาดเข้ามาในสวน

2. หมั่นสำรวจสวนอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะช่วงฝนตกชุก ทำทางระบายน้ำเพื่อป้องกัน น้ำท่วมขัง กำจัดวัชพืช ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคและนำไปเผาทำลายนอกสวน

3. ทำความสะอาดเครื่องมือที่ใช้ตัดกิ่งเป็นโรคหรือสกัดแผลทุกครั้ง ก่อนนำไปใช้กับต้นถัดไปหรือก่อนนำไปใช้งานอีกครั้ง

4. ใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปรับปรุงสภาพดิน และลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในดิน โดยหว่านชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าบริเวณใต้ทรงพุ่มทุเรียนที่มีรากฝอยเจริญ

5. ต้นเป็นโรค ให้ขูดแผลบริเวณลำต้นที่เป็นโรคออกจนเห็นเนื้อไม้ ก่อนทาแผลด้วยปูนแดง หรือสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 50-60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ต้นที่มีแผลขนาดใหญ่ อาจใช้ ฟอสโฟนิก แอซิด 40% SL อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 15 มิลลิลิตร ใส่เข็มฉีดยาฉีดอัดเข้าบริเวณลำต้นส่วนที่เป็นเนื้อไม้ใกล้แผลทุกเดือนจนอาการดังกล่าวหาย

6.1.1.3 การฟื้นฟูสวนทุเรียนที่เสียหายจากโรครากเน่าโคนเน่า

การฟื้นฟูสวนทุเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการออกดอก ในฤดูกาลผลิตถัดไป สามารถแยกการดำเนินการได้ ดังนี้

1) ต้นที่มีสภาพค่อนข้างสมบูรณ์ เป็นต้นที่มีใบในปริมาณมาก ใบใหญ่ เขียวเข้มเป็นมัน การจัดการค่อนข้างง่าย ได้แก่

1.1) ตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรค กิ่งขนาดเล็ก กิ่งที่เสียหายจากโรคและแมลงทำลายออกไปเผาทำลายนอกแปลง ตัดแต่งให้ทรงพุ่มมีความโปร่ง ให้อากาศถ่ายเทได้ดี ควรทำหลังการเก็บเกี่ยว

1.2) การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นในช่วงเดียวกับการตัดแต่งกิ่ง โดยการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก) อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อต้น (2-3 กระสอบ) หรืออาจใช้สารอินทรีย์สกัดเข้มข้น (กรดฮิวมิค) ในอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัม คลุกเคล้าก่อนหว่าน

1.3) การให้น้ำ ถ้ามีฝนทิ้งช่วงเกิน 7 วัน ควรมีการให้น้ำช่วย โดยคำนวณปริมาณน้ำที่ให้ในอัตรา 0.6 เท่าของค่าการระเหยน้ำจากถาดระเหยชนิด A ซึ่งโดยปกติอัตราการให้น้ำในฤดูฝนของภาคตะวันออกจะมีค่าประมาณ 3-5 มิลลิเมตร โดยคำนวณเป็นปริมาณน้ำได้ประมาณ 1.8-3.0 มิลลิเมตรต่อวัน หรือคิดเป็นปริมาตรน้ำได้ 18-30 ลิตรต่อต้น เมื่อทุเรียนมีพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 10 ตารางเมตร (คำนวณจากปริมาณน้ำ 1 มิลลิลิตร = ปริมาตรน้ำ 1 ลิตรต่อ 1 ตารางเมตร)

1.4) การป้องกันกำจัดโรคและแมลง ต้องป้องกันใบอ่อนที่แตกออกมา ไม่ให้เสียหายจากโรคและแมลง โดยพ่นให้อาหารเสริมทางใบ พร้อมทั้งสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูใบอ่อน ได้แก่ แลมป์ดา-ไซฮาโลทริน 2.5% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร หรือไทอะมีทอกแซม 25% WG อัตรา 8 กรัม หรือคาร์บาริล 85% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับอาหารสูตรน้ำตาลทางด่วน

2) ต้นที่มีสภาพค่อนข้างโทรม เป็นต้นที่โครงสร้างทรงพุ่มไม่ค่อยดี มีสัดส่วนของใบต่อกิ่งน้อยกว่าต้นประเภทแรก คือ มีปริมาณใบน้อย ใบมีขนาดค่อนข้างเล็ก สีไม่เขียวเข้ม สามารถจัดการได้โดย

2.1) การกระตุ้นพัฒนาการของระบบราก ต้นที่ค่อนข้างโทรมจะมีระบบรากไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกระตุ้นให้ระบบรากมีการพัฒนาก่อนการใส่ปุ๋ยและให้น้ำ ซึ่งอาจทำได้โดยการรดด้วยสารละลายปุ๋ยเกล็ด ที่มีปุ๋ย N-P-K ที่มีธาตุรองและธาตุปริมาณน้อย เช่น ธาตุแมกนีเซียม (Mg) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุสังกะสี (Zn) ธาตุแมงกานีส (Mn) และธาตุทองแดง (Cu) รวมอยู่ด้วย เช่นปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 อัตรา 60 กรัม และสารฮิวมิค แอซิด เช่น วินนีก้า อัตรา 100-200 มิลลิลิตร ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร อัตรา 15-20 ลิตร ตามขนาดของต้น บริเวณใต้ทรงพุ่ม ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้ง หรือใช้วัสดุล่อราก เช่น เศษหญ้า ฟางข้าว หว่านรอบๆ ใต้ทรงพุ่ม โรยทับด้วยปุ๋ยคอก สามารถกระตุ้นให้ระบบรากของทุเรียนมีการพัฒนาได้ดี หรืออาจทำให้ทุเรียนมีการแตกใบอ่อน ซึ่งจะช่วยให้ระบบรากของทุเรียนพัฒนาตามมาได้ในเวลาใกล้เคียงกัน การกระตุ้นให้ทุเรียนแตกใบอ่อน อาจทำได้โดยการพ่นทางใบด้วยสารสกัดจากสาหร่าย อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เพียงอย่างเดียว หรือพ่นร่วมกับครอปไจแอนท์ อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

2.2) การตัดแต่งกิ่ง ทำเช่นเดียวกับประเภทแรก แต่การตัดแต่งควรมีการเลือก ตัดกิ่งที่มีขนาดใหญ่ที่มีใบน้อย และเป็นกิ่งค่อนข้างสั้น ปลายกิ่งอยู่ในทรงพุ่มออก เพื่อช่วยให้สัดส่วนของพื้นที่ใบและกิ่งเพิ่มขึ้นด้วย

2.3) การใส่ปุ๋ย ควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยเฉพาะสารฮิวมิค แอซิด ปุ๋ยทางใบ

2.4) การให้น้ำ และการจัดการอารักขาพืช ดำเนินการเช่นเดียวกับประเภทแรก

3) ต้นที่มีใบเหลือง ต้นที่มีใบเหลืองสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะตามลักษณะอาการใบเหลือง ดังนี้

3.1) ต้นที่มีใบเหลืองเฉพาะบางกิ่ง ลักษณะต้นที่เหลือส่วนใหญ่ค่อนข้างสมบูรณ์ ต้นจะแสดงอาการขาดน้ำ สังเกตได้จากใบสลด และตก ตั้งแต่ช่วงสายๆ หรือตอนบ่าย ซึ่งลักษณะนี้เป็นอาการของการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า สามารถจัดการได้ ดังนี้

3.1.1) การรักษาโรค ตรวจหาตำแหน่งที่เป็นโรค สังเกตจากสีของผิวลำต้นหรือกิ่งจะเข้มกว่าส่วนที่ไม่เป็นโรค มีคราบน้ำเป็นวง หรือเป็นทางไหลลงด้านล่าง ในช่วงเช้าอาจเห็นเป็นหยดน้ำปูดออกมาจากบริเวณแผลเป็นสีน้ำตาลปนแดง การรักษาทำได้โดยใช้มีด หรือสิ่วคมๆ ถากเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออกให้เห็นขอบเขตของแผล สังเกตจากสีของเนื้อเปลือกที่ถูกทำลายมีสีคล้ำกว่าสีเปลือกปกติ ทาแผล

ด้วยสารเมทาแลกซิล 25 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 50-60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ สารฟอสอีทิล-อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทาตรงบริเวณที่ถากออกให้ทั่ว และตรวจดูแผลอีกครั้งหลังจากทาด้วยสารเคมีครั้งแรก 7-14 วัน หากรอยแผลเดิมยังไม่หายให้ทาซ้ำอีกจนกว่าแผลจะหาย

3.1.2) การพ่นด้วยสารประกอบกึ่งสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก (ทางด่วน) หรือสารเคมีที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง (ครอปไจแอนท์) เพื่อช่วยชะลอการหลุดร่วงของใบ ชะลอความเสียหายจากโรคได้ระยะหนึ่ง ซึ่งทำได้โดยการพ่นด้วยทางด่วน ซึ่งประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคส หรือน้ำตาลเดร็กโตรส 60 กรัม + ฮิวมิค แอซิด 20 มิลลิลิตร + ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 หรือ 10-20-30 ที่มีธาตุรองและธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย อัตรา 60 กรัม + สารจับใบ และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร พ่นที่ใบพอเปียกทุกๆ สัปดาห์ จนกว่าต้นทุเรียนจะฟื้นจากอาการโรครากเน่าโคนเน่า หรืออาจใช้สารเคมีอื่นที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง เช่น ใช้ครอปไจแอนท์ อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร แทนการใช้สูตรทางด่วน

3.2) ต้นที่มีใบเหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด ส่วนอื่นของลำต้นจะมีสีเขียวและเป็นปกติ ใบอ่อนมีขนาดเล็กกว่าปกติ แผ่นใบและเส้นกลางใบจะเหลืองซีดทั้งแผ่น ซึ่งเป็นการขาดธาตุเหล็ก ถ้าในใบเพสลาดจะเหลืองที่แผ่นใบ เส้นกลางใบยังเขียวอยู่ แถบสีเขียวตรงกลางใบมีลักษณะคล้ายใบหอก คือแถบกว้างจากขั้วใบแล้วเรียวเล็กแหลมลงไปจนถึงปลายใบ ซึ่งเป็นอาการขาดธาตุแมกนีเซียม หรืออาจพบทั้งสองอาการนี้ผสมผสานในต้นเดียวกันพบมากในทุเรียนที่ปลูกในดินร่วนปนทราย หรือดินทรายที่มีธาตุแมกนีเซียม ธาตุเหล็กค่อนข้างต่ำ แก้ปัญหาโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ หรือใช้ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุแมกนีเซียม และเหล็กในอัตราสูง เช่น ปุ๋ยเฟสติรอน ปุ๋ยยูนิเลทรวม หรือปุ๋ยแมกนีเซียมยูนิเลท ผสมกับปุ๋ยเหล็กยูนิเลททุกสัปดาห์ติดต่อกันประมาณ 3 ครั้ง จะทำให้อาการใบเหลืองหายไปได้ โดยปกติอาการใบเหลืองประเภทนี้จะสามารถหายเองได้เมื่อใบแก่ขึ้น แต่จะใช้เวลาค่อนข้างนาน

3.3) ต้นที่มีใบเหลืองทั้งต้น ใบไม่ค่อยสมบูรณ์ ใบด้าน ไม่เป็นมัน ใบเหลืองทั้งแผ่นใบและเส้นกลางใบ อาจมีอาการขาดน้ำร่วมด้วย มักพบในต้นที่มีน้ำขังโคน หรือมีการถมดินตรงโคนต้นค่อนข้างหนา และมีการระบายน้ำไม่ดี หลังจากมีการไว้ผลมาก อาการใบเหลืองจะรุนแรง เมื่อตรวจหาสาเหตุมักพบว่าระบบรากของทุเรียนเกิดจากการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า แสดงอาการเปลือกรากใหญ่เน่า รากฝอยแห้งไปบางส่วน ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดน้ำและธาตุอาหารลดลง จำเป็นต้องรักษาโรครากเน่าโคนเน่าไปพร้อมๆ กับการกระตุ้นพัฒนาการของระบบราก ก่อนการจัดการอื่นๆ ซึ่งทำได้โดย การใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราในกลุ่มเมทาแลกซิล กลุ่มแคพตาโฟล หรือกลุ่มเทอร์ราโซล ผสมกับปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 ที่มีธาตุรองและธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย อัตรา 60 กรัม ร่วมกับกรดฮิวมิค อัตรา 100-200 มิลลิลิตร ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร รดบริเวณใต้ทรงพุ่มประมาณ 15-20 ลิตรต่อต้น ทุกสัปดาห์ ติดต่อกัน 3-4 สัปดาห์ ควบคู่กับการตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ และการอารักขาพืชจะช่วยให้ต้นทุเรียนค่อยๆ ฟื้นฟูขึ้น ใบจะค่อยเปลี่ยนเป็นสีเขียวเริ่มจากมีจุดประสีเขียวอ่อน บนพื้นใบที่มีสีเหลือง จุดประจะค่อยๆ ขยายใหญ่จนใบกลายเป็นสีเขียวอ่อน และเขียวเข้มจึงหยุดการรดด้วยสารดังกล่าว

6.1.2 การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศกับการเกิดโรค

การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ อุณหภูมิที่สูงขึ้นจากก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศในช่วง 50 ปีที่ผ่านมาล้วนมาจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ โดยในรอบศตวรรษที่ผ่านมาอุณหภูมิของโลกสูงขึ้นประมาณ 0.8 องศาเซลเซียส และคาดว่าจะสูงขึ้นอีก 0.9-3.5 องศาเซลเซียส ในปี ค.ศ. 2100 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตและการเพาะปลูกพืชหลายชนิด รวมถึงส่งผลกับการ

แพร่กระจาย และความรุนแรงของเชื้อโรคพืชหลายชนิด กระบวนการเกิดโรคพืชมากมายเกิดการพัฒนาและมีความซับซ้อนมากขึ้น โดยที่พืชและเชื้อสาเหตุเกิดการปรับตัวไปตามภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลถึงปัจจัยหลักของกระบวนการเกิดโรค รวมถึงแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ด้วย ท่ามกลางอุณหภูมิและปัจจัยด้านสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อพืช จึงทำให้พืชอ่อนแอต่อเชื้อโรค นอกจากนี้ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อวัฏจักรคาร์บอนในระบบนิเวศ โดยปริมาณไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อจุลินทรีย์ในดินและรวมถึงจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ที่ ผิวพืช/บริเวณราก ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและการเข้าทำลายหรือเข้าสู่พืชของเชื้อโรค การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศยังส่งผลทำให้มีโอกาสในการเกิดโรคพืชอุบัติใหม่ รวมถึงมีการเปลี่ยนแปลงของแมลงพาหะโรคพืชและแมลงศัตรูพืชด้วย

6.1.2.1 สภาพภูมิอากาศ ต่อการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า ภาคตะวันออก และทุเรียน เกาะสมุย

เมื่อปี พ.ศ. 2560 จากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ช่วงเดือนธันวาคม 2559 มีฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้น้ำท่วมที่ภาคใต้ ทำให้ความชื้นในดิน และในอากาศสูง ซึ่งเหมาะต่อการเกิดโรค และต้นทุเรียนอ่อนแอ ประกอบกับ เกษตรกรหาช่วงจังหวะในการจัดการสวนและพ่นสารเคมีไม่ได้ตามกำหนดเวลา ต้นทุเรียนที่อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่าอยู่แล้วจึงทรุดโทรมและตายในที่สุดโดยเฉพาะทุเรียนที่เกาะสมุยเกิดโรครุนแรง จนยืนต้นตายเป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 6.1) ซึ่งจากการแยกเชื้อพบว่า เกิดจากเชื้อราไฟทอปธอรา (Phytophthora) สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า และพบเชื้อฟิวซาเรียม (*Fusarium* spp.) ร่วมด้วย (ภาพที่ 6.1 และ 6.2) ซึ่งเป็นเชื้อที่ไม่เคยพบในทุเรียนมาก่อน ในช่วงแรกเกษตรกร เข้าใจว่าเกิดจากราสีชมพู (*Corticium samonicolar*) จึงทำให้รักษา ไม่ได้ผล ทั้งนี้ยังพบการเกิดโรคลักษณะดังกล่าวกับทุเรียนที่ปลูกในภาคตะวันออก ได้แก่ จันทบุรี และตราดที่พบมีการระบาดมาก และภาคใต้อีกหลายจังหวัด เช่น ชุมพร สุราษฎร์ธานี นอกจากนี้ส่งผลให้การรักษาโรคด้วยสารเคมีชนิดเดิม บางต้นหาย บางต้นไม่หาย การป้องกันกำจัดที่แนะนำ ได้แก่ หากพบโรคให้ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคไปเผาทำลายนอกแปลง กรณีโรคเข้าทำลายไม่รุนแรง ให้ใช้ เชื้อราไตรโคเดอร์มา นำหัวเชื้อมาเพิ่มปริมาณในข้าวสุก จากนั้นหว่านส่วนผสมเชื้อสดให้ทั่วบริเวณใต้ทรงพุ่มจนถึงรอบชายพุ่ม อัตรา 50-100 กรัมต่อตารางเมตร หรือบริเวณโคนต้นพืชที่เกิดโรค อัตรา 10-20 กรัมต่อต้น หรือ เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส ใช้เข็มฉีดยาใส่สารละลายของเชื้อ อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 มิลลิลิตร ฉีดเข้าในโคนต้นทุเรียน ต้นละ 3 จุด 1 ครั้ง จากนั้นลอกเปลือกต้นทุเรียนบริเวณที่เป็นโรคออกแล้วทาด้วยผงเชื้อ อัตรา 1,000 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร โดยจะต้องผสมสารจับใบ อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และรดดินบริเวณโคนต้นด้วยผงเชื้อ อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตรต่อต้น โดยลอกเปลือกและรดดินซ้ำ รวม 4 ครั้ง กรณีโรคเข้าทำลายรุนแรง ให้ถากหรือขูดผิวเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออก ทาแผลด้วยสารฟอสอีทิล-อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ สารเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 50-60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ สารแมนโคเซบ + วาลิฟีนาเลท 60% + 6% WG อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทุก 7 วัน จนกว่าแผลจะแห้ง

ภาพที่ 6.1 ทุเรียนเกาะสมุยยืนต้นตายเนื่องจากเชื้อราไฟทอปธอราและเชื้อราฟิวซาเรียม

ภาพที่ 6.2 กิ่งทุเรียนที่พบเชื้อราไฟทอปธอรา และเชื้อราฟิวซาเรียม

6.1.2.2 สถานการณ์การระบาดของโรคกิ่งแห้งในทุเรียนทางภาคใต้

จากการสำรวจโรคพืชในแปลงทุเรียนของพื้นที่จังหวัดชุมพร ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2566 ถึงเดือนมกราคม 2567 โดยกรมส่งเสริมการเกษตร จังหวัดชุมพร ได้เชิญทางศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร กรมวิชาการเกษตร เข้าสำรวจในพื้นที่ เก็บตัวอย่างทางด้านโรคพืชภายในจังหวัดชุมพร เกี่ยวกับการระบาดของโรคพืช ซึ่งทางศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ได้ทำการตรวจสอบเบื้องต้นพบศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบจุดและโรคใบไหม้แอนแทรคโนสของทุเรียน โรคใบติดของทุเรียน โรคใบจุดสาหร่ายของทุเรียนและโรคกิ่งแห้งของทุเรียน เป็นต้น

โดยจากการสำรวจครั้งนี้พบปัญหาต้นทุเรียนมีใบเหลือง หลุดร่วงหล่น บางต้นยืนต้นแห้งตาย เปลือกไม้ย่นและพบลักษณะของกลุ่มสปอร์สีขาวอมชมพูเจริญปกคลุมบางๆ และบริเวณใกล้เคียงมีกลุ่มของตุ่มนูนสีแดงของเชื้อราเจริญอยู่เช่นกัน ลักษณะสปอร์สีขาวหรือกลุ่มก้อนสีขาวที่เจริญปกคลุมเมื่อนำมาเขี่ยและส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบเชื้อรา *Fusarium* spp. เชื้อราชนิดนี้อยู่ในกลุ่ม Nectriaceae มีลักษณะสำคัญคือ สร้าง Sporodochium รูปร่างเป็น Cushion – shaped บน Substrate สปอร์ของเชื้อราสร้างเป็น Phialospore บน Phialide บนเปลือกไม้ของต้นทุเรียน มีการสร้างเส้นใยมีขาวเจริญปกคลุม ลักษณะโครงสร้าง Macroconidia สีใส (hyaline) รูปร่างแบบ Fusoid ผนังบาง นอกจากนี้บริเวณใกล้เคียงบนเนื้อไม้พบ กลุ่มสีแดงลักษณะเป็นตุ่มนูน ที่เรียกว่า กลุ่มของ Nectria เมื่อส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบ

การสร้าง Fruiting body (Perithecium) ภายในมี Ascus ใสให้กำเนิด Ascospore รูปร่างไข่ (ovoid) มีช่องเปิด Ostiole ทำให้สปอร์ของเชื้อราสามารถพัดกระจายโดยลม ฝนและแมลงไปได้ง่าย

นอกจากนี้ในช่วงเดือน มกราคม 2567 คุณธานิต เชื้อไกรวัน บริษัท บีเอเอสเอฟ (ไทย) จำกัด ได้นำต้นกล้าทุเรียนในระยะอายุ 6 เดือน ที่พบลักษณะอาการกิ่งแห้งที่ปลายกิ่ง ใบหลุดร่วง ให้ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรตรวจวินิจฉัย โดยตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์และพบเชื้อรา *Fusarium* spp. ที่กิ่งและยอดของต้นทุเรียนและได้แนะนำให้ใช้สารเคมีฉีดพ่นหรือตัดแต่งกิ่งนำโรคออกจากพื้นที่ก่อนลงไปปลูกในพื้นที่แปลง และหลังจากนั้นได้ออกสำรวจในอำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร ตามที่คุณธานิตบอกกล่าวและทางนักวิจัยของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ได้ลงพื้นที่สำรวจเก็บตัวอย่างและบันทึกผล พบว่า ส่วนของกิ่งทุเรียนมีลักษณะ เส้นใยสีขาวละเอียดเจริญปกคลุมบริเวณเนื้อไม้ ส่วนของลำต้นพบลักษณะอาการเป็นกลุ่มของสปอร์สีแดง เจริญปกคลุมเป็นกลุ่ม เป็นก้อน สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าหรือสามารถใช้แว่นขยายเพื่อมองเห็นได้อย่างชัดเจน

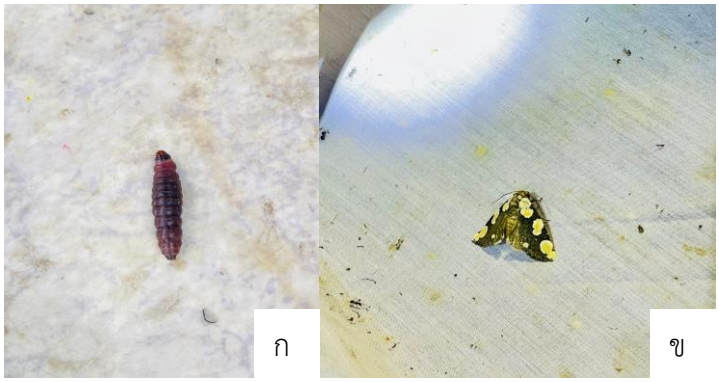
6.2 แมลงศัตรูพืช

แมลงศัตรูที่สำคัญและทำความเสียหายทางเศรษฐกิจให้แก่ทุเรียน มี 6 ชนิด ได้แก่ หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผลทุเรียน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ยไฟ และมอดเจาะลำต้น นอกจากนี้ยังมีแมลงศัตรูทุเรียนที่ไม่เคยเป็นปัญหามาก่อน คือ หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน ซึ่งเดิมเป็นแมลงศัตรูป่าไม้และได้เกิดการระบาดในพื้นที่ปลูกทุเรียนทั่วประเทศในปี 2546 โดยเฉพาะในภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการระบาดอย่างรุนแรง ส่วนแมลงศัตรูบางชนิดพบระบาดในพื้นที่จำกัด เช่น หนอนด้วงปีกแข็งกินรากทุเรียน

ในปัจจุบันแมลงศัตรูพืชที่สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตของทุเรียนและมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจค่อนข้างมาก ได้แก่ หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน พบการระบาดเป็นจำนวนมากในจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของหนอนในระยะตัวเต็มวัย และในพื้นที่นี้มีต้นทุเรียนที่อายุค่อนข้างมาก ทำให้เป็นแหล่งที่สามารถเกิดการระบาด นอกจากนี้ในพื้นที่จังหวัดยะลา ก็พบการระบาดมากเช่นกัน ส่งผลให้ผลผลิตไม่ได้คุณภาพและขายได้ในราคาที่ถูก

6.2.1 หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน (*Mudaria luteileprosa* Holloway)

หนอนชนิดนี้เมื่อเข้าทำลายผลทุเรียนจะไม่สามารถสังเกตจากภายนอกได้ หนอนที่เจาะเข้าไปในผลทุเรียน ถ่ายมูลออกมาปะปนอยู่กับเนื้อทุเรียนทำให้เนื้อทุเรียนเสียคุณภาพ กระทั่งเมื่อหนอนโตเต็มที่พร้อมเข้าดักแด้ จะเจาะเปลือกเป็นรูออกมาและทิ้งตัวลงบนพื้นดินเพื่อเข้าดักแด้ในดิน เกษตรกรเห็นแต่รูไม่พบตัวหนอนอยู่ภายในหรือบางครั้งพบความเสียหายเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตเรียบร้อยแล้ว หลังจากหนอนเจาะออกมาจึงเรียกหนอนชนิดนี้อีกชื่อว่า “หนอนรู” (ภาพที่ 6.3 และ 6.4)



ภาพที่ 6.3 ระยะหนอนโตเต็มที่ (ก) และระยะตัวเต็มวัยของหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน (ข)

ภาพที่ 6.4 ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน

6.2.2 การป้องกันกำจัด

6.2.2.1 เกษตรกรไม่ควรขนย้ายเมล็ดทุเรียนจากที่อื่นเข้ามาในแหล่งปลูก ถ้ามีความจำเป็นควรทำการคัดเลือกเมล็ดอย่างระมัดระวัง หรือแช่เมล็ดด้วยสารฆ่าแมลง เช่น มาลาไทออน 83% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ คาร์บาริล 85% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ก่อนทำการขนย้ายจะช่วยกำจัดหนอนได้

6.2.2.2 การห่อผลระยะยาวโดยใช้ถุงพลาสติกสีขาวขุ่นหรือสีแดงขนาด 40×75 เซนติเมตร เจาะก้นถุง เพื่อระบายน้ำสามารถป้องกันไม่ให้ตัวเต็มวัยมาวางไข่ได้ โดยเริ่มห่อผลตั้งแต่ ผลทุเรียนมีอายุ 6 สัปดาห์ เป็นต้นไปจนถึงเก็บเกี่ยว ก่อนห่อตรวจสอบผลทุเรียนที่จะห่อให้ปราศจากเพลี้ยแป้ง ถ้ามีให้กำจัดโดยใช้แปรงปัดออก

6.2.2.3 การใช้กับดักแสงไฟแบล็คไลท์ (black light) เป็นเครื่องมือตรวจการระบาดของผีเสื้อหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน เพื่อให้ทราบว่ามีการระบาดในช่วงไหน สามารถช่วยให้การใช้สารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถลดจำนวนการพ่นสารฆ่าแมลงจากที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติอยู่ที่พ่นตั้งแต่ทุเรียนเริ่มออกดอก

6.2.2.4 การป้องกันกำจัดโดยใช้สารฆ่าแมลง เมื่อพบว่าตัวเต็มวัยเริ่มระบาดให้ใช้สารคาร์บาริล 85% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เดลทาเมทริน 3% EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน 2.5% CS อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เบตา-ไซฟลูทริน 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ เริ่มเมื่อผลอายุ 6 สัปดาห์

บทสรุปคำแนะนำ

การป้องกันและการกำจัดโรค

โรครากเน่าโคนเน่า

1. ไม่นำต้นพันธุ์ กิ่งพันธุ์หรือดินปลูกจากแหล่งที่มีการระบาดเข้ามาในสวน

2. หมั่นสำรวจสวนอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะช่วงฝนตกชุก ทำทางระบายน้ำเพื่อป้องกัน น้ำท่วมขัง กำจัดวัชพืช ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคและนำไปเผาทำลายนอกสวน

3. ทำความสะอาดเครื่องมือที่ใช้ตัดกิ่งเป็นโรค หรือสกัดแผลทุกครั้ง ก่อนนำไปใช้ต้นต่อไป

4. ใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักปรับปรุงสภาพดิน และลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคไฟทอปธอราในดิน โดยหว่านชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าบริเวณใต้ทรงพุ่มทุเรียนที่มีรากฝอยเจริญ

5. ต้นเป็นโรค ให้ขูดแผลบริเวณลำต้นที่เป็นโรคออกจนเห็นเนื้อไม้ ก่อนทาแผลด้วยปูนแดง หรือสารป้องกันกำจัดโรคพืช

โรคกิ่งแห้งของทุเรียน

1. ตัดตกแต่งกิ่งเพื่อลดการสะสมของโรค

2. ใช้สารเคมีฉีดพ่นเพื่อลดการระบาดของโรค ให้ใช้สลับหมุนเวียนเพื่อป้องกันการดื้อยา ได้แก่

   2.1 อะซอกซีสโตรบิน ผสม ไดฟีโนโคโนโซล

   2.2 คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์

   2.3 ไพราโคลสโตบิน

   2.4 แมนโคแซบ ผสม วาลิฟีนาเลท

   2.5 คาร์เบนดาซิม

3. ใช้ยาควบคุมแมลง เพื่อลดการนำพาเชื้อราชนิดนี้เข้าสู่ต้นทุเรียน

   3.1 ฟีโพรนิล

   3.2 พิริมิฟอส

   3.3 คาร์บาริล

การป้องกันและการกำจัดแมลง

1. ไม่ขนย้ายเมล็ดทุเรียนจากที่อื่นเข้ามาในแหล่งปลูก ถ้ามีความจำเป็นควรทำการคัดเลือกเมล็ดอย่างระมัดระวัง หรือแช่เมล็ดด้วยสารฆ่าแมลงก่อนทำการขนย้ายจะช่วยกำจัดหนอนได้

2. การห่อผลระยะยาวจะช่วยป้องกันการวางไข่ของแมลงได้ และควรตรวจสอบแมลงบนผลทุเรียนก่อนห่อทุกครั้ง

3. การใช้กับดักแสงไฟแบล็คไลท์ (black light) เป็นเครื่องมือตรวจการระบาดของผีเสื้อหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน เพื่อให้ทราบว่ามีการระบาดในช่วงไหน สามารถช่วยให้การใช้สารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถลดจำนวนการพ่นสารฆ่าแมลงจากที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติอยู่ที่พ่นตั้งแต่ทุเรียนเริ่มออกดอก

4. การป้องกันกำจัดโดยใช้สารฆ่าแมลง

บรรณานุกรม

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2566. แผนปฏิบัติการด้านการเกษตรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2566-2570. สืบค้นจาก https://oaezone.oae.go.th/assets/portals/26/fileups/สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร /files/แผนปฏิบัติการด้านการเกษตรเพื่อรองรับการ.pdf. วันที่ 5 สิงหาคม 2567

กวิศร์ วานิชกุล ยิ่งยง ไพสุขศานติวัฒนา จุลภาค คุ้นวงศ์ พูนทรัพย์ สืบมา และวันชาติ นิติพันธ์. 2540. การรวบรวม อนุรักษ์ และใช้ประโยชน์พืชสวนที่อยู่รอดในพื้นที่น้ำท่วม พ.ศ. 2538 ในประเทศไทย ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งข้อมูล: http://web.ku.ac.th/nk40/water-38.htm สืบค้น: 18 มกราคม 2560

กรมวิชาการเกษตร. 2567. *แนวทางแก้ปัญหาผลกระทบจากภัยแล้งของทุเรียนและผลไม้อื่น*. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. (แผ่นพับ)

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2566. วาตภัย. แหล่งข้อมูล : https://tmd.go.th/info/วาตภัย สืบค้น 12 กรกฎาคม 2567

บุปผา สิมมา. มปป. รูปแบบการปลูกทุเรียนภาคตะวันออก. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร. (อัดสำเนา)

เกษมพริกคงและลพภวภูตานนท์. 2544. ผลของสภาวะน้ำท่วมขังต่อการเจริญเติบโตพลังงานศักย์ของน้ำในใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ลักษณะทางกายวิภาคและสัณฐานวิทยาบางประการของฝรั่ง 3 สายพันธุ์. ว. วิทย. กษ. 32 1-4 (พิเศษ): 39-42.

ชุมพล คุณวาสี. 2551. เอกสารประกอบการสอน เรื่องการตอบสนองและการควบคุมภายในพืช. ภาควิชาพฤษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฐานเศรษฐกิจ. 2567. ผ่าสถานการณ์ "ทุเรียน" ปี 2567 จับตา พ.ค. ผลผลิตออกตลาด. สืบค้นจาก https://www.thansettakij.com/business/economy/592945 วันที่ 1 กรกฎาคม 2567

สมาคมเครือข่ายโกลบอลคอมแพ็กแห่งประเทศไทย. 2566. โลกรวนทำเศรษฐกิจไทยพัง แต่ยังนิ่งนอนใจไม่กำหนดแผนการลดก๊าซเรือนกระจก. สืบค้นจาก https://globalcompact-th.com/news/detail/985. วันที่ 1 กรกฎาคม 2567

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. การผลิตทุเรียน. สืบค้นจาก https://mis-app.oae.go.th/product/ทุเรียน. วันที่ 1 มีนาคม 2567

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2566. สถานการณ์การค้าสินค้าเกษตรไทยช่วง 3 ปี. สืบค้นจาก https://www.oae.go.th/view/1/รายละเอียดข่าว/ข่าว สศก./42449/TH-TH. วันที่ 1 มีนาคม 2567

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2567. สถานการณ์การค้าสินค้าเกษตรไทยช่วง 3 ปี. สืบค้นจาก https://www.oae.go.th/view/1/รายละเอียดข่าว/ข่าวทั้งหมด/44278/TH-TH. วันที่ 1 กรกฎาคม 2567

ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการผลิตอาหาร. สืบค้นจาก http://climate.tmd.go.th/content/article/13. วันที่ 30 มิถุนายน 2567

ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. 2566. ลักษณะอากาศรายจังหวัด. กรมอุตุนิยมวิทยา.

ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. สภาวะโลกร้อน. สืบค้นจาก http://climate.tmd.go.th/content/article/13. วันที่ 30 มิถุนายน 2567.

ดิเรก ทองอร่าม วิทยา ตั้งก่อสกุล นาวี จิระชีวี และอิทธิสุนทร นันทกิจ. 2545. การออกแบบและเทคโนโลยีการให้น้ำพืช. เจริญรัฐการพิมพ์ กรุงเทพฯ : 57-92.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์ สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก เสริมสุข สลักเพ็ชร์. 2546. เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 206 หน้า.

พุทธธินันทร์ จารุวัฒน์ นาวี จิระชีวี ชมภู จันที. 2556. การทดลองศึกษาและทดสอบระบบให้น้ำพร้อมปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับสวนมังคุด. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมังคุดคุณภาพ.

ทวีศักดิ์ และคณะ. 2559. ความสามารถในการทนเค็มของทุเรียน. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

หิรัญ และคณะ. 2535. เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง ความแห้งแล้ง ภัยธรรมชาติของชาวสวนภาคตะวันออก. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยพืชสวน. มปป. *การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับไม้ผล*. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. (แผ่นพับ)

อัมพิกา และคณะ. 2559. การจัดการน้ำอย่างประหยัดที่มีผลต่อพัฒนาการของทุเรียน. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

ธีรวุฒิชุตินันทกุล มาลัยพร เชื้อบัณฑิต และสุขจิตร์ จันทร์สารี. 2552. การสร้างสภาวะเครียดน้ำเพื่อชักนำการออกดอกของมังคุดและลดความเสียหายของอาการเนื้อแก้วและยางไหลในผล. ชุดโครงการมังคุดครบวงจร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ 37 หน้า.

ไพศาล ตันไชย และลพ ภวภูตานนท์. ลักษณะทางสรีระบางประการของต้นชมพู่ระยะอ่อนวัยในสภาพน้ำท่วมขัง. แหล่งข้อมูล: http://www.thaithesis.org/detail.php?id=1162548000915 สืบค้น 17 มกราคม 2560

นวรัตน์ อุดมประเสริฐ. 2558. สรีรวิทยาของพืชภายใต้สภาวะเครียด. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 237 หน้า.

นาถนเรศ อาคาสุวรรณ ประมาณ เทพสงเคราะห์ และวรุตม์นาฑี. 2552. การศึกษาปัจจัยการเกิดน้ำท่วมเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแนวทางป้องกันบรรเทาในบริเวณลุ่มน้ำย่อยทะเลสาบสงขลาฝั่งตะวันตก จังหวัดพัทลุง. ว.มนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ ม.ทักษิณ 3 (2) : 176-199.)

นิรนาม. พืชและการปรับตัวของพืชในป่าชายเลน. แหล่งข้อมูล: http://www.sc.psu.ac.th/chm/biodiversity/mangrove_plant.html สืบค้น: 17 มกราคม 2560

รวี เสรฐภักดี. 2540. ต้นไม้ผลในสภาวะถูกน้ำท่วมขังและแนวทางการแก้ไข. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งข้อมูล: http://web.ku.ac.th/nk40/ravee.htm สืบค้น: 18 มกราคม 2560

สายัณห์ สดุดี. 2534. สภาวะขาดน้ำในการผลิตพืช. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 202 หน้า.

สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี. 2567.รายงานความก้าวหน้าการช่วยเหลือเกษตรกรผู้ประสบภัย อุทกภัย วาตภัย และภัยแล้ง. กลุ่มระบบข้อมูลเกษตรกรผู้ประสบภัยด้านพืช. สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี. กรมส่งเสริมการเกษตร.

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2560. การฟื้นฟูไม้ผลหลังวิกฤตน้ำท่วม. เอกสารวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. กรมวิชาการเกษตร. 58 หน้า.

Deng-lin Wu. 2009. “Screening tomato (Lycopersiconesculentum Mill.) and eggplant (Solanummelongena L.) rootstocks for anoxia tolerance”. Available at: http://203.64.245.61/fulltext_pdf/EB/2001-2010/eb0095.pdf. Accessed: July xxx, 2009.

นภัสสรา ลัฐิกาพงศ์ และอรวลี อมรลีตระกูล 2565. การวิเคราะห์ระบบไม้ค้ำยันเพื่อเลือกใช้และเป็นแนวทางในการออกแบบไม้ค้ำยันที่ เหมาะสมกับไม้ขุดล้อมขนาดต่าง ๆ. *ใน* การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 13 . 892-906

ภวัต คล้ายคลึง และ ยศพล ผลาผล. 2564 ผลของการตัดแต่งกิ่งต่อการเจริญเติบโตของต้น ผลผลิตและคุณภาพของผลทุเรียน พันธุ์หมอนทอง. วารสารแก่นเกษตร 1:(2021), 1094-1099

มติชนออนไลน์. 2567. พายุงวงช้าง ถล่มขลุง ต้นไม้ เสาไฟฟ้า โค่น สวนทุเรียนระเนระนาด ต้นกระบกอายุ 200 ปี โค่น. แหล่งข้อมูล: https://www.matichon.co.th/region/news_4706523. สืบค้น: 5 สิงหาคม 2567.

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร มปป. ควบคุมทรงพุ่ม เพิ่มประสิทธิภาพผลิตทุเรียน. แหล่งข้อมูล: **https://www.nstda.or.th/agritec/durian-shape/** สืบค้น: 15 กันยายน 2567

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. มปป. การผลิตทุเรียนภาคใต้ตอนล่าง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร.

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ. มปป. ภัยธรรมชาติ. แหล่งข้อมูล : http://www.cmmet.tmd.go.th/met/natural_danger.php. สืบค้น: 15 กันยายน 2567

Niklas K J. 1997. The evolutionary biology of plants (master’s thesis). University of Chicago Press, Chicago.

Vogel S. 2003. Comparative biomechanics. Princeton, NJ: Princeton University Press. 592 pp.

นวรัตน์ อุดมประเสริฐ. 2558. สรีรวิทยาของพืชภายใต้สภาวะเครียด. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 237 หน้า.

อภิรดี กอร์ปไพบูลย์ มาลัยพร เชื้อบัณฑิต ธีรวุฒิ ชุตินันทกุล และนาทระพี สุขจิตไพบูลย์ผล. 2561.การคัดเลือกละอองเกสรที่มีประสิทธิภาพตอการติดผลทุเรียนในสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง. รายงานโครงการวิจัย ปี 2561. กรมวิชาการเกษตร.

Bonham-Smith, P.C., Kapoor, M., and J.D. Bewley. 1988. A comparison of the stress responses of *Zea mays* seedlings as shown by quantitative changes in protein synthesis. Can. J. Bot. 66: 1883-1890.

Hall, A.E. 2012. Heat Stress. pp 118-131. Heat stress. In Shabala, S. (ed.), Plant Stress Physiology. CAB International. Wallingford, UK.

Henckel, P.A. 1964. Physiology of plants under drought. Annu. Rev. Plant Physiol.15: 363-386.

Lyons, J.M. 1973. Chilling injury in plants. Annu. Rev. Plant Physiol. 24: 445-466.

Ruelland, E. and S. Collin. 2012. Chilling stress. pp. 94-117. In Shabala, S. (ed.), Plant Stress Physiology. CAB International. Wallingford, UK.

Saini, H.S., Sedgley, M., and D. Aspinall. 1984. Developmental anatomy in wheat of male sterility induced by heat stress, water deficit or abscisic acid. Aust. J. Plant Physiol. 11: 243-253.

Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1978. Plant Physiology. 2' ed. Wadsworth Publishing Company, Inc. Belmont, California. 422 p.

Taiz, L. and E. Zeiger. 1991. Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City, California. 565 p.

Thakur, P., Kumar, S., Malik, J.A., Berger, J.D., and H. Nayyar. 2010. Cold stress effects on reproductive development in grain crops: an overview. Environ. Exp. Bot. 67:429-443.

ชลิตา ดาหาญ. ภัยพิบัติทางด้านการเกษตรเกี่ยวกับโรคและแมลงศัตรูพืชของทุเรียน. *ใน* บทความทางวิชาการ. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร จังหวัดชุมพร.

มาลัยพร เชื้อบัณฑิต. การฟื้นฟูสวนทุเรียนที่เสียหายจากโรครากเน่าโคนเน่า. *ใน* บทความทางวิชาการ. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี.

รัติยา พงศ์พิสุทธา. 2566. เชื้อราอุบัติใหม่ในไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญ. นครปฐม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาควิชาโรคพืช. 285 หน้า.

รัติยา พงศ์พิสุทธา ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล สัณฐิติ บินคาเดอร์ กนกพร ฉัตรไชยศิริ และพัชรี บุญเรืองรอด. 2563. การตรวจสอบเชื้อราสาเหตุโรคกิ่งแห้งของทุเรียน. แก่นเกษตร. 48: 703-714.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2562. เอกสารวิชาการโรคทุเรียน. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 82 น.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2562. เอกสารวิชาการแมลง-ไร ศัตรูทุเรียน. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 81 น.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 เกณฑ์การพิจารณาฝน

ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)	ความหมาย
0.1 -10.0	ฝนตกเล็กน้อย (Light Rain)
10.1 -35.0	ฝนตกปานกลาง (Moderate Rain)
35.1 – 90.0	ฝนหนัก (Heavy Rain)
90.1 ขึ้นไป	ฝนหนักมาก (Very Heavy Rain)

หมายเหตุ : ถ้าฝนสะสม ในช่วง 2-3 วัน มีค่าหลักร้อยขึ้นไป ต้องเฝ้าระวัง มักจะมีโอกาศเกิดน้ำท่วม
ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความเร็วลมที่ระดับสูงมาตรฐาน 10 เมตรเหนือพื้นดินในบริเวณที่โล่งแจ้ง

ขนาดของลม		**สัญญลักษน์ที่แสดงบนบก**	**นอต knots**	**กม./ชม. km./hr.**
ลมสงบ	CALM	ลมเงียบ ควันลอยขึ้นตรง ๆ	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
ลมเบา	LIGHT AIR	ควันลอยตามลม แต่ศรลมไม่หันไปตามทิศลม	1 - 3	1 - 5
ลมอ่อน	LIGHT BREEZE	รู้สึกลมพัดที่ใบหน้า ใบไม้แกว่งไกว ศรลมหันไปตามทิศลม	4 - 6	6 - 11
ลมโชย	GENTLE BREEZE	ใบไม้และกิ่งไม้เล็ก ๆ กระดิก ธงปลิว	7 - 10	12 - 19
ลมปานกลาง	MODERATE BREEZE	มีฝุ่นตลบ กระดาษปลิว กิ่งไม้เล็กขยับเขยื้อน	11 - 16	20 - 28
ลมแรง	FRESH BREEZE	ต้นไม้เล็กแกว่งไกวไปมา มีระลอกน้ำ	17 - 21	29 - 38
ลมจัด	STRONG BREEZE	กิ่งไม้ใหญ่ขยับเขยื้อน ได้ยินเสียงหวีดหวิว ใช้ร่มลำบาก	22 - 27	39 - 49

ขนาดของลม		สัญญลักษณ์ที่แสดงบนบก	นอต	กม./ชม.
			knots	km./hr.
พายุเกลอ่อน	NEAR GALE	ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้นแกว่งไกว เดินทวนลมไม่สะดวก	28 - 33	50 - 61
พายุเกล	GALE	กิ่งไม้หัก ลมต้านการเดิน	34 - 40	62 - 74
พายุเกลแรง	STRONG GALE	อาคารที่ไม่มั่นคงหักพัง หลังคาปลิว	41 - 47	75 - 88
พายุ	STORM	ต้นไม้ถอนรากล้ม เกิดความเสียหายมาก (ไม่ปรากฏบ่อยนัก)	48 - 55	89 - 102
พายุใหญ่	VIOLENT STORM	เกิดความเสียหายทั่วไป (ไม่ค่อยปรากฏ)	56 - 63	103 - 117
พายุไต้ฝุ่น หรือ เฮอร์ริเคน	TYPHOON or HURRICANE		มากกว่า 63	มากกว่า 117

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยา จ.ชุมพร

ตารางภาคผนวกที่ 3 ข้อทิศทางลมย้อนหลังเฉลี่ย 10 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2557 - 2566

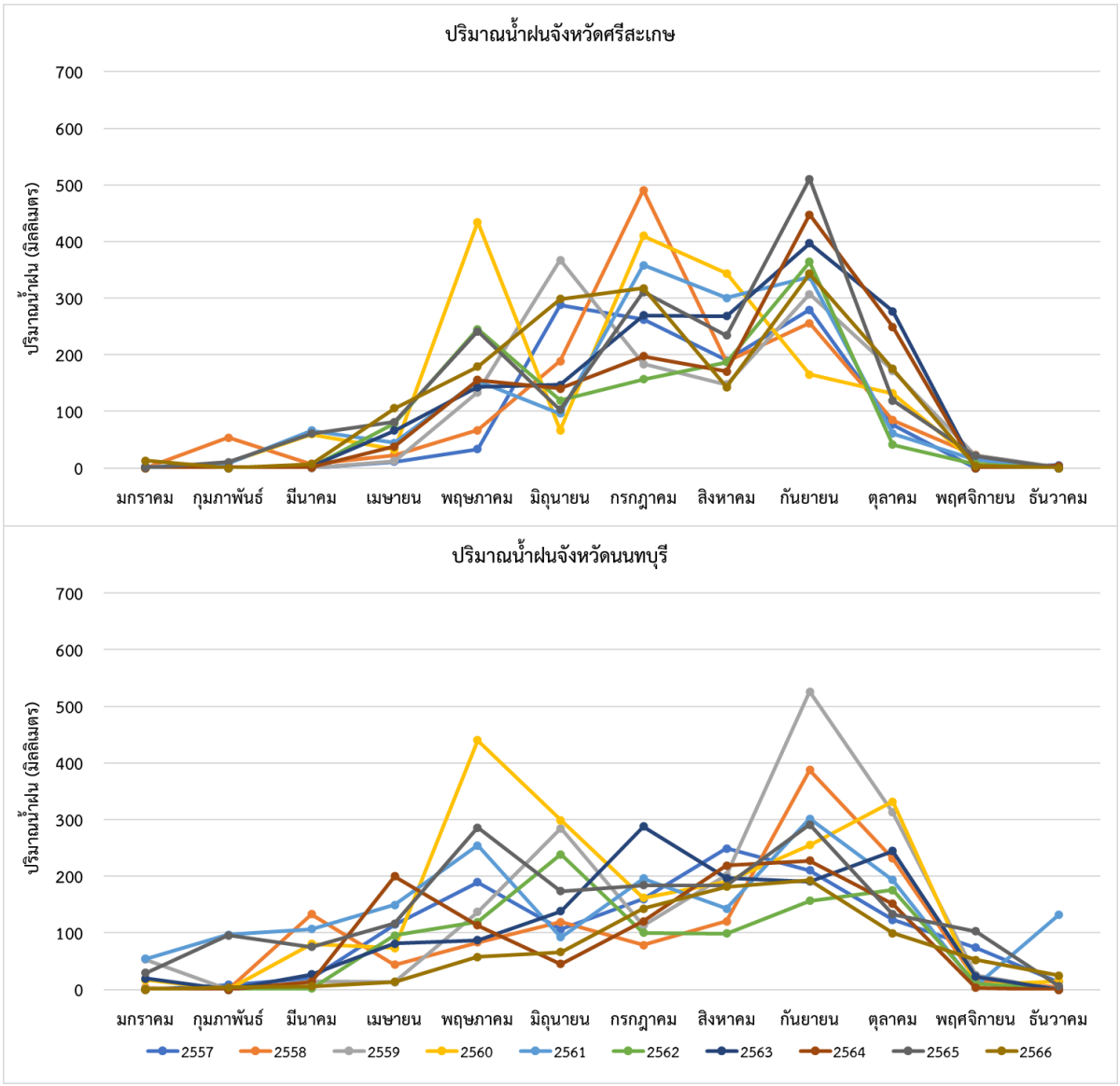
เดือน	ภาคกลาง	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคเหนือตอนล่าง	ภาคตะวันออก	ภาคใต้ตอนบน	ภาคใต้ตอนกลาง	ภาคใต้ตอนล่าง
มกราคม	E	NE	N,NE/W,SW	NE/S,SW	ENE/N	NE,E	E,NE/N
กุมภาพันธ์	S,SE	NE	N,NE/W,SW	NE/S,SW	ENE/N	NE,E/SE,S	E,NE/N
มีนาคม	S,SW	NE	N,NE/W,SW	S,SW,W	ENE/W,SE	NE,E/SE,S	E,NE/N
เมษายน	S,SW	N,NE	S,SW	S,SW,W	ENE/W,SE	NE,E/SE,S	E,NE/N
พฤษภาคม	S,SW	SW,W	S,SW	S,SW,W	W,SW	SSW/W	SW,W/NE,E
มิถุนายน	S,SW	SW,W	S,SW	S,SW,W	W,SW	SSW/W	SW,W
กรกฎาคม	S,SW	SW,W	S,SW	S,SW,W	W,SW	SSW/W	SW,W
สิงหาคม	S,SW	SW,W	S,SW	S,SW/N,NW	W,SW	SSW/W	SW,W
กันยายน	S,SW	SW,W	S,SW	S,SW/N,NW	W,SW	SSW/W	SW,W
ตุลาคม	N,NE	NE	N,NE/W,SW	NE/S,SW	W,SW	SSW/W	E,NE
พฤศจิกายน	N,NE,E	NE	N,NE/W,SW	NE/S,SW	ENE/N	ENE/SE	E,NE
ธันวาคม	N,NE,E	NE	N,NE/W,SW	NE/S,SW	ENE/N	NE,E	E,NE

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา

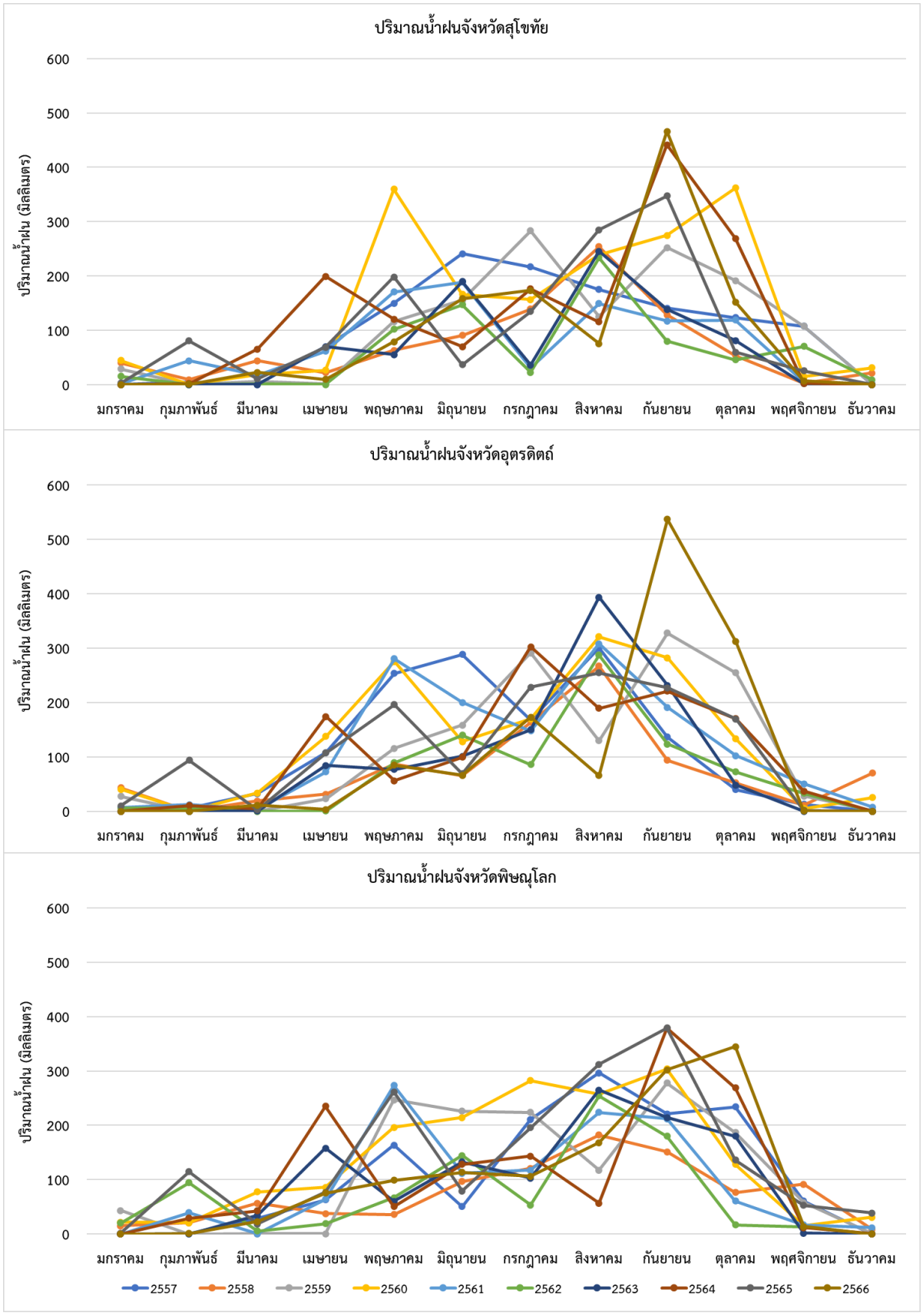
ตารางภาคผนวกที่ 4 อักษรย่อและองศาของทิศต่างๆ

อักษรย่อ	ย่อมาจาก	ทิศ	องศา
N	North	ทิศเหนือ	330 - 30
NE	North East	ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	30 – 60
E	East	ทิศตะวันออก	60 – 120
SE	South East	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	120 – 150
S	South	ทิศใต้	150 – 210
SW	South West	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	210 – 240
W	West	ทิศตะวันตก	240 – 300
NW	North West	ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	300 - 330

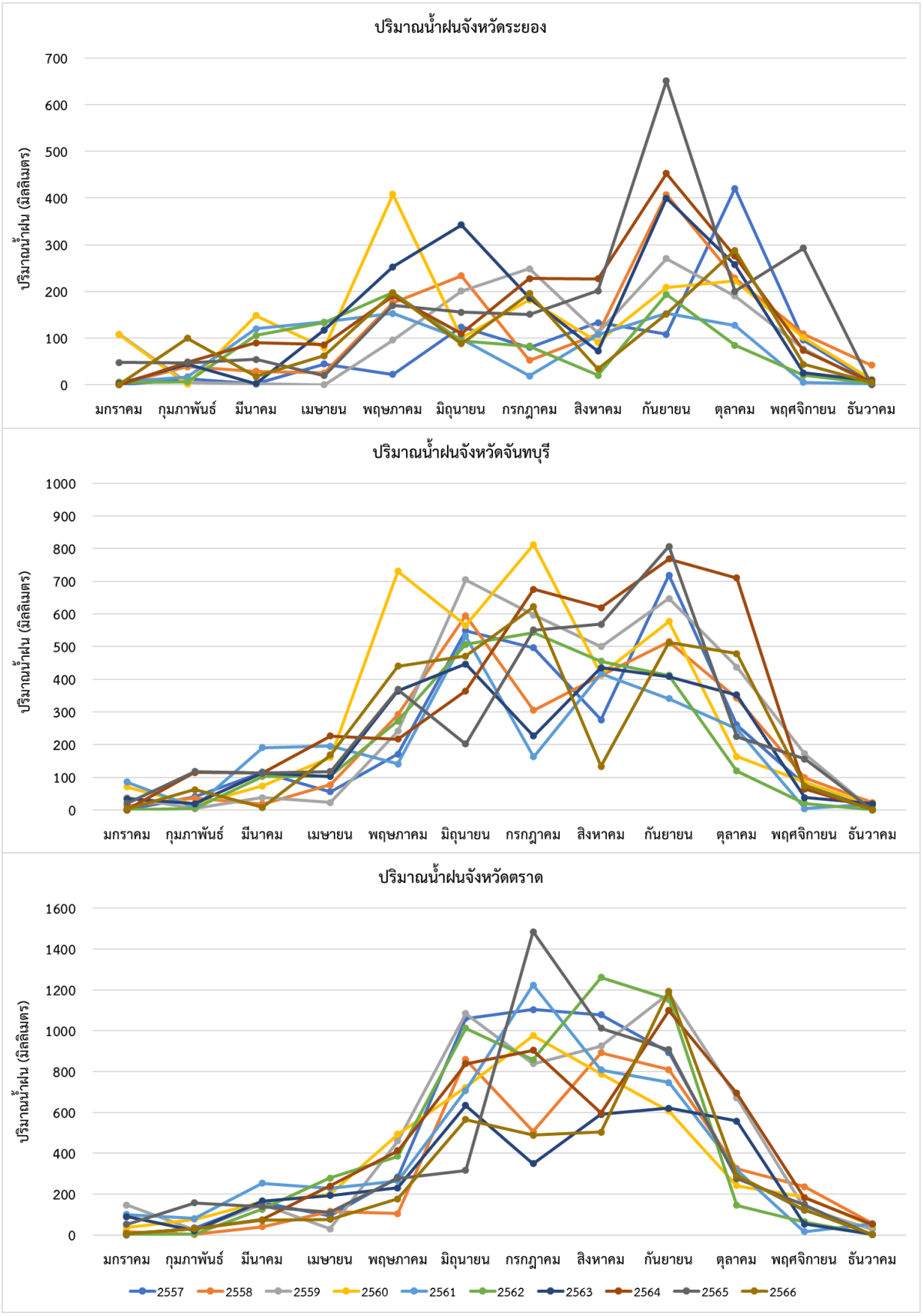
ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยา จ.ชุมพร



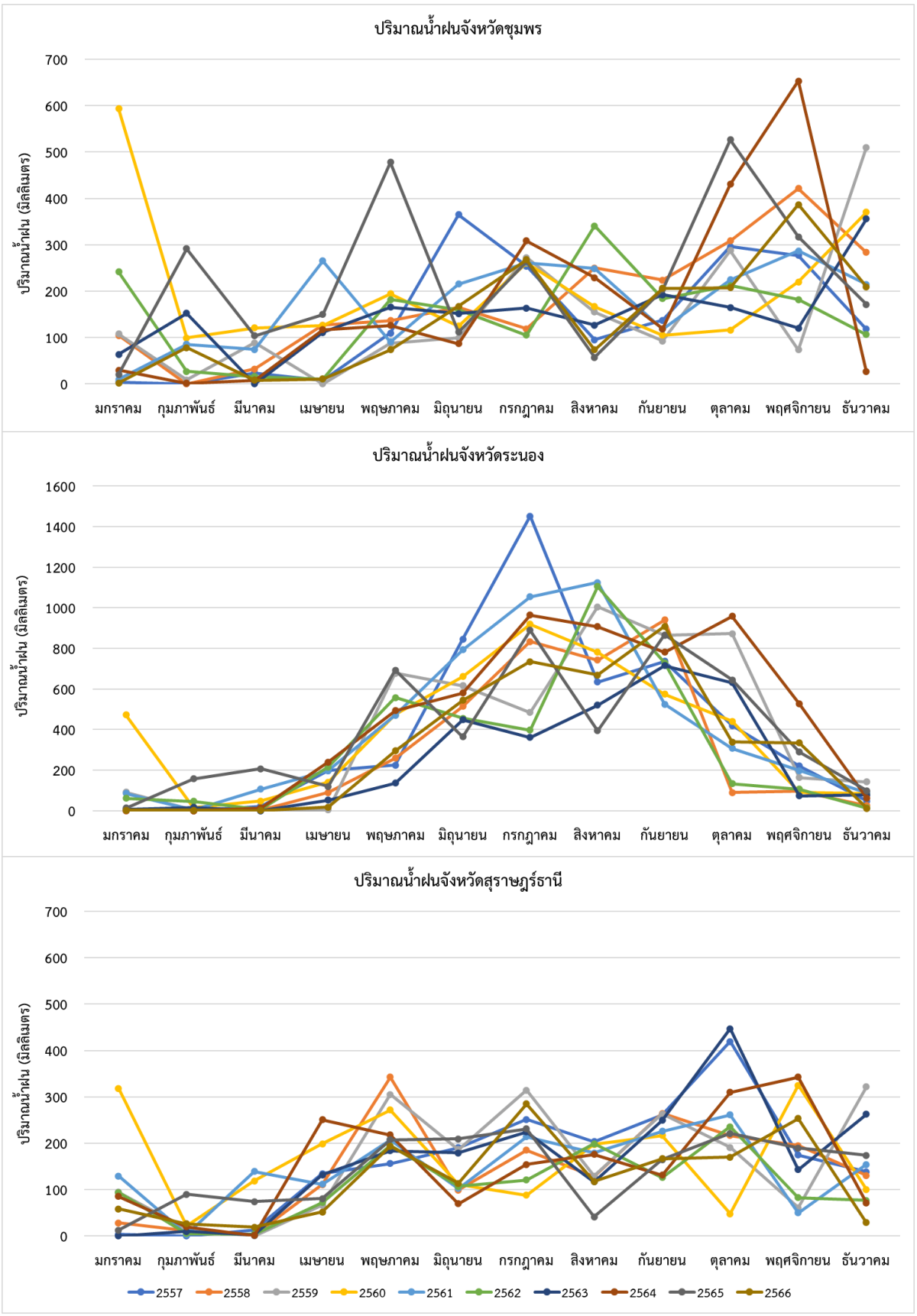
ภาพผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของจังหวัดศรีสะเกษและนนทบุรี



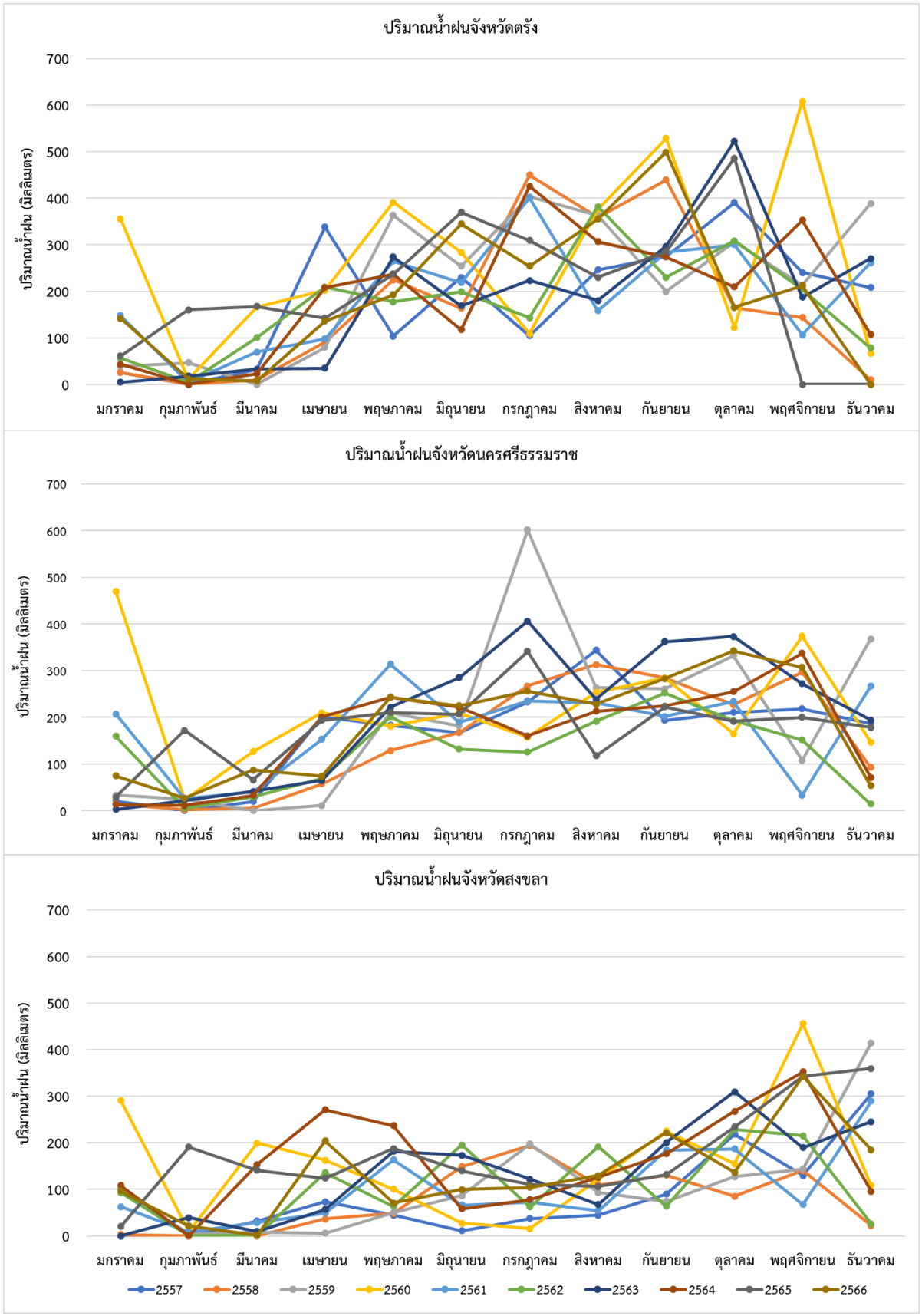
ภาพผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคเหนือตอนล่าง



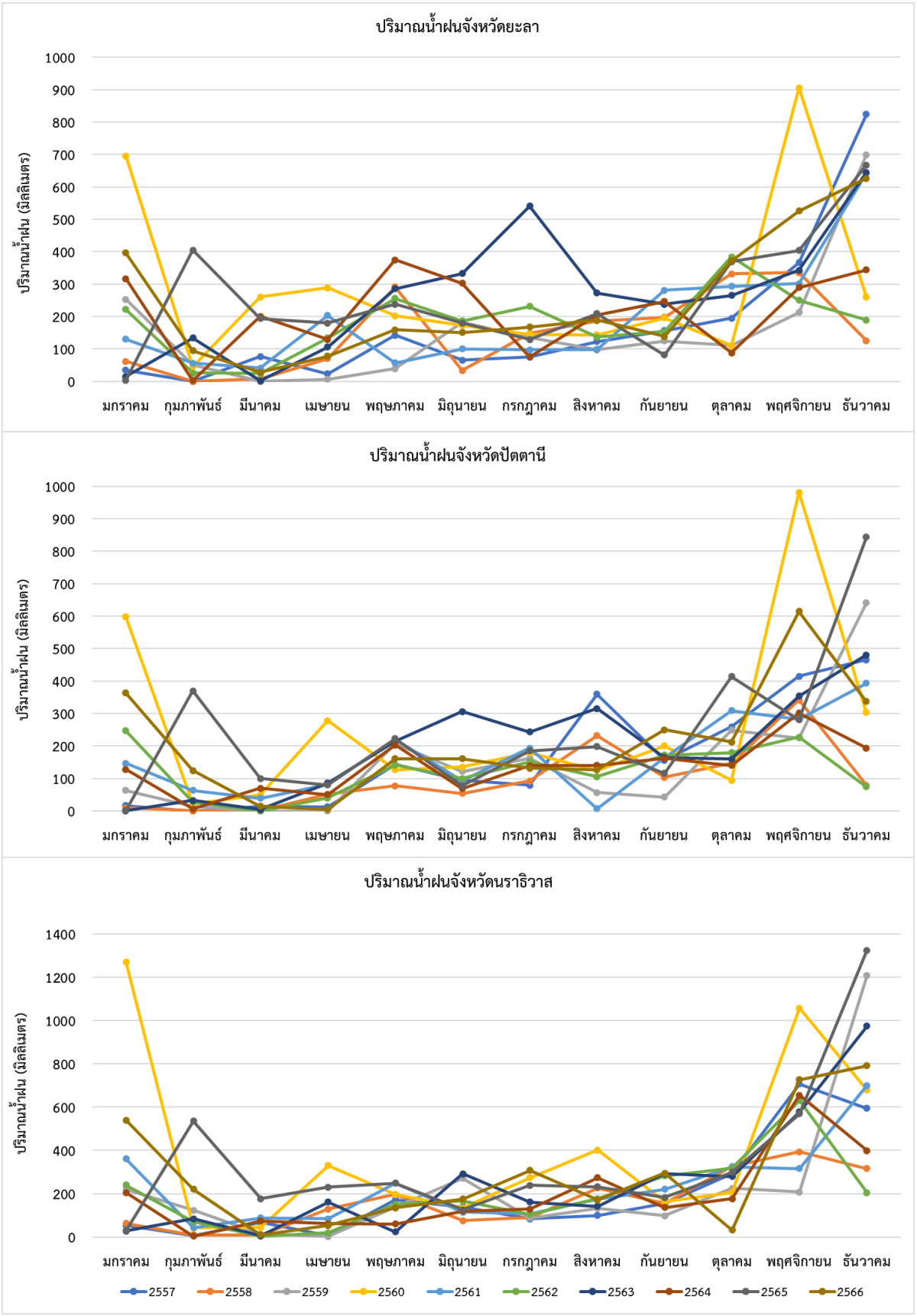
ภาพผนวกที่ 3 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคตะวันออก



ภาพผนวกที่ 4 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ฝนระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนบน

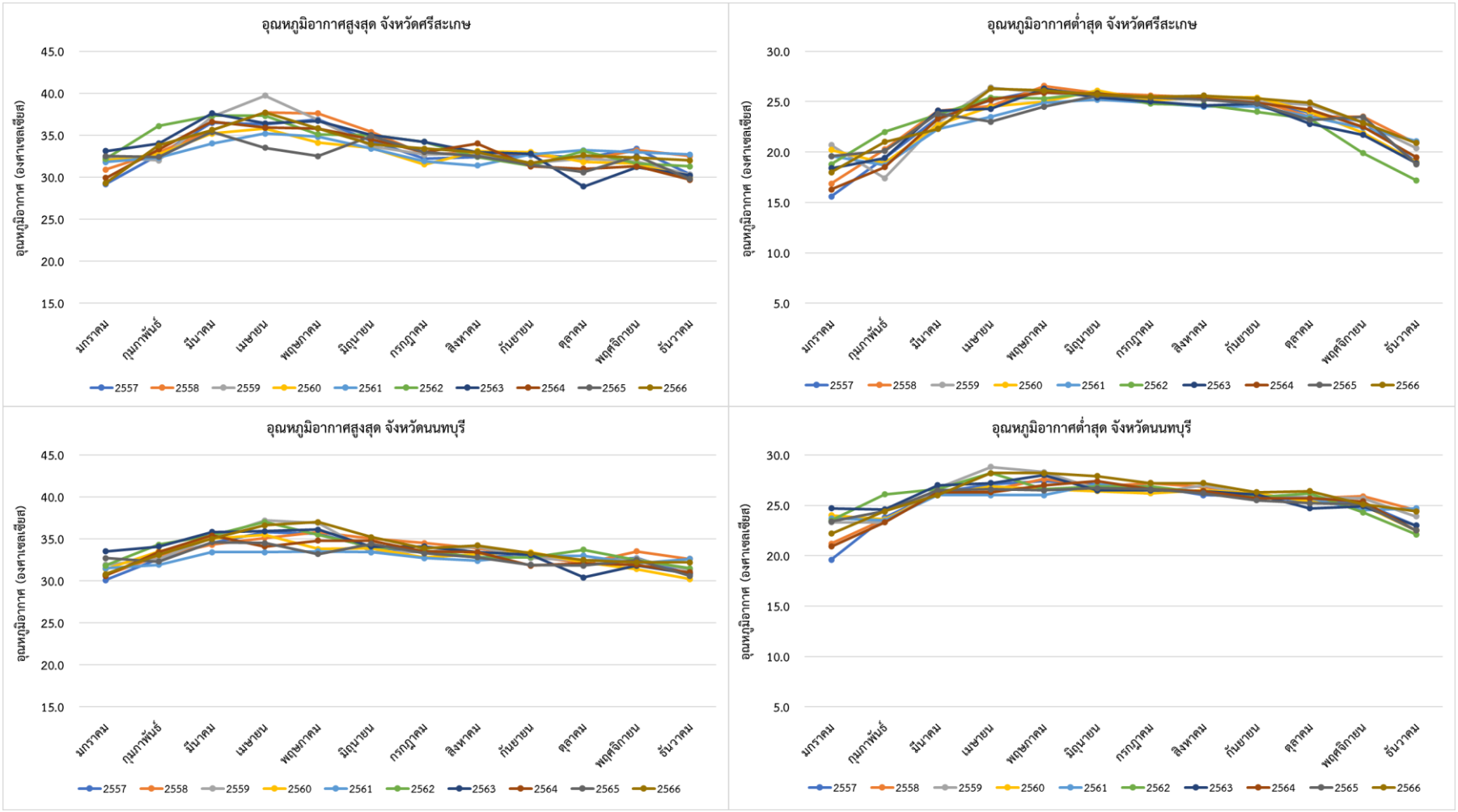


ภาพผนวกที่ 5 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ฝนระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนบน

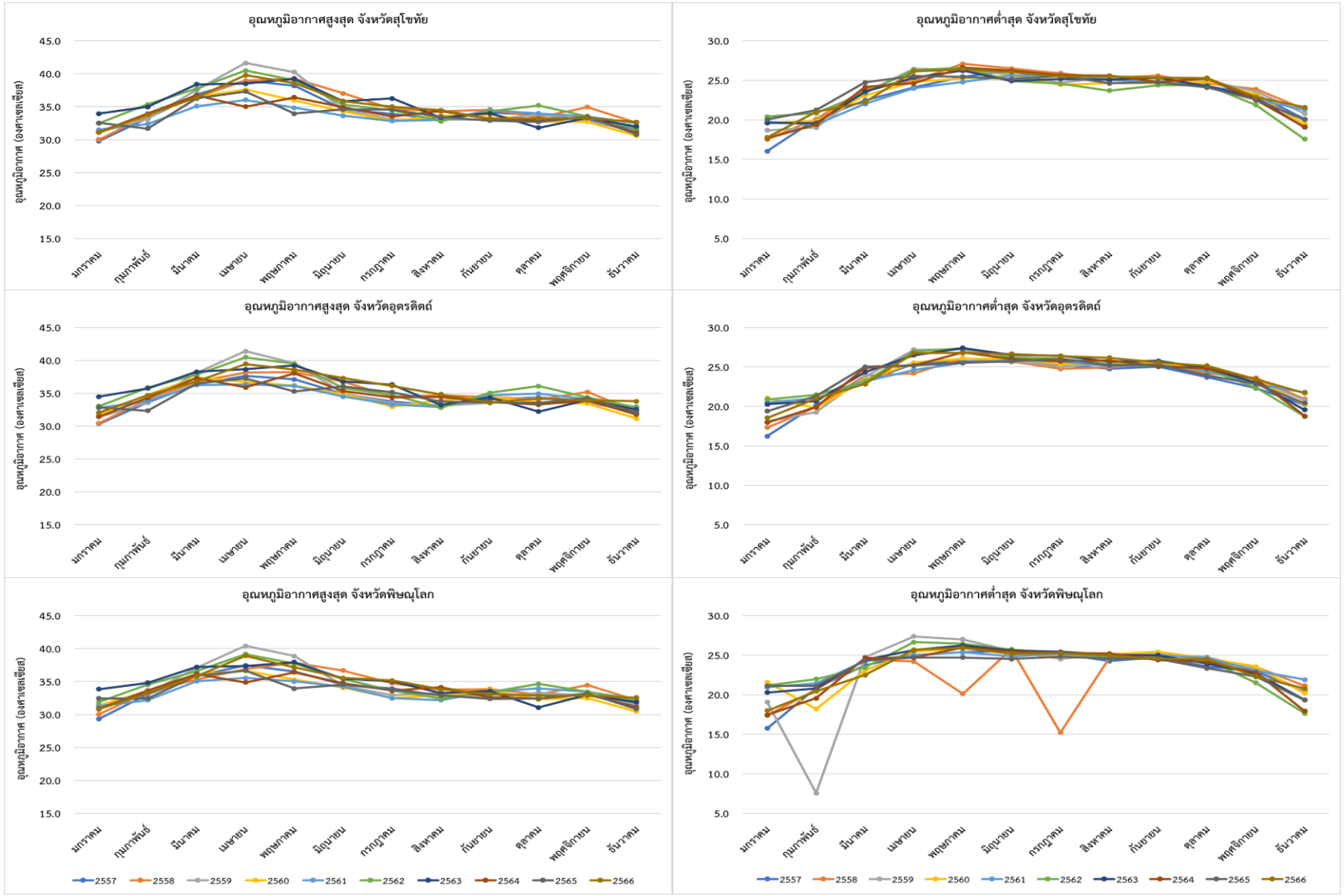


ภาพผนวกที่ 6 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ฝนระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนล่าง

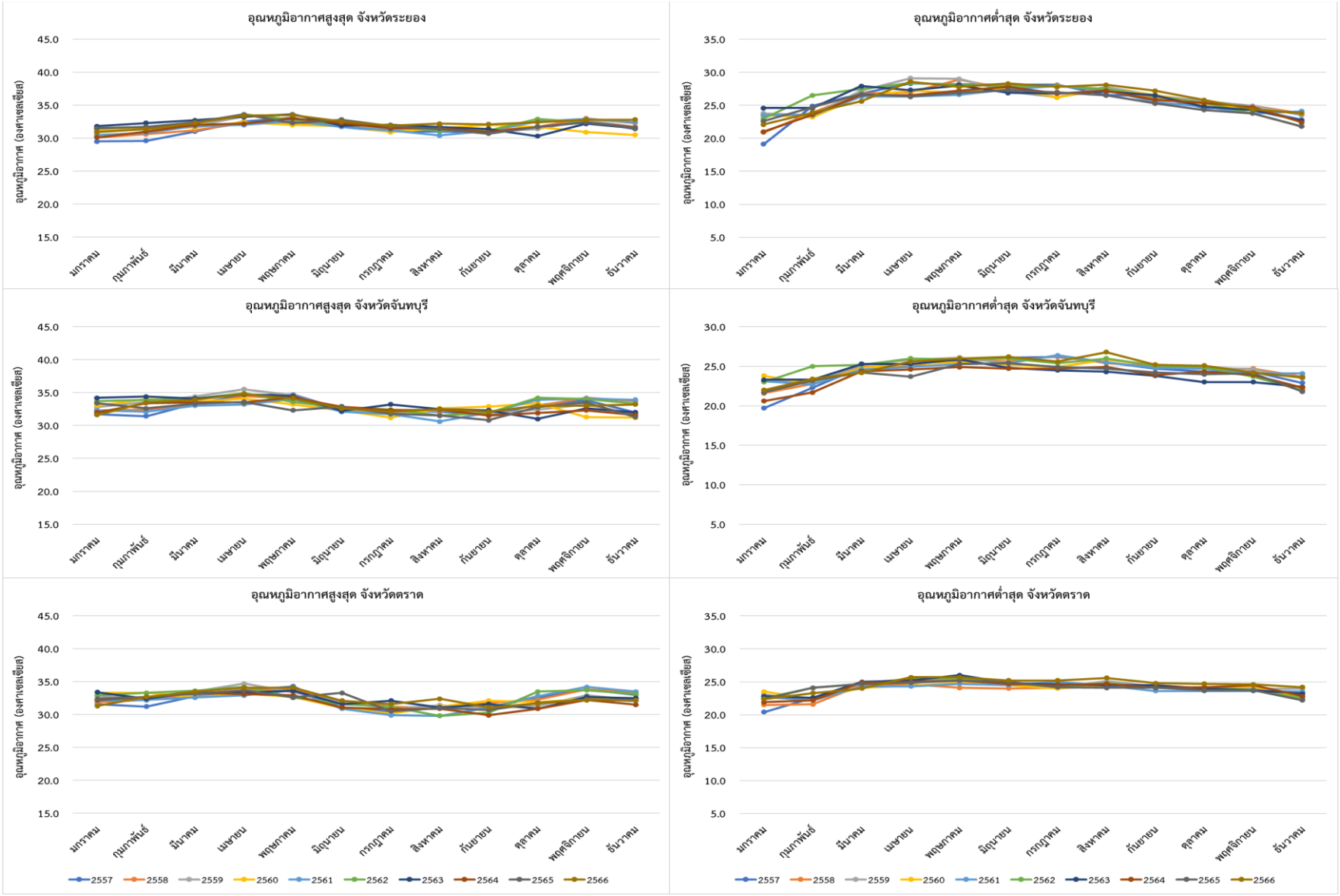
ภาพผนวกที่ 7 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ค่าเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ในพื้นที่ปลูกทุเรียน



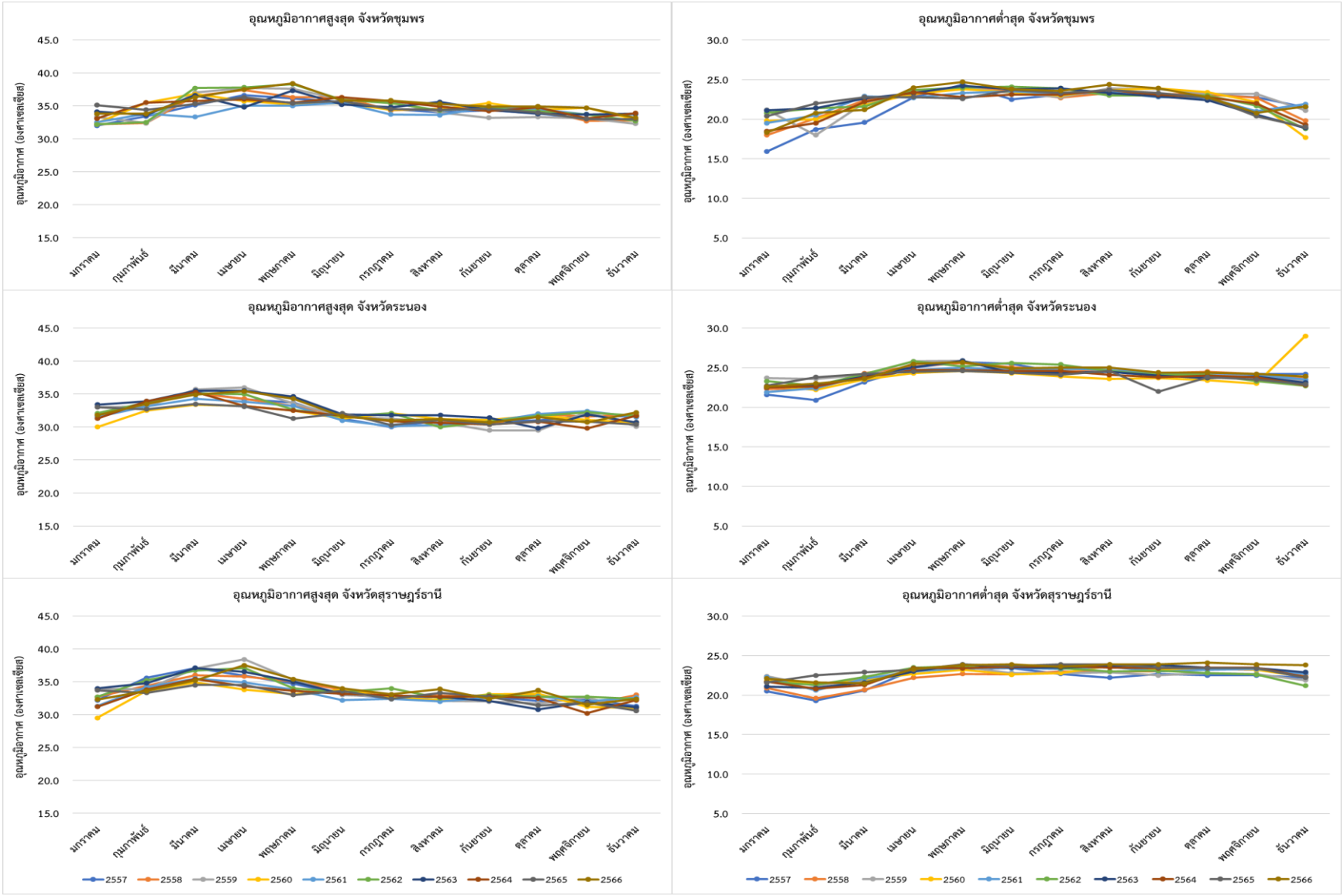
ภาพผนวกที่ 8 อุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด (องศาเซลเซียส) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของจังหวัดศรีสะเกษและนนทบุรี



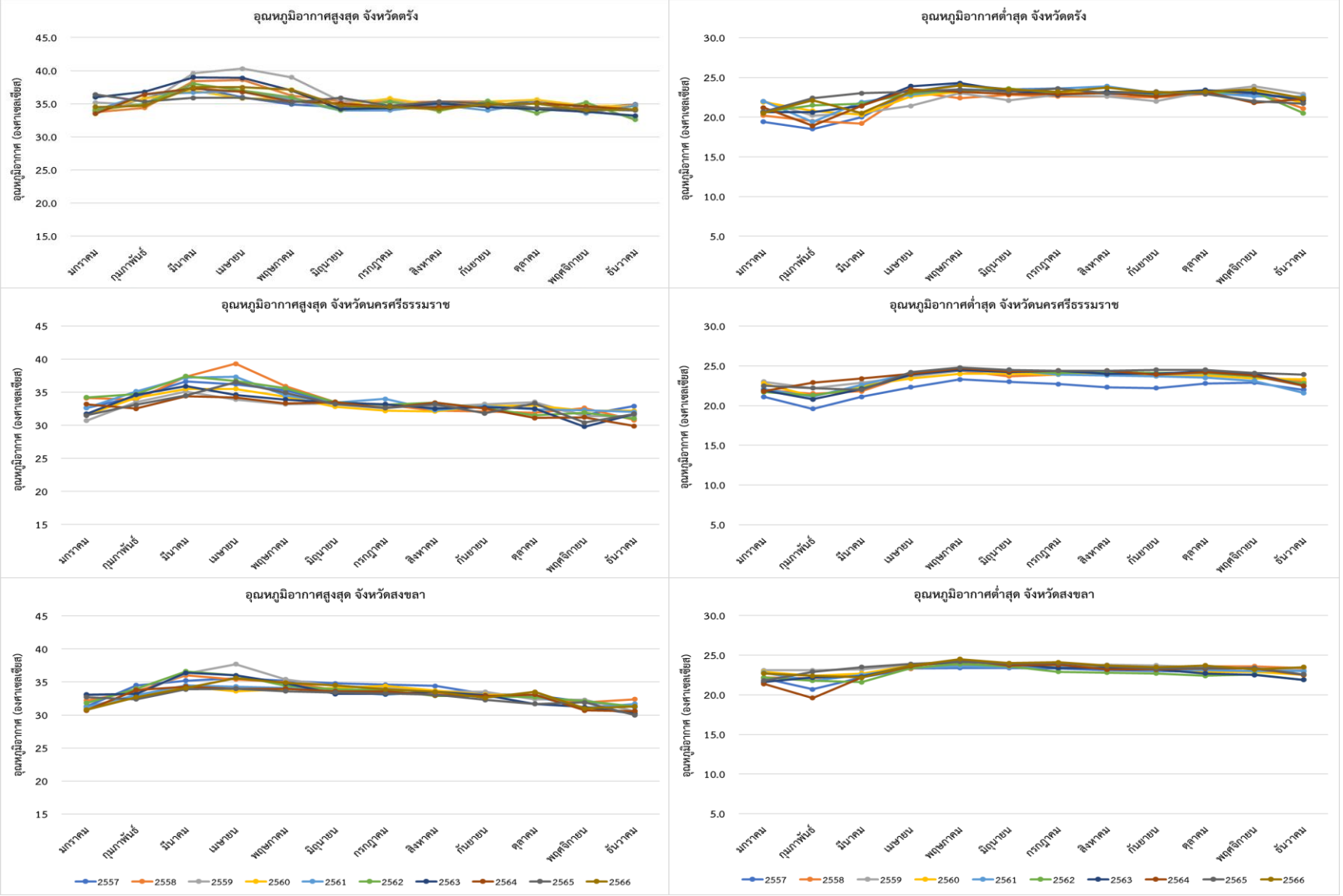
ภาพผนวกที่ 9 อุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด (องศาเซลเซียส) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคเหนือตอนล่าง



ภาพผนวกที่ 10 อุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด (องศาเซลเซียส) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคตะวันออก

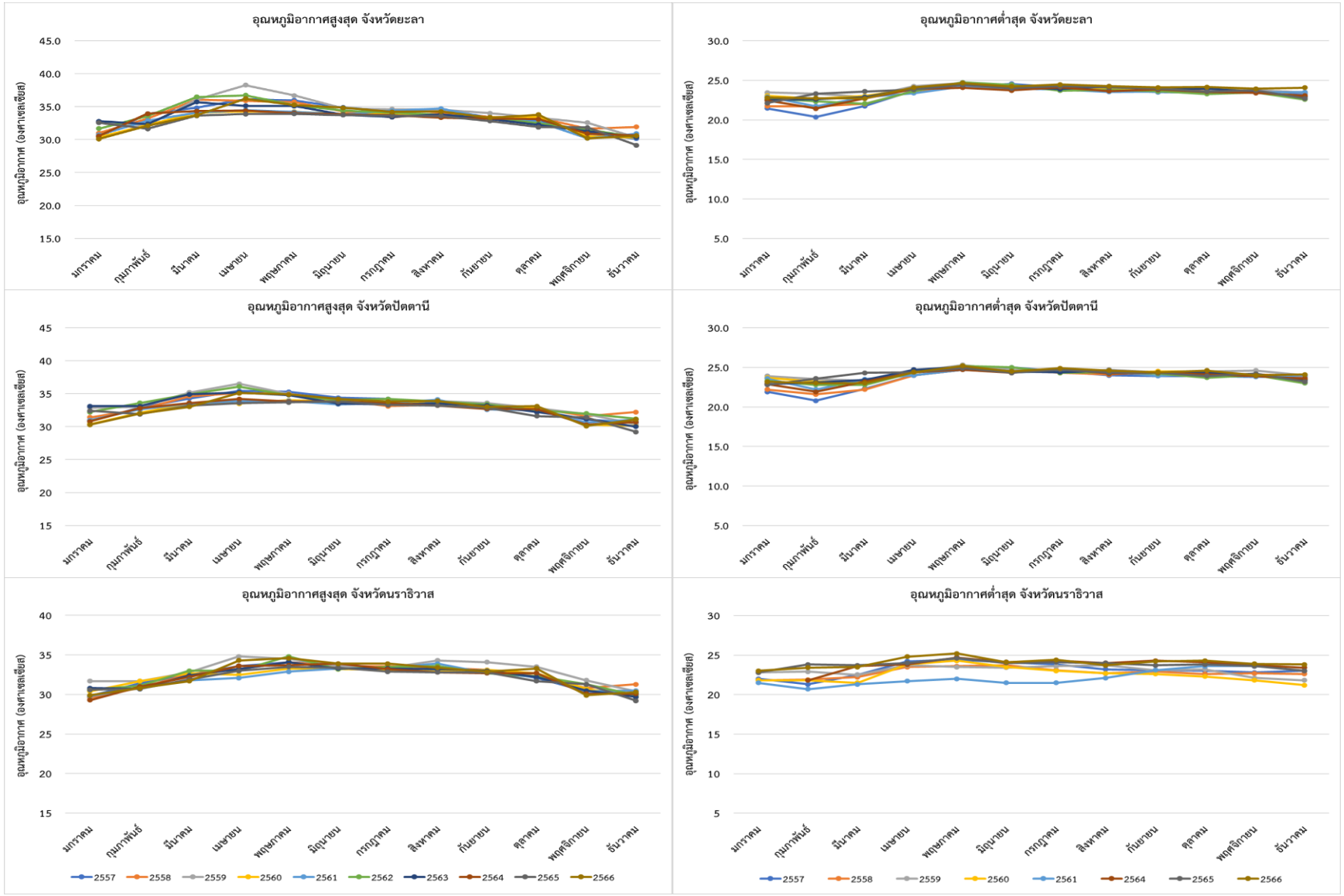


ภาพผนวกที่ 11 อุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด (องศาเซลเซียส) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนบน



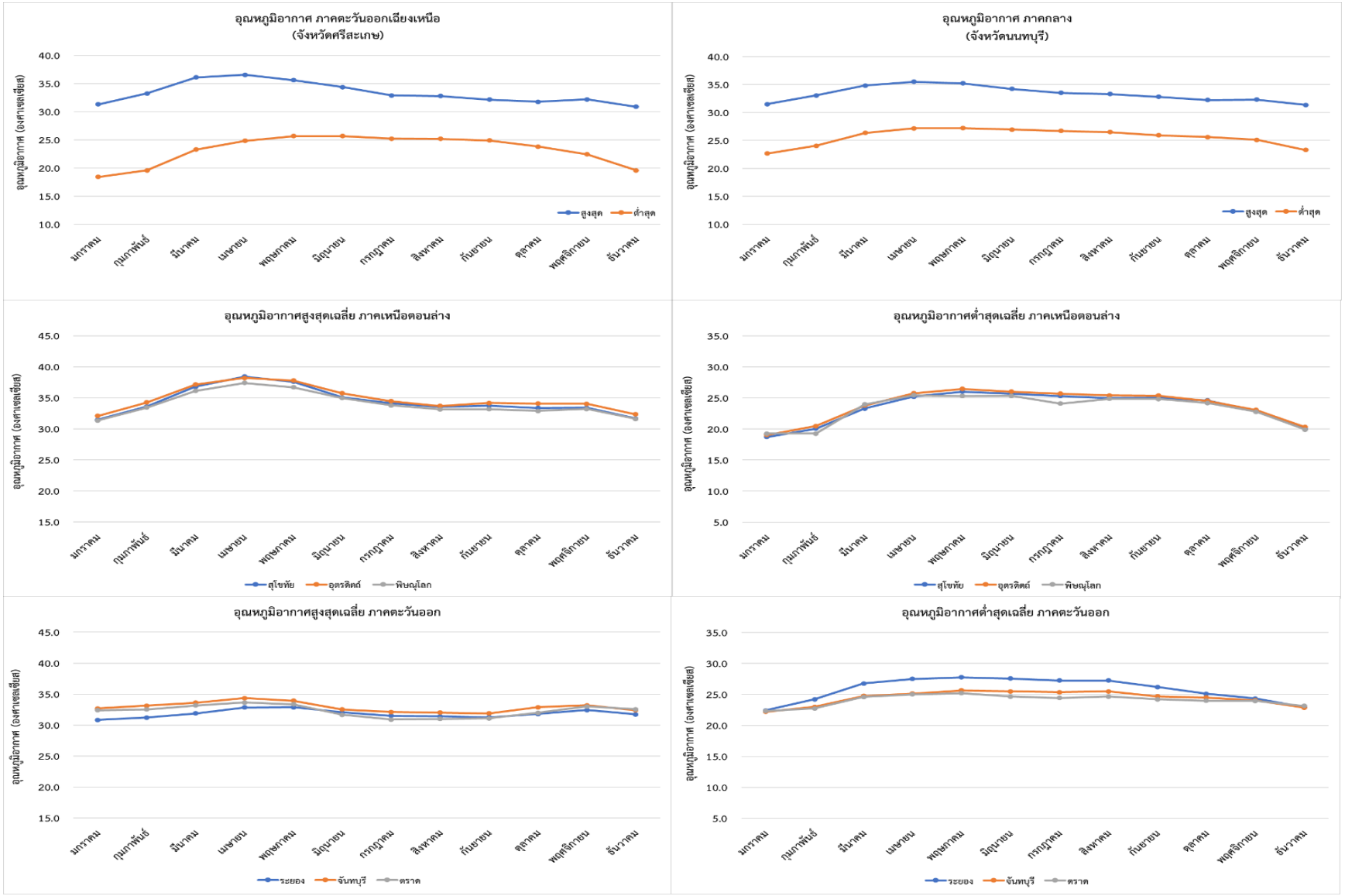
**จังหวัดนครศรีธรรมราช ข้อมูลจากกรมอุตุขาดปี 2567

ภาพผนวกที่ 12 อุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด (องศาเซลเซียส) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนกลาง

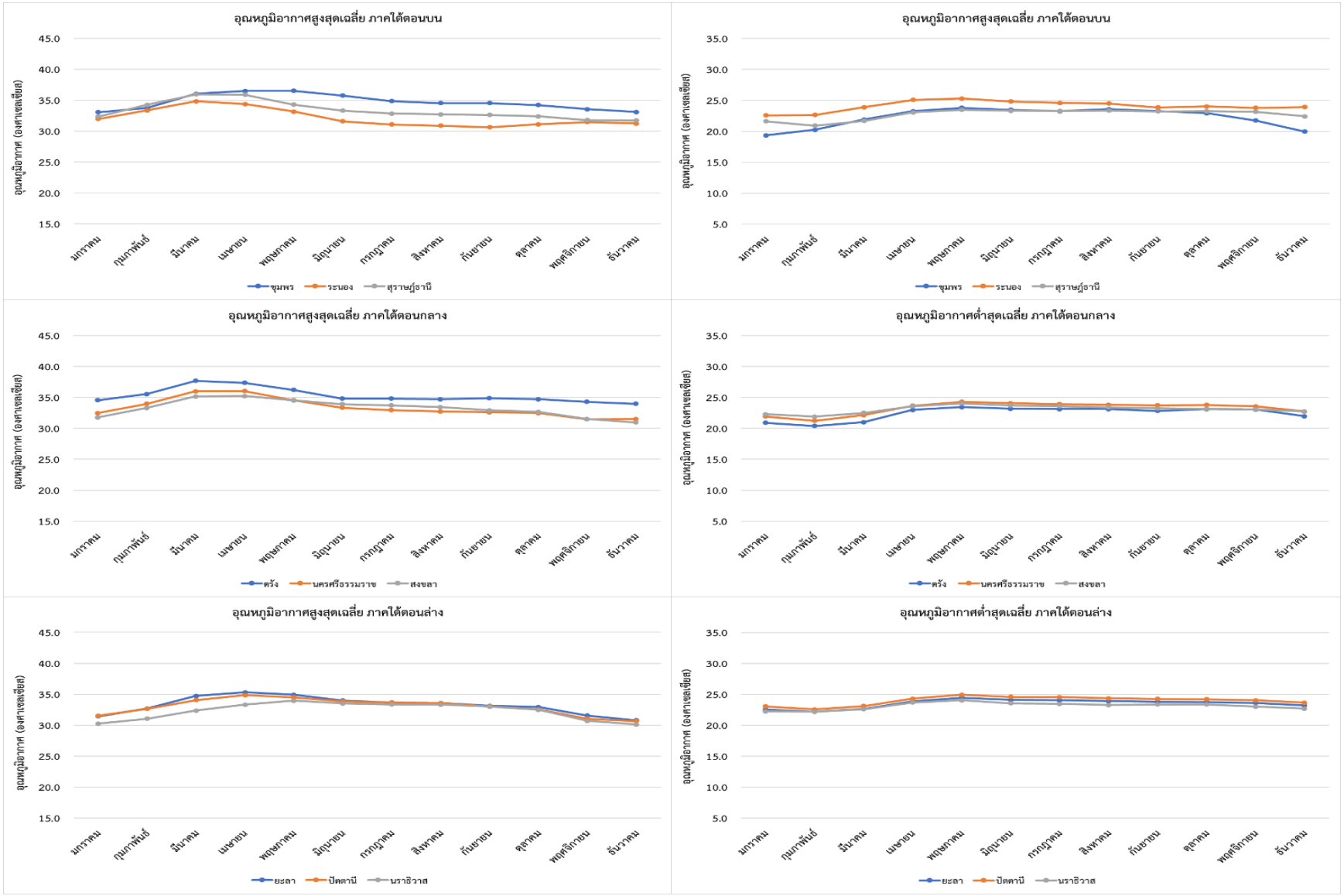


*อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย นราธิวาส ปี 2020, 2019 ข้อมูลขาดหายจำนวนมาก คาดว่าอุปกรณ์ชำรุด

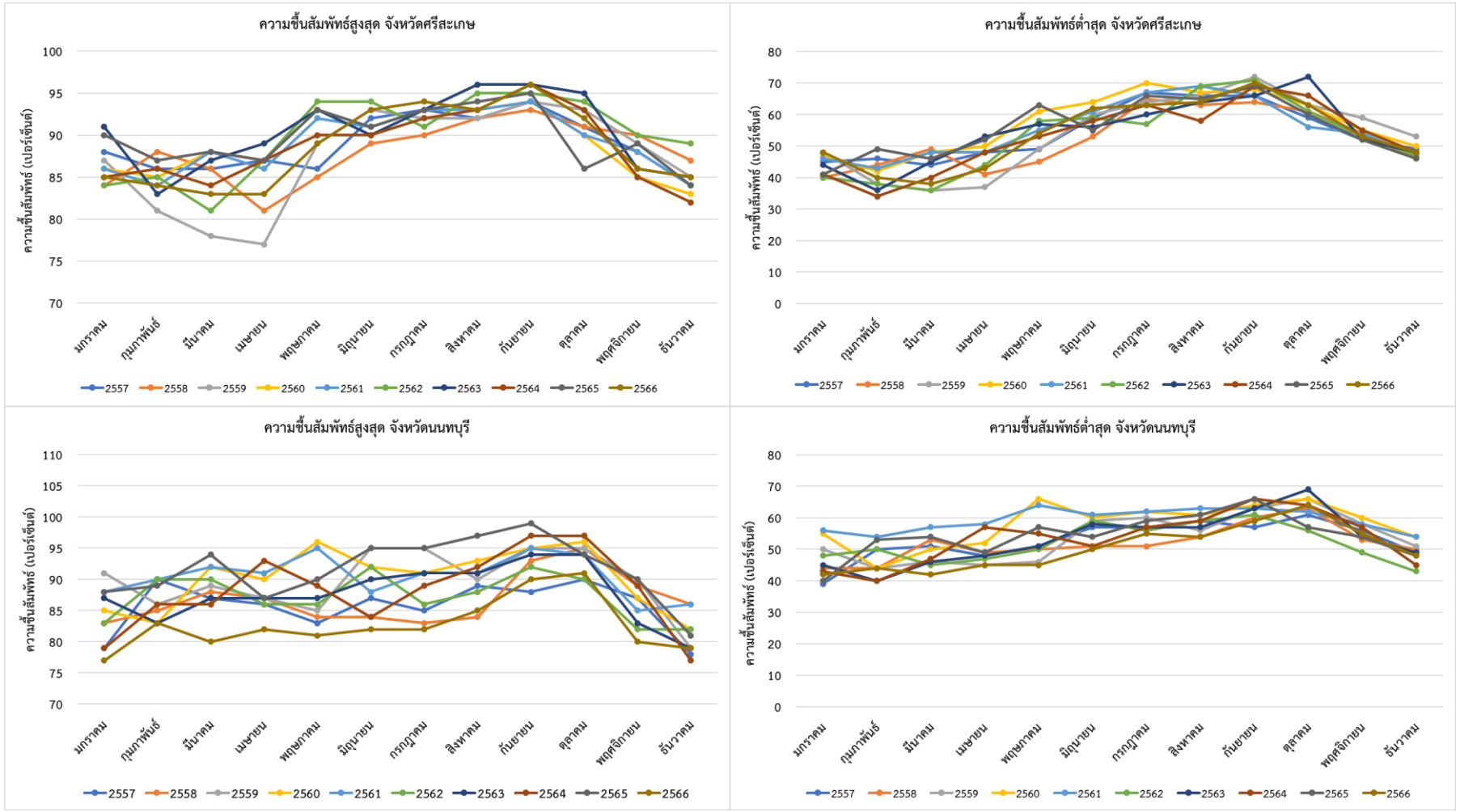
ภาพผนวกที่ 13 อุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด (องศาเซลเซียส) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนล่าง



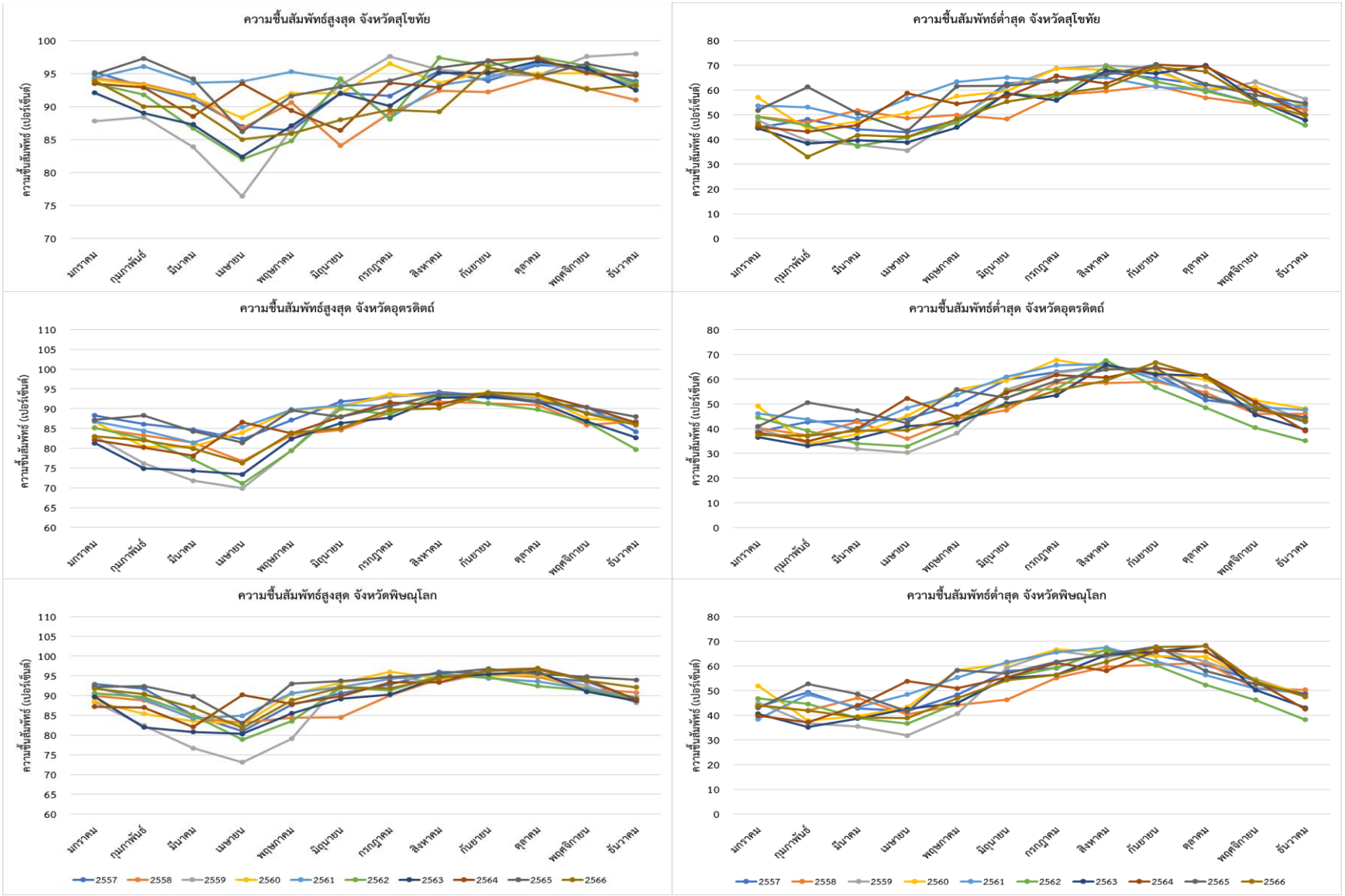
ภาพผนวกที่ 14 กราฟแสดงอุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด (องศาเซลเซียส) ค่าเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ในพื้นที่ปลูกทุเรียน



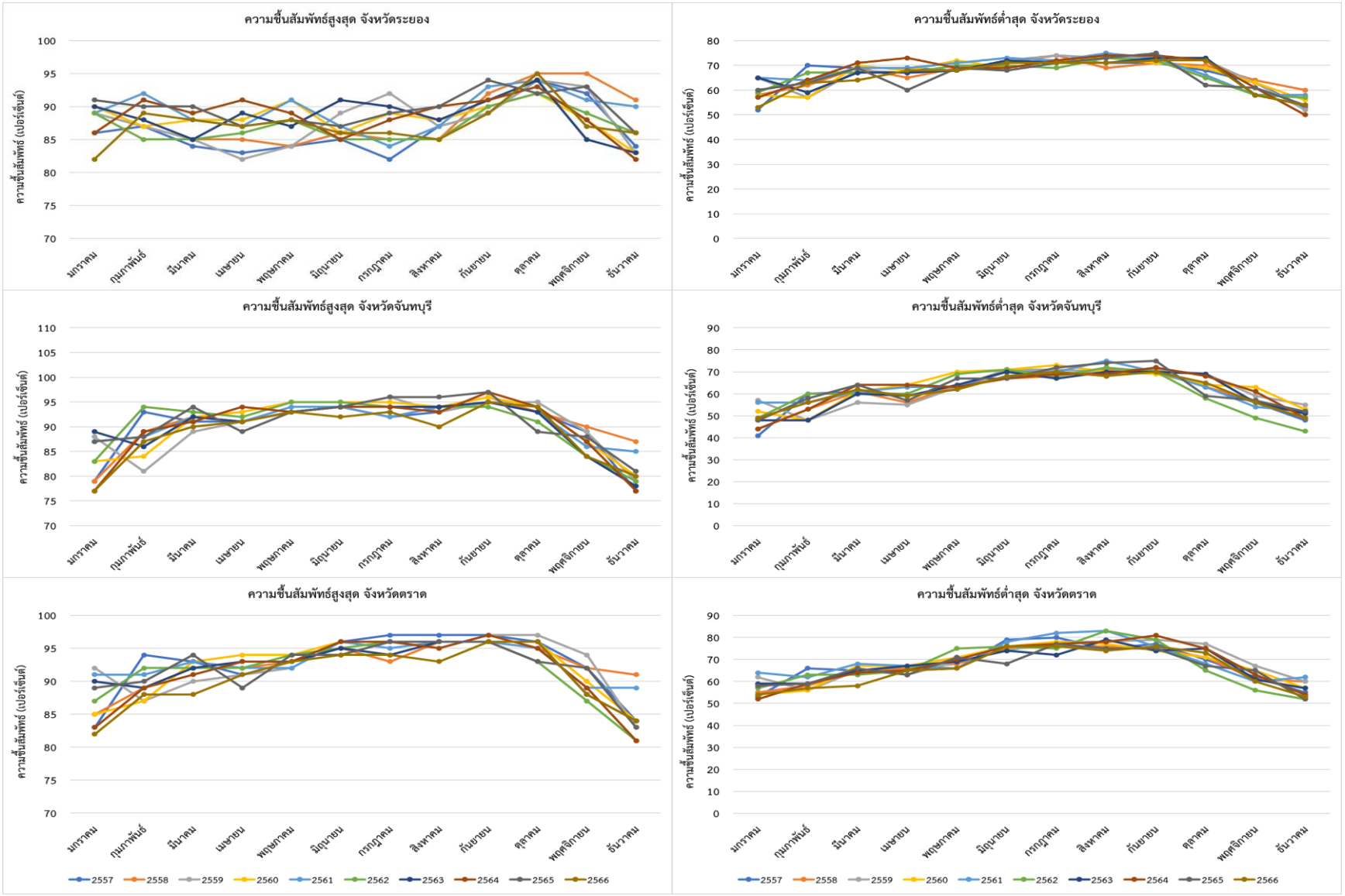
ภาพผนวกที่ 15 กราฟแสดงอุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด (องศาเซลเซียส) ค่าเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ในพื้นที่ปลูกทุเรียน



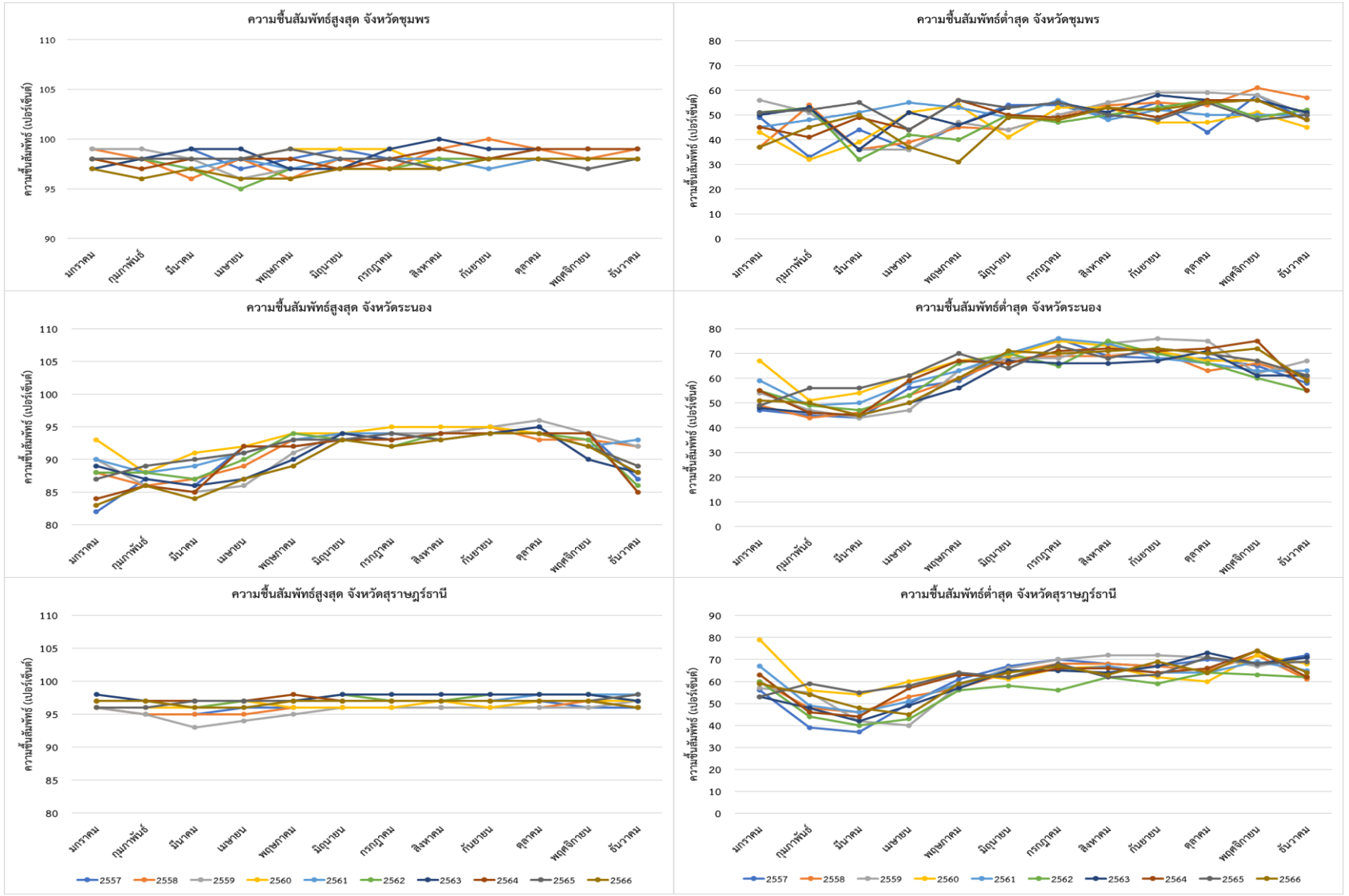
ภาพผนวกที่ 16 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด - ต่ำสุด (เปอร์เซ็นต์) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของจังหวัดศรีสะเกษและนนทบุรี



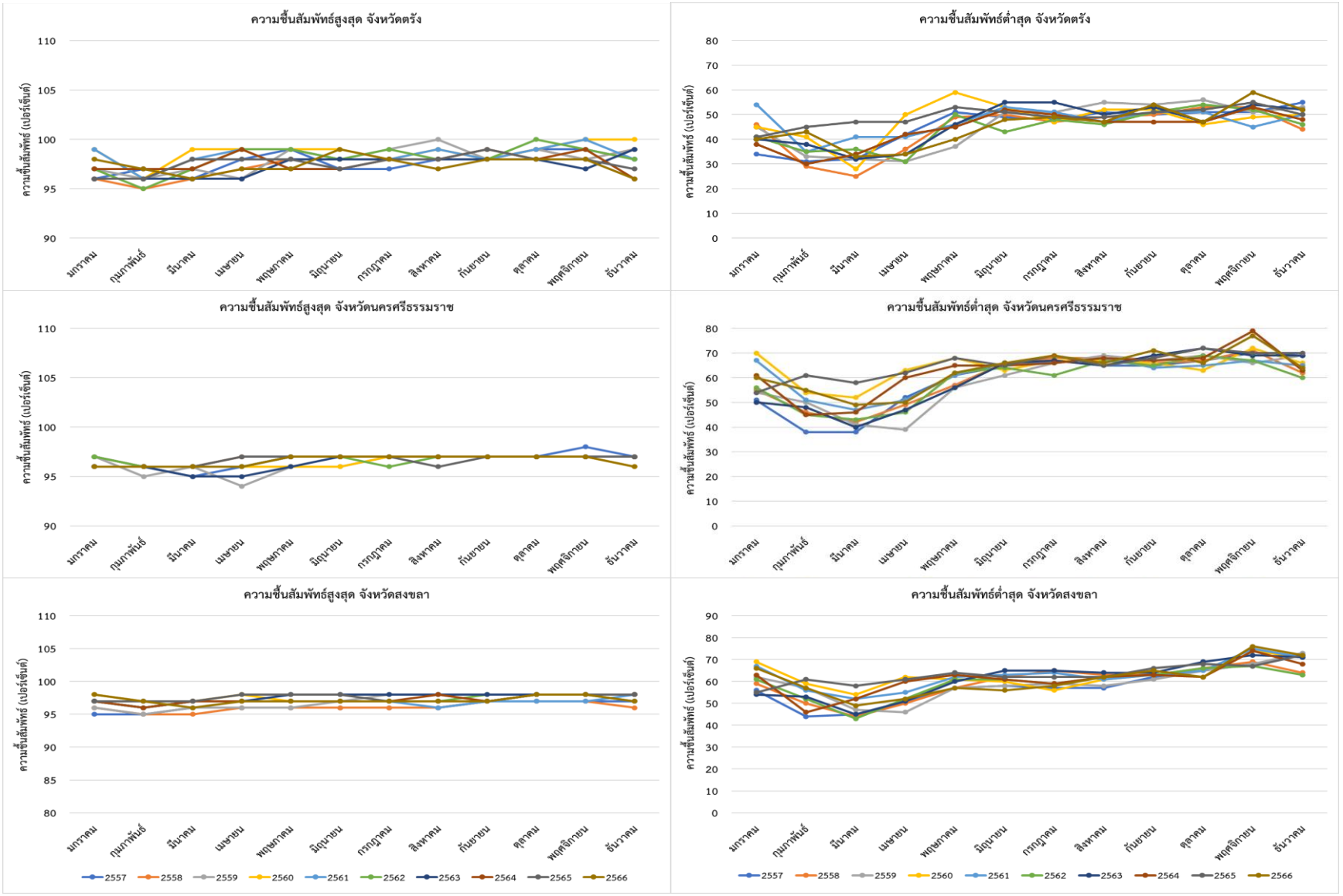
ภาพผนวกที่ 17 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด - ต่ำสุด (เปอร์เซ็นต์) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคเหนือตอนล่าง



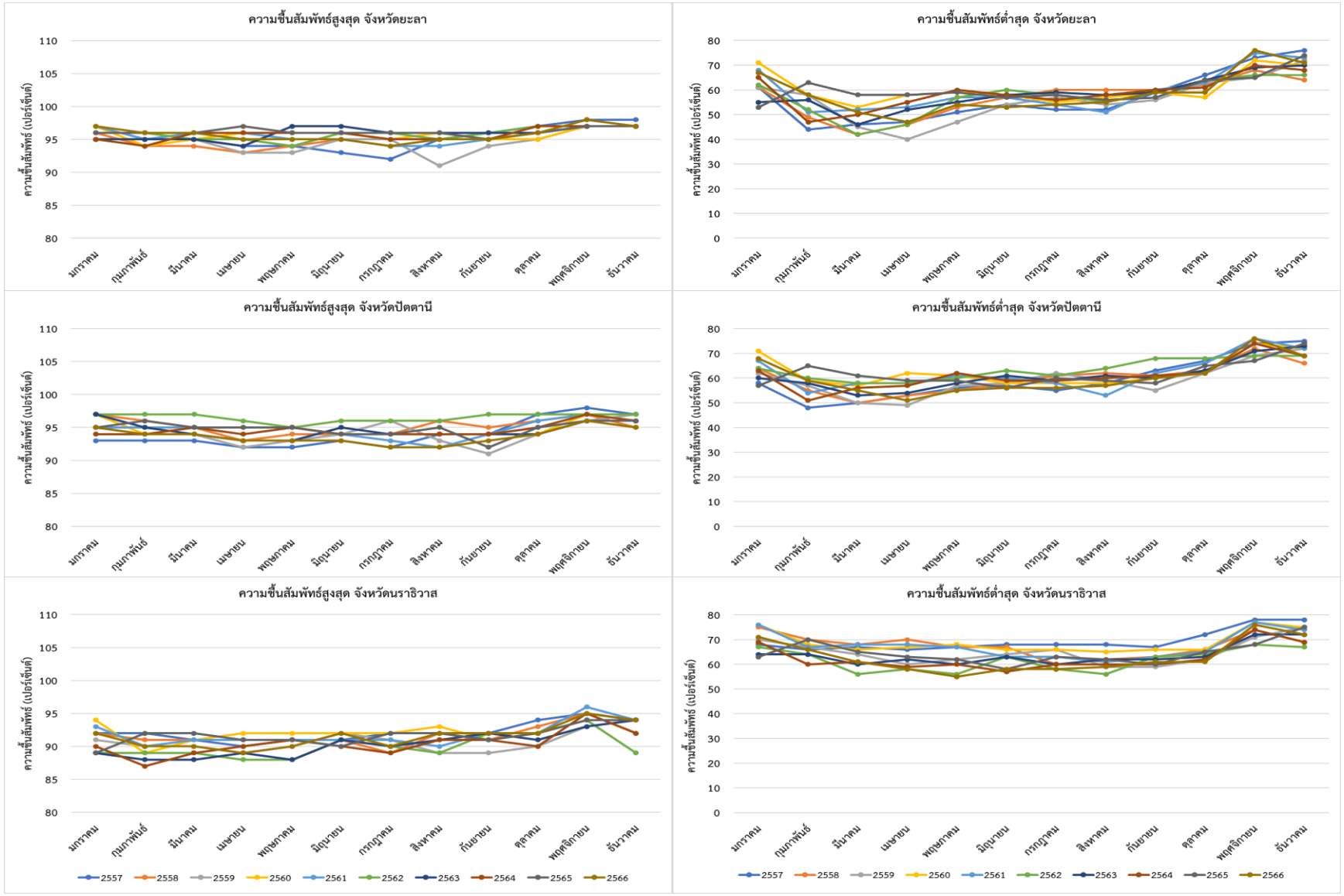
ภาพผนวกที่ 18 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด - ต่ำสุด (เปอร์เซ็นต์) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคตะวันออก



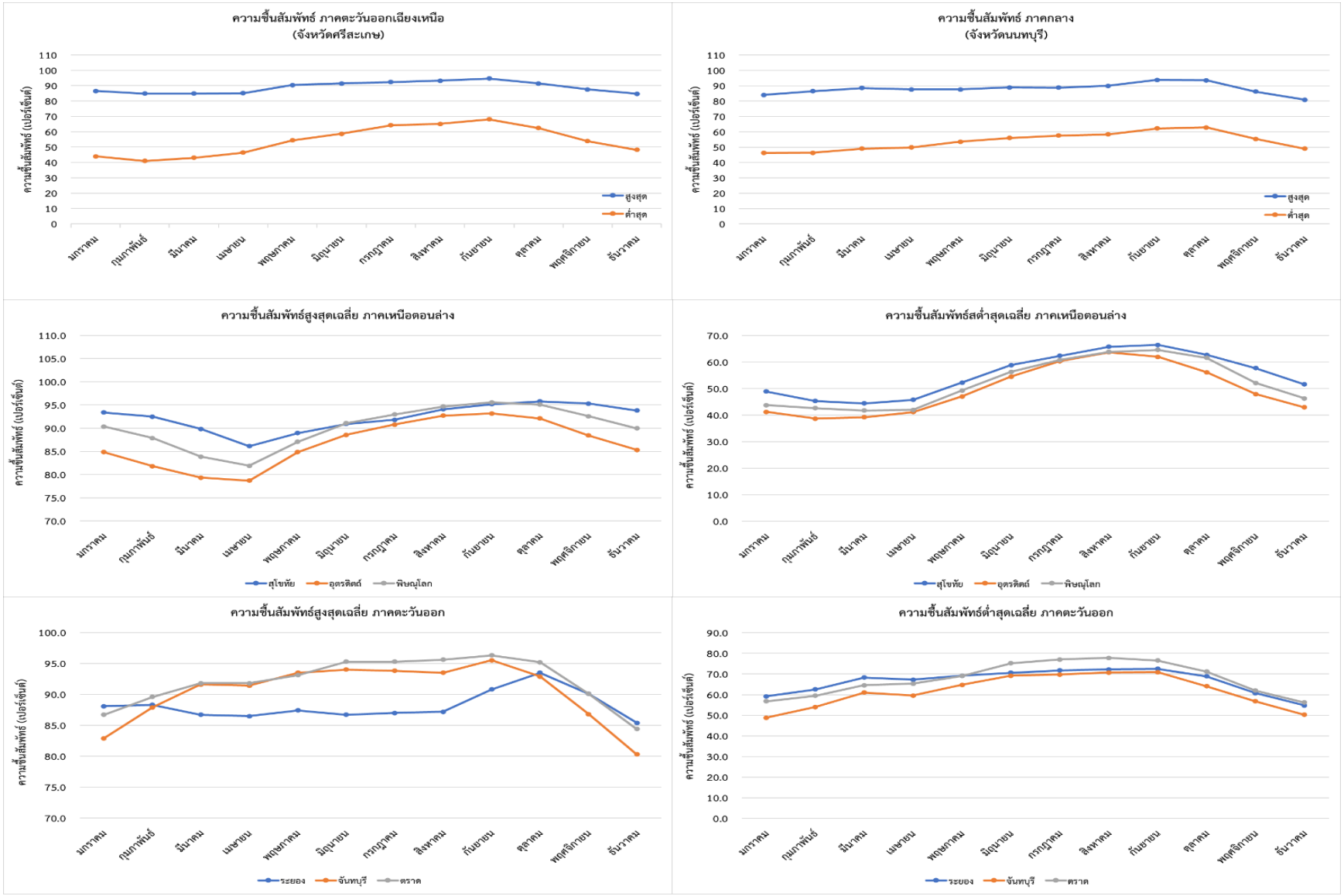
ภาพผนวกที่ 19 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด - ต่ำสุด (เปอร์เซ็นต์) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนบน



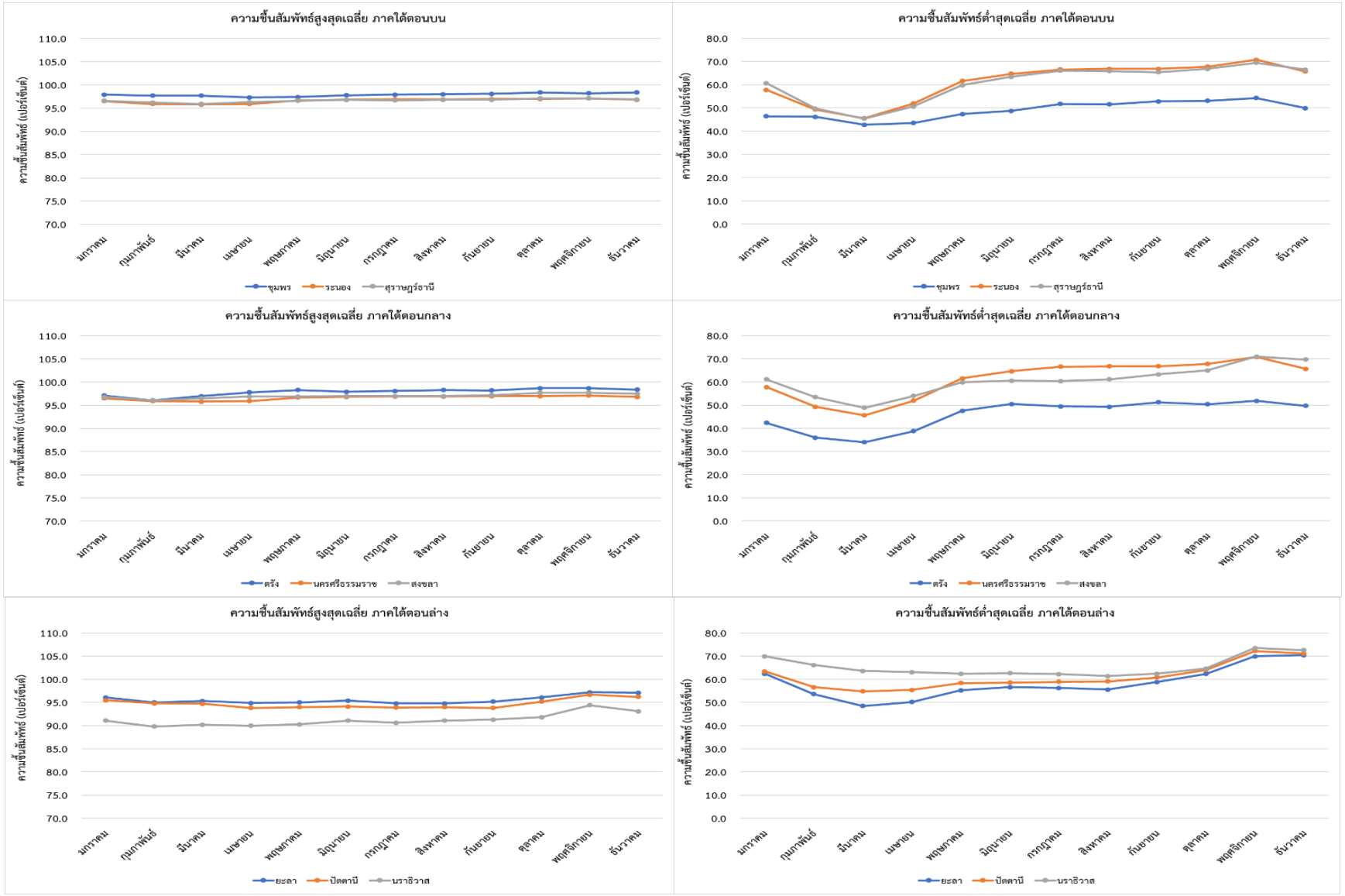
ภาพผนวกที่ 20 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด - ต่ำสุด (เปอร์เซ็นต์) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนกลาง



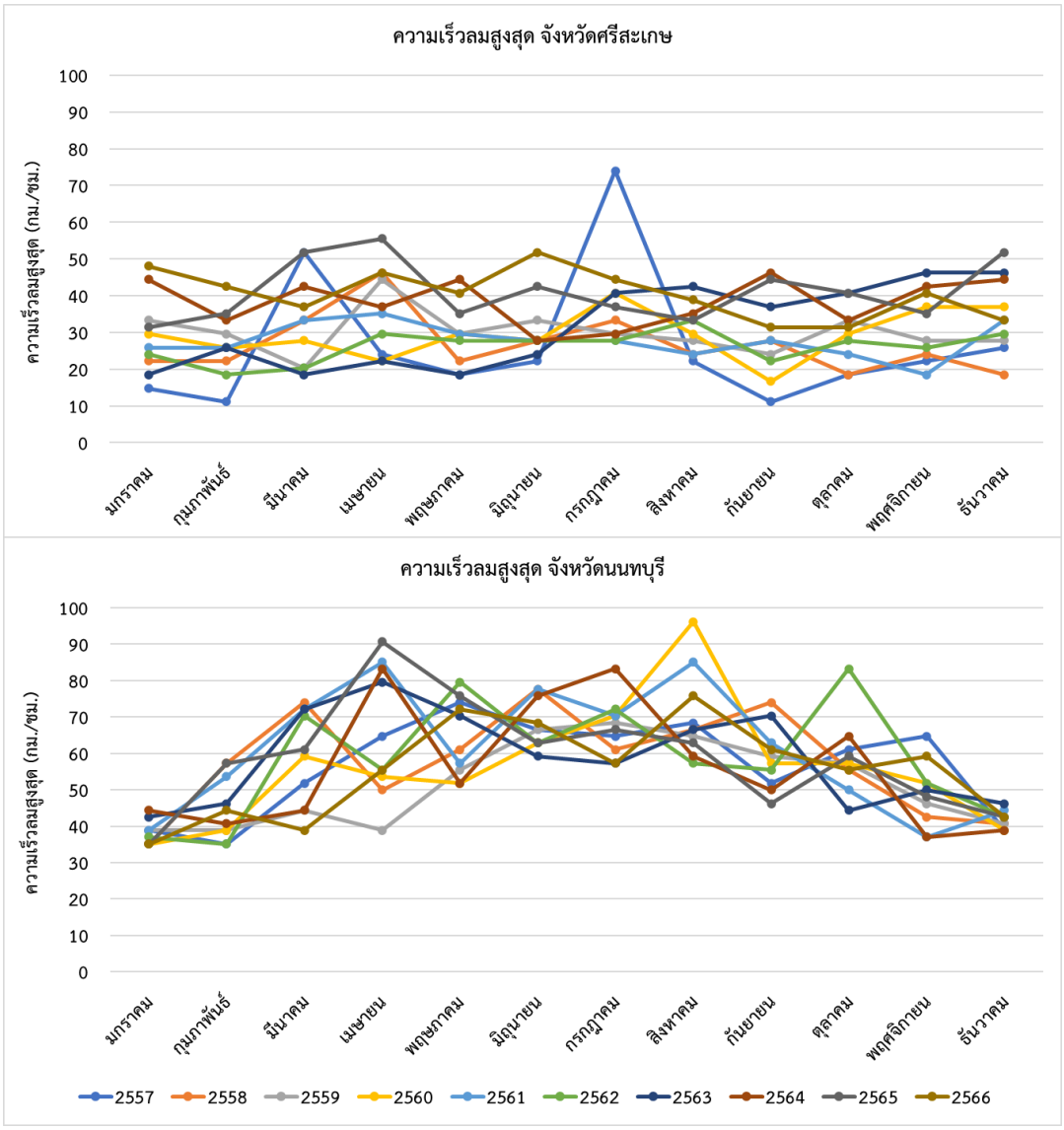
ภาพผนวกที่ 21 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด - ต่ำสุด (เปอร์เซ็นต์) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนล่าง



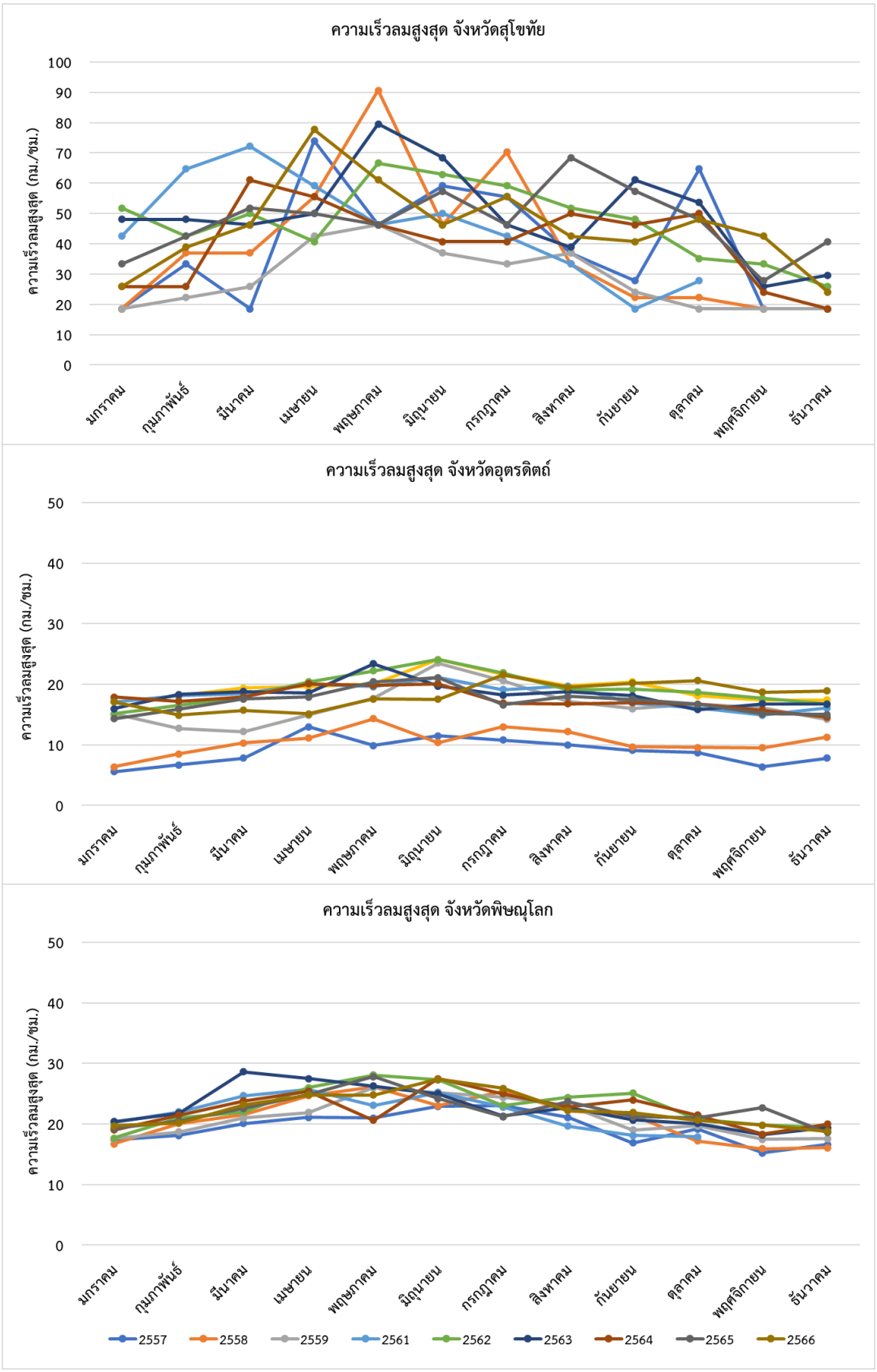
ภาพผนวกที่ 22 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด – ต่ำสุด (เปอร์เซ็นต์) ค่าเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566



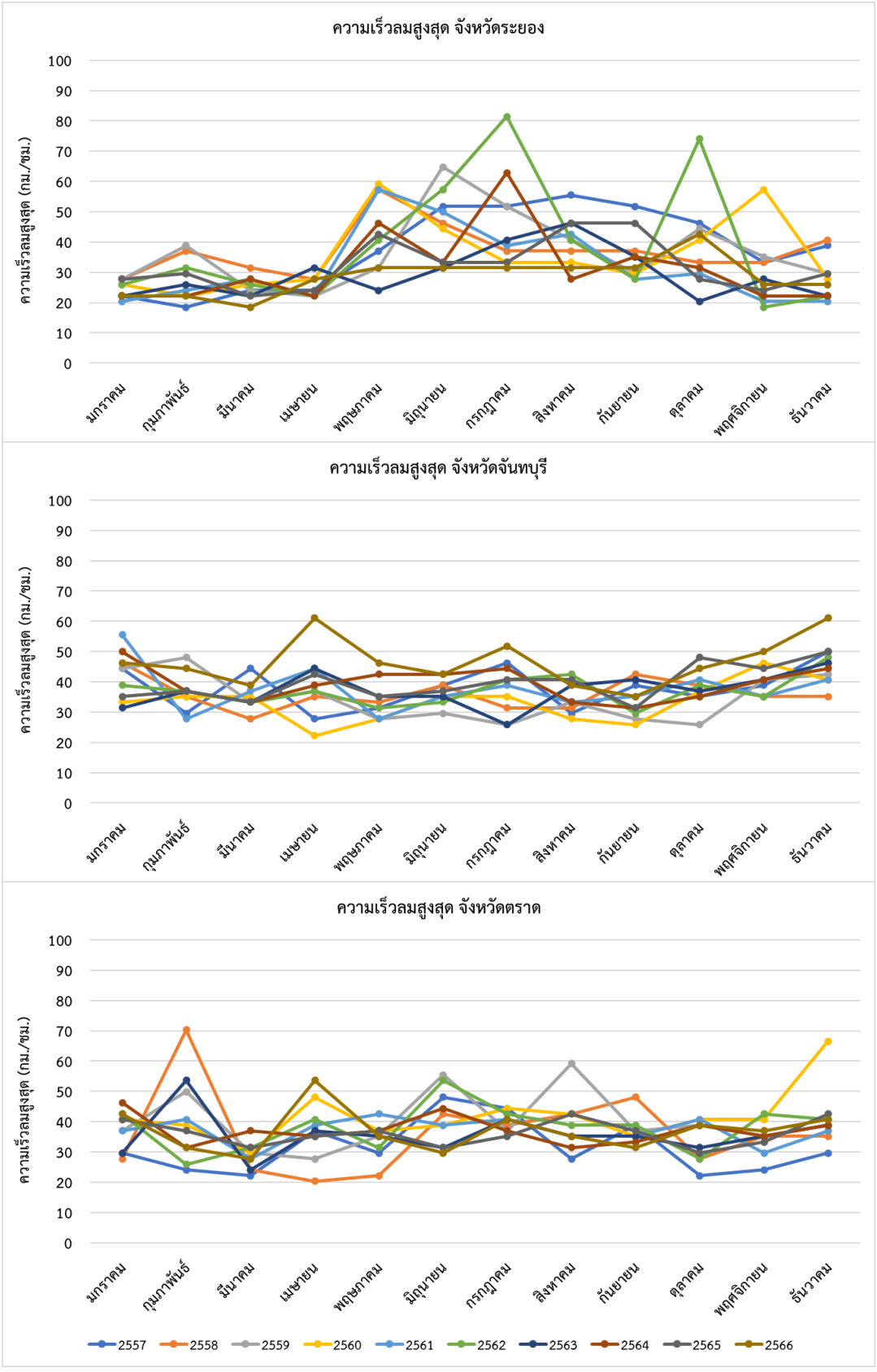
ภาพผนวกที่ 23 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด – ต่ำสุด (เปอร์เซ็นต์) ค่าเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566



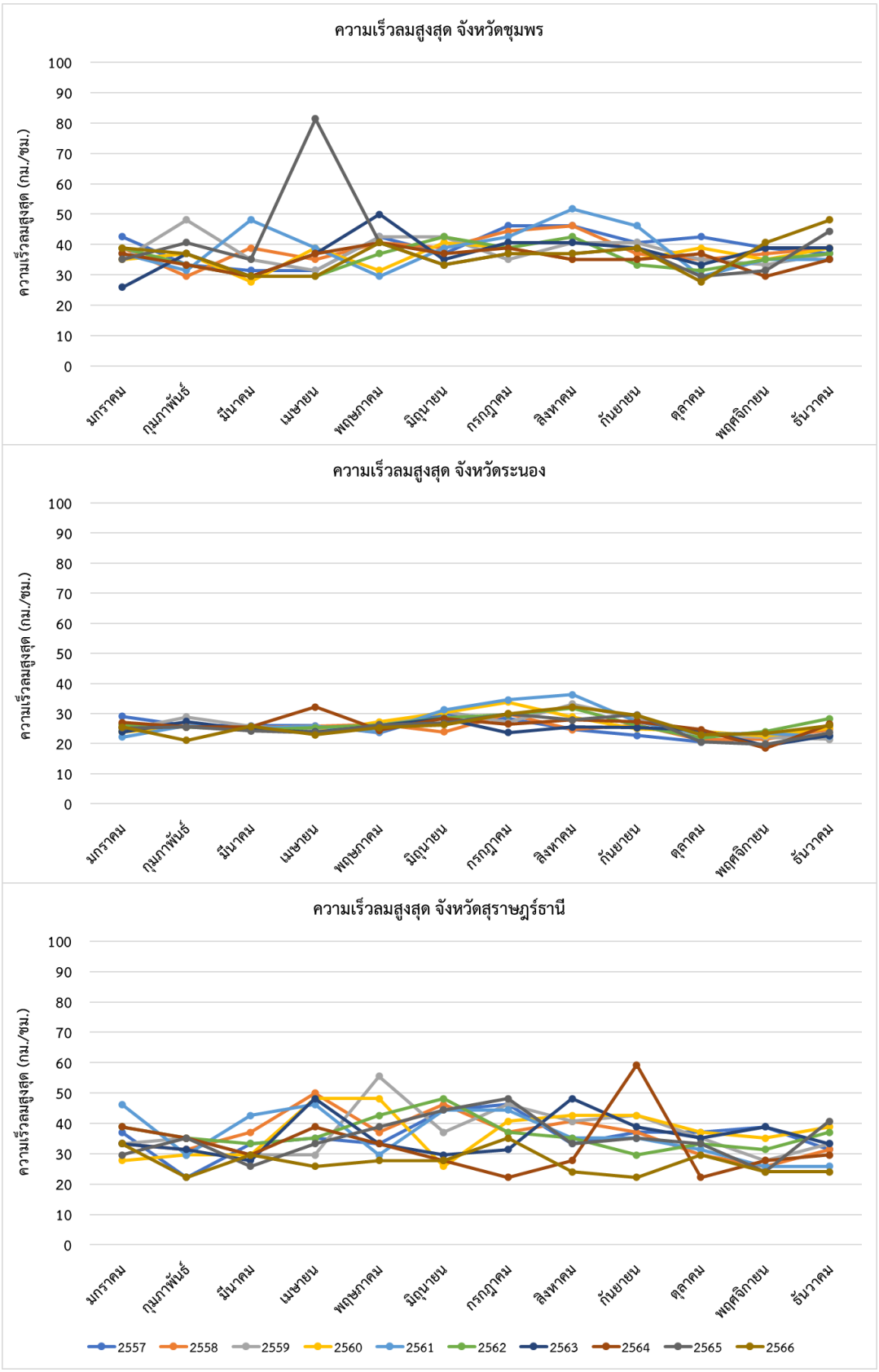
ภาพผนวกที่ 24 ความเร็วลมสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของจังหวัดศรีสะเกษ และนนทบุรี



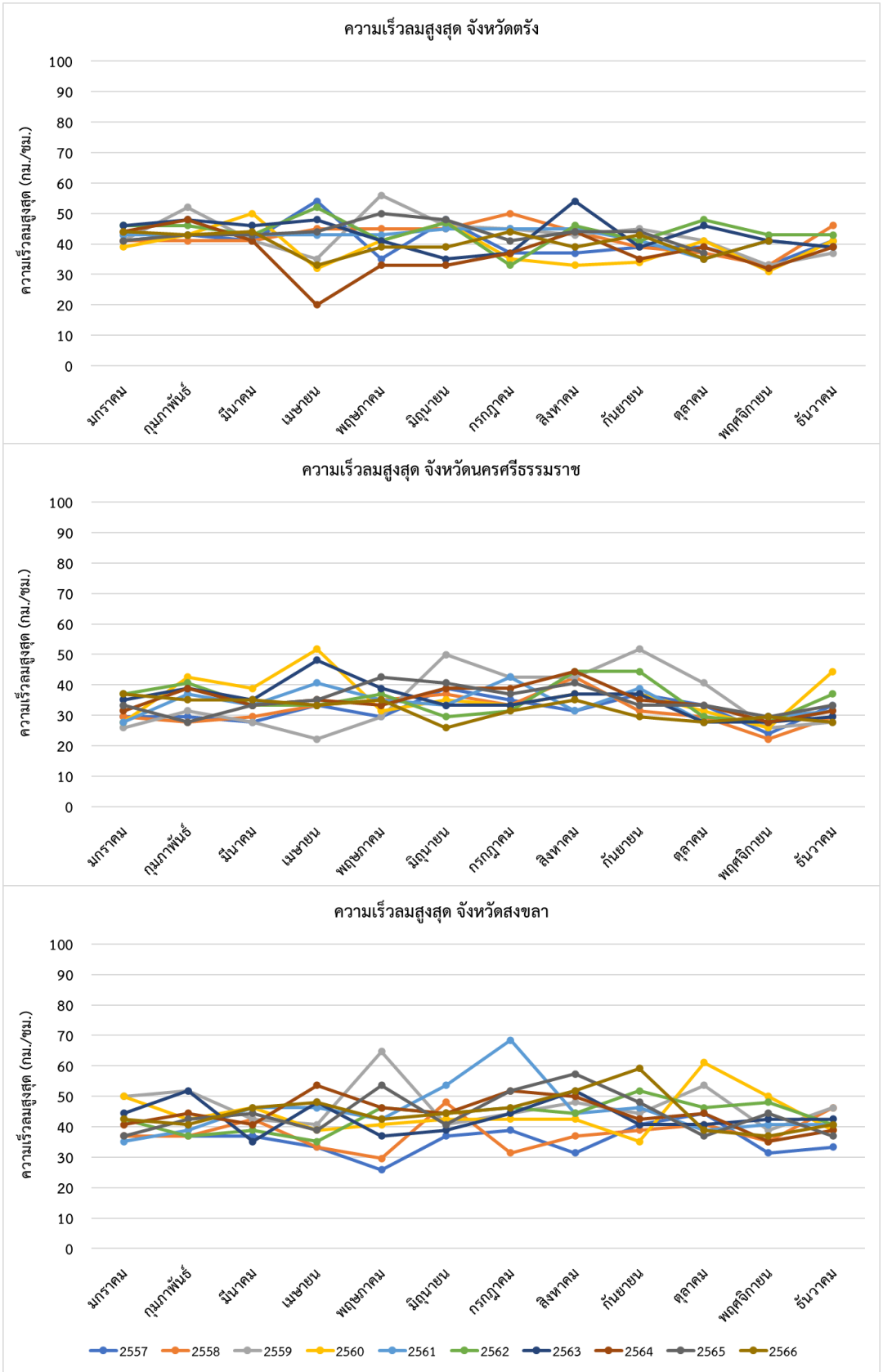
ภาพผนวกที่ 25 ความเร็วลมสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคเหนือตอนล่าง



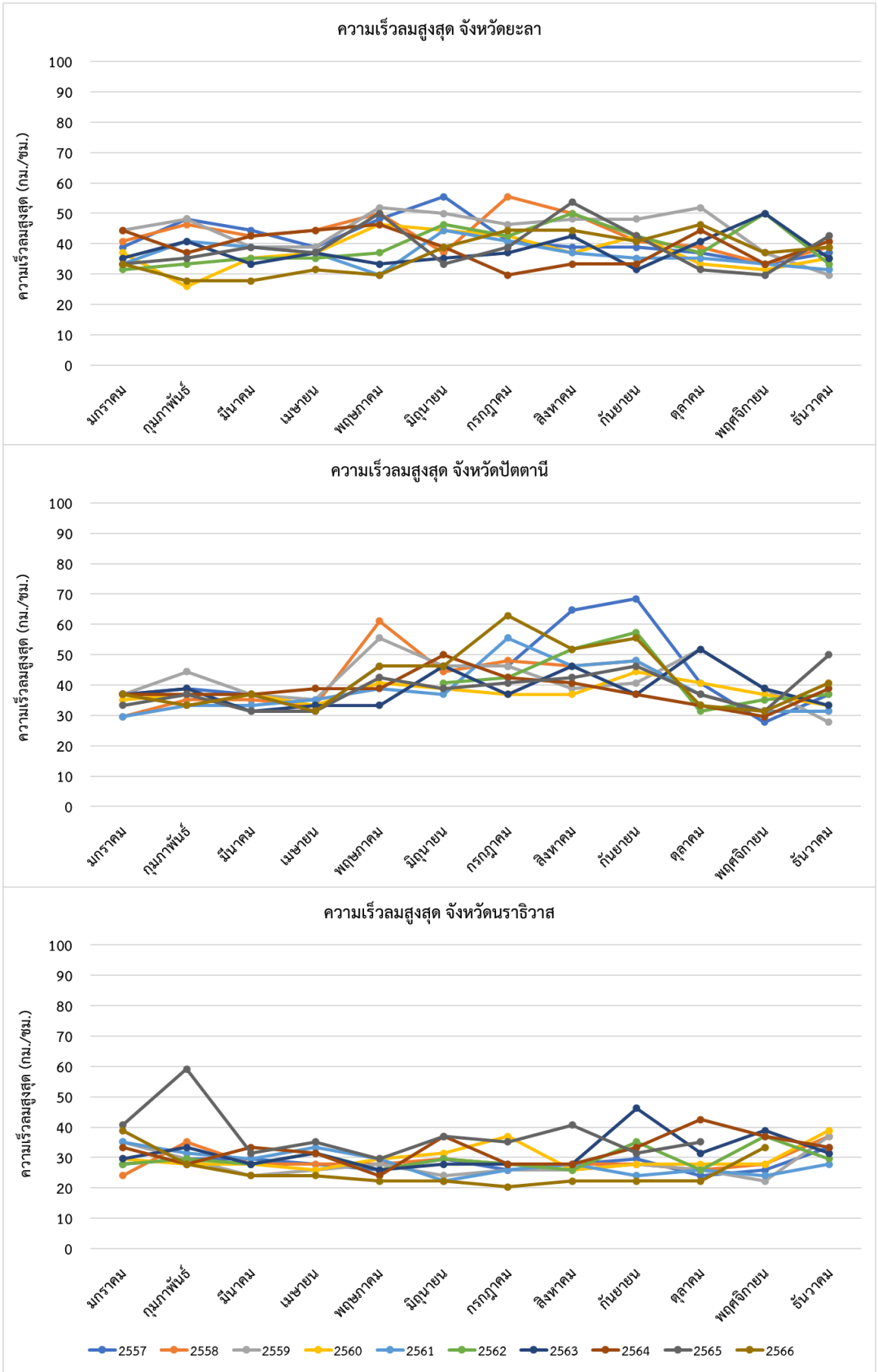
ภาพผนวกที่ 26 ความเร็วลมสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคตะวันออก



ภาพผนวกที่ 27 ความเร็วลมสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนบน



ภาพผนวกที่ 28 ความเร็วลมสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนกลาง



ภาพผนวกที่ 29 ความเร็วลมสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566 ของภาคใต้ตอนล่าง

ภาพผนวกที่ 30 ความเร็วลมสูงสุดเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2566

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman-Monteith รายเดือน (หน่วย : มม./วัน)

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
แม่ฮ่องสอน	2.83	3.55	4.51	5.22	4.46	3.59	2.93	3.32	3.11	3.32	3.02	2.68
เชียงราย	2.83	3.50	4.40	5.05	4.35	4.00	3.53	3.38	3.45	3.43	3.17	2.63
พะเยา	2.83	3.53	4.45	4.91	4.40	3.69	3.58	3.38	3.40	3.23	2.92	2.58
เชียงใหม่	3.21	4.09	5.26	6.12	4.97	4.30	3.80	3.62	3.67	3.74	3.35	3.03
ลำปาง	3.07	3.73	4.69	4.98	4.44	4.06	3.61	3.46	3.51	3.42	3.13	2.84
ลำพูน	2.94	3.79	4.73	5.46	4.56	3.78	3.68	3.47	3.47	3.35	3.06	2.74
แพร่	2.98	3.70	4.48	4.91	4.57	3.73	3.59	3.44	3.50	3.41	3.17	2.68
น่าน	2.88	3.49	4.39	4.63	4.25	3.88	3.43	3.33	3.43	3.47	3.04	2.70
อุตรดิตถ์	3.25	3.88	4.77	4.91	4.43	3.59	3.50	3.40	3.52	3.59	3.48	2.99
ตาก	3.20	4.16	5.25	5.80	4.94	3.86	3.93	3.84	3.33	3.39	3.21	2.94
พิษณุโลก	3.27	4.01	4.99	5.32	4.71	3.78	3.65	3.51	3.27	3.55	3.42	3.19
เพชรบูรณ์	3.33	4.50	4.96	5.18	4.16	3.69	3.58	3.43	3.22	3.69	3.73	3.41
กำแพงเพชร	3.26	3.91	4.35	5.01	4.45	3.92	3.50	3.41	3.55	3.48	3.34	3.11
สุโขทัย	3.36	4.03	4.66	5.72	4.44	4.32	3.94	3.78	3.66	3.66	3.51	3.26
พิจิตร	3.28	3.89	4.35	4.60	4.05	3.98	3.50	3.40	3.19	3.47	3.58	3.24
หนองคาย	3.11	3.78	4.62	4.62	4.03	3.56	3.51	3.41	3.51	3.63	3.31	3.04
เลย	3.28	4.06	4.81	5.06	4.43	4.07	3.66	3.55	3.55	3.55	3.23	3.04
อุดรธานี	3.32	4.07	4.85	5.21	4.56	4.08	3.71	3.55	3.61	3.73	3.70	3.22
สกลนคร	3.44	4.09	4.87	5.02	4.40	3.99	3.57	3.44	3.86	3.90	3.64	3.25
นครพนม	3.33	3.86	4.30	4.50	3.95	3.47	3.42	3.33	3.48	3.60	3.60	3.16

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ขอนแก่น	3.65	4.18	5.09	4.97	4.67	4.29	3.88	3.68	3.61	3.79	3.83	3.63
มุกดาหาร	3.65	4.18	5.00	5.15	4.11	3.64	3.56	3.43	3.57	3.80	3.95	3.53
มหาสารคาม	3.57	4.19	4.71	5.22	4.62	4.22	3.84	3.64	3.62	3.76	3.83	3.58
กาฬสินธุ์	4.15	4.89	5.40	5.45	4.80	4.32	4.22	3.65	3.71	4.06	4.30	4.10
ชัยภูมิ	3.60	4.20	5.00	5.12	4.47	4.13	3.77	3.61	3.60	3.78	3.89	3.51
ร้อยเอ็ด	3.49	4.13	4.66	4.83	4.22	3.90	3.84	3.64	3.61	3.63	3.68	3.51
อุบลราชธานี	4.00	4.53	4.93	5.03	4.45	3.96	3.87	3.71	3.43	3.71	4.23	4.22
ศรีสะเกษ	3.40	3.92	4.56	4.75	4.42	4.43	4.19	3.71	3.85	3.62	3.79	3.45
นครราชสีมา	3.37	3.95	4.39	4.64	4.20	3.95	3.89	3.79	3.36	3.42	3.51	3.41
สุรินทร์	3.76	4.36	4.83	4.87	4.21	4.12	3.71	3.61	3.62	3.70	3.84	3.80
บุรีรัมย์	4.17	4.81	5.27	5.49	4.74	4.66	4.14	3.67	3.64	3.86	4.12	3.98
นครสวรรค์	3.71	4.87	6.06	6.06	4.55	4.10	3.92	3.71	3.32	3.57	3.51	3.37
ชัยนาท	3.30	3.68	4.34	4.56	4.31	4.27	3.84	3.47	3.42	3.26	3.31	3.21
อยุธยา	3.95	4.20	4.58	4.58	4.02	4.10	3.73	3.68	3.36	3.46	3.92	3.94
ปทุมธานี	3.54	3.85	4.44	4.64	4.05	4.15	3.62	3.59	3.26	2.90	3.83	3.54
ราชบุรี	4.04	4.61	5.27	5.15	4.00	3.96	3.57	3.63	3.44	3.39	3.86	4.01
สุพรรณบุรี	3.45	4.11	4.83	5.01	4.36	3.99	3.89	3.32	3.45	3.45	3.58	3.50
ลพบุรี	3.76	4.32	4.78	5.09	4.11	3.67	3.59	3.56	3.27	3.65	3.86	3.82
กาญจนบุรี	3.60	4.36	4.80	5.30	4.19	3.72	3.71	3.72	3.44	3.33	3.42	3.51
กรุงเทพมหานคร	3.52	4.17	4.78	4.69	4.10	4.07	3.98	3.46	3.07	3.23	3.62	3.49
สมุทรปราการ	1.14	2.03	3.25	3.75	3.74	3.96	3.74	3.36	2.60	1.79	1.46	0.99

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
เพชรบุรี	3.59	4.23	4.87	4.89	4.22	3.74	3.66	3.17	3.38	3.08	3.39	3.49
ประจวบคีรีขันธ์	3.82	4.19	4.38	4.77	4.22	3.93	3.90	3.89	3.68	3.49	3.84	4.18
นครปฐม	3.70	4.35	5.15	5.12	4.02	4.00	3.63	3.16	3.44	3.69	3.92	3.66
ฉะเชิงเทรา	3.85	3.83	4.19	4.31	3.86	3.52	3.46	3.46	3.26	3.33	3.47	3.51
ปราจีนบุรี	3.87	4.04	4.30	4.62	3.98	3.50	3.45	3.43	3.27	3.79	4.10	4.07
สระแก้ว	3.96	4.46	4.67	4.66	3.96	3.88	3.45	3.40	3.24	3.64	3.92	3.78
ชลบุรี	4.09	4.55	4.83	5.14	4.48	4.13	4.12	3.74	3.43	3.49	4.09	4.16
ระยอง	3.75	4.34	4.54	4.83	4.33	4.15	4.08	4.03	3.55	3.51	3.77	3.78
จันทบุรี	3.72	3.71	4.08	4.35	3.44	2.85	2.85	2.84	2.69	3.34	3.83	3.95
ตราด	3.80	3.83	4.17	4.28	3.89	3.35	3.32	2.87	3.22	3.35	3.68	3.84
ชุมพร	3.45	4.10	4.55	4.50	3.89	3.54	3.49	3.53	3.39	3.38	3.40	3.44
ระนอง	3.84	4.21	4.29	4.27	3.76	3.34	3.27	3.30	3.20	3.31	3.41	3.52
สุราษฎร์ธานี	3.55	4.24	4.34	4.28	3.80	3.47	3.42	3.49	3.36	3.07	3.10	3.27
นครศรีธรรมราช	3.19	3.79	4.14	4.15	3.77	3.75	3.76	3.55	3.35	3.09	2.83	2.95
พัทลุง	3.46	4.00	4.11	4.26	3.77	4.04	3.74	3.88	3.86	3.59	3.17	3.07
ภูเก็ต	4.29	4.62	4.55	4.34	3.84	3.81	3.78	3.98	3.43	3.53	3.65	3.83
กระบี่	4.08	4.73	4.42	4.21	3.73	3.58	5.54	3.63	3.57	3.07	3.27	3.50
ตรัง	4.21	4.86	4.67	4.30	3.71	3.60	3.24	3.35	3.26	3.12	3.27	3.64
สงขลา	3.94	4.34	4.48	4.51	3.91	3.90	3.91	4.09	3.92	3.36	3.09	3.37
สตูล	4.43	4.60	4.40	4.18	3.64	3.52	3.53	3.65	3.28	3.14	3.32	3.80
ปัตตานี	3.36	3.95	3.91	3.95	3.49	3.39	3.42	3.52	3.48	3.25	2.95	2.85

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ยะลา	3.53	4.20	4.25	4.31	3.77	3.66	3.66	3.80	3.75	3.59	2.94	3.10
นราธิวาส	3.32	3.82	4.07	4.19	3.75	3.63	3.61	3.72	3.40	3.25	2.94	2.92

ที่มา : กรมชลประทาน, 2554

ตารางภาคผนวกที่ 6 ปริมาณการระเหยน้ำจากถาดวัดการระเหยแบบเอ (Epan) เฉลี่ยรายเดือนสำหรับจังหวัดต่างๆ ปี 2566 (หน่วย : มม./วัน)

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
สมุทรปราการ	4.8	4.8	5.7	5.7	6.4	5.8	5.2	7.1	4.8	4.1	4.1	4.6
สมุทรสงคราม	4.4	4.7	5.4	5.9	6.5	5.7	5.2	5.0	4.8	3.8	4.2	4.5
นครปฐม	4.2	4.0	5.1	6.2	5.8	5.0	4.9	5.2	4.8	3.4	3.8	4.1
ปทุมธานี	4.0	4.3	5.4	6.0	6.1	5.7	5.1	5.6	4.5	3.6	3.9	4.0
พระนครศรีอยุธยา	4.9	5.0	5.6	6.1	5.9	5.6	5.3	5.0	4.4	4.0	4.3	4.6
ชัยนาท	4.1	4.2	5.5	6.3	6.4	5.9	5.4	5.0	4.0	3.9	3.9	4.1
ลพบุรี	4.2	4.4	5.2	5.9	5.9	5.3	4.8	4.6	4.0	3.2	4.1	4.4
สุพรรณบุรี	4.5	4.9	6.4	7.5	7.5	6.0	5.9	6.0	4.6	4.0	4.1	4.7
นครสวรรค์	5.8	5.4	6.4	7.1	6.4	6.3	5.4	6.3	3.9	4.1	4.8	5.8
ปราจีนบุรี	4.8	5.6	5.3	5.0	5.6	4.4	3.9	4.4	4.5	4.1	4.6	4.7
สระแก้ว	4.1	4.9	5.8	5.2	4.7	3.9	3.4	3.3	3.2	3.4	3.7	3.9
ฉะเชิงเทรา	4.3	4.5	5.2	4.9	4.8	4.0	4.3	4.7	3.4	3.1	3.4	3.7
ระยอง	4.0	4.2	4.6	4.7	4.4	4.4	4.5	4.8	4.2	3.6	4.1	4.3

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
จันทบุรี	4.5	4.5	4.2	4.2	4.3	4.4	4.0	3.9	3.9	3.9	4.7	4.9
ตราด	3.6	4.4	4.4	4.4	4.2	3.4	3.5	6.1	4.4	3.3	3.6	4.0
ชลบุรี	5.4	5.1	5.8	5.7	5.3	5.6	5.2	5.7	5.0	4.1	4.5	5.2
ราชบุรี	4.7	4.8	5.3	5.6	5.6	5.5	4.1	4.9	3.6	2.8	3.3	3.6
กาญจนบุรี	4.9	4.9	6.3	7.5	7.3	6.3	5.3	5.3	4.7	3.9	4.5	4.6
เพชรบุรี	4.5	4.4	5.3	6.0	6.4	5.3	5.4	5.1	4.5	3.2	3.1	2.9
ประจวบคีรีขันธ์	4.3	4.4	4.8	5.5	5.6	4.6	4.2	5.3	3.8	3.5	3.9	4.1
อุทัยธานี	4.2	4.6	5.5	6.7	7.0	5.9	6.0	4.9	4.5	4.4	4.0	4.5
ชุมพร	4.1	4.7	4.7	5.4	5.7	4.0	3.9	4.1	3.6	3.5	3.5	4.0
ระนอง	3.8	3.7	5.3	5.1	4.8	3.0	3.1	3.9	3.0	2.5	2.4	3.4
สุราษฎร์ธานี	2.9	3.8	4.6	5.0	4.4	3.7	3.0	3.9	3.0	3.1	2.1	2.5
นครศรีธรรมราช	2.9	3.8	4.4	5.2	4.9	4.3	4.0	4.8	3.3	4.0	3.4	3.1
พัทลุง	2.9	3.8	4.6	4.7	4.6	4.6	4.2	5.1	3.4	4.2	2.2	2.5
พังงา	4.1	4.4	4.9	4.7	5.0	4.3	4.0	4.3	3.9	3.5	3.4	3.9
ภูเก็ต	3.7	5.3	5.4	5.7	4.8	3.8	3.6	4.1	3.3	3.4	2.9	3.3
ตรัง	3.8	5.2	5.8	4.7	4.4	4.4	4.2	4.6	3.6	3.8	2.9	3.9
สงขลา	4.2	4.8	5.4	5.9	5.5	5.5	5.2	5.3	4.3	4.9	4.1	4.3
สตูล	3.5	4.4	5.3	4.6	4.3	3.8	4.0	3.6	3.2	3.5	2.8	3.4
ปัตตานี	3.0	4.3	5.0	5.4	5.3	4.9	5.2	5.2	5.7	5.1	3.4	4.0
ยะลา	3.1	4.1	5.2	5.3	5.1	4.6	4.5	4.5	4.0	4.3	3.4	3.0
นราธิวาส	3.5	3.8	4.5	5.0	5.2	5.0	5.0	4.5	4.0	4.3	3.4	5.8

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
แม่ฮ่องสอน	2.1	3.4	3.9	6.4	6.2	4.1	4.1	3.4	3.3	2.6	2.2	1.6
เชียงราย	2.6	3.3	4.3	5.1	5.7	4.7	4.4	3.5	3.4	3.0	2.9	2.7
พะเยา	3.2	3.6	4.3	5.7	5.1	5.2	5.0	4.6	4.3	3.6	3.3	3.2
ลำปาง	3.6	3.4	5.0	6.5	5.6	4.7	4.3	3.6	3.8	3.5	3.4	3.3
ลำพูน	3.2	3.9	4.9	6.6	6.3	5.9	5.6	4.1	4.1	3.3	3.2	3.2
แพร่	3.5	4.3	5.2	6.3	6.5	5.5	4.5	3.9	3.6	3.8	3.4	3.3
น่าน	3.2	3.7	4.2	4.9	4.4	4.0	3.8	3.2	3.5	3.3	3.4	3.1
อุตรดิตถ์	4.1	4.5	5.3	6.2	5.8	5.3	4.5	4.0	3.9	4.1	4.2	4.2
สุโขทัย	3.0	3.9	4.3	5.1	5.5	4.9	4.8	4.4	3.2	3.2	3.2	5.1
กำแพงเพชร	3.0	3.5	4.3	5.2	5.2	4.1	4.1	3.5	2.9	2.7	2.8	2.7
ตาก	3.3	3.9	4.8	5.4	4.8	3.5	3.3	2.7	3.0	2.7	2.7	2.8
พิษณุโลก	3.6	4.1	5.1	5.9	5.3	5.1	4.7	3.6	3.8	4.0	3.6	3.5
เพชรบูรณ์	4.0	4.4	5.1	5.6	4.9	4.4	3.9	3.2	3.1	3.0	3.8	4.1
พิจิตร	3.7	3.9	4.7	6.0	6.1	5.1	4.6	3.9	4.0	3.6	3.8	3.6
นครราชสีมา	6.8	5.6	7.5	7.8	6.2	6.8	6.3	6.2	4.0	4.0	4.8	6.3
สุรินทร์	3.5	4.2	5.0	5.3	4.9	4.5	3.8	4.3	3.9	3.6	4.0	3.6
บุรีรัมย์	4.5	5.6	6.2	6.5	5.2	4.5	3.9	3.9	2.9	4.0	4.9	4.9
ขอนแก่น	3.2	4.2	5.3	6.2	5.4	4.9	4.7	3.9	3.2	3.5	3.7	3.4
มุกดาหาร	4.1	4.9	5.4	5.6	5.3	4.1	4.8	3.6	3.2	3.9	4.6	4.4
มหาสารคาม	3.5	4.4	5.2	5.8	5.4	4.7	4.6	3.9	3.6	4.0	4.1	3.9
กาฬสินธุ์	3.3	4.1	5.2	5.9	4.7	4.7	3.8	3.1	3.1	3.8	4.2	3.8

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
อำนาจเจริญ	3.8	5.2	5.2	5.6	5.0	3.7	3.7	3.3	2.5	3.4	4.0	4.2
ชัยภูมิ	5.3	6.5	6.8	7.1	5.8	5.4	4.9	4.7	3.7	4.4	4.7	5.1
ร้อยเอ็ด	4.3	4.9	5.5	6.6	5.9	5.3	4.7	4.1	3.7	4.4	4.5	4.8
ยโสธร	4.2	4.6	5.3	5.6	5.2	4.1	4.4	3.6	3.0	3.6	4.6	4.6
อุบลราชธานี	4.1	5.2	5.7	5.8	5.1	4.2	4.4	5.5	3.3	3.8	4.1	4.6
ศรีสะเกษ	4.0	4.9	5.2	5.3	4.8	4.7	4.5	4.2	3.3	3.9	4.3	4.4
หนองคาย	3.8	3.9	4.6	4.8	4.5	3.9	3.9	3.3	3.3	4.1	5.0	5.0
เลย	3.3	4.2	5.1	5.3	4.7	4.1	3.7	2.6	3.1	3.2	2.7	3.2
อุดรธานี	3.5	4.3	5.4	6.5	5.5	4.5	4.4	3.5	3.1	3.7	3.8	3.7
สกลนคร	3.6	4.4	5.5	5.9	5.4	4.2	4.2	3.1	3.1	3.5	3.9	4.0
นครพนม	3.6	4.4	5.4	5.7	5.1	5.1	4.4	3.3	4.1	4.3	4.0	3.9
หนองบัวลำภู	4.5	5.2	6.5	6.5	5.6	4.6	4.2	3.3	3.2	3.5	4.4	4.6
บึงกาฬ	3.8	4.4	4.4	4.1	4.9	3.9	3.8	2.8	3.4	4.2	4.3	4.1

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

ตารางภาคผนวกที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) ในช่วงต่างๆ ตามการเจริญเติบโตของไม้ผล

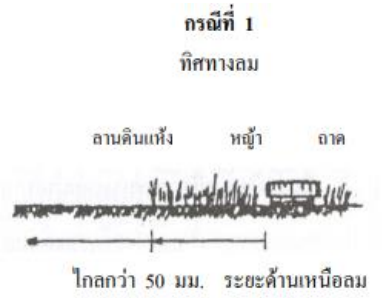
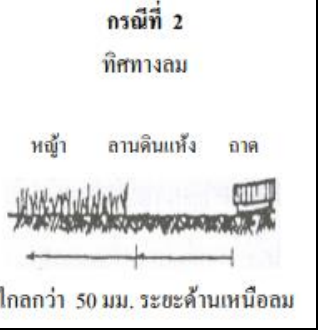
ช่วงการเจริญเติบโต	ชนิดของไม้ผล				
	ทุเรียน	เงาะ	มังคุด	ส้ม	ไม้ผลอื่นๆ
1. การพัฒนาการทางกิ่ง ก้าน สาขา	0.60	0.60	0.60	0.65	0.75
2. การชักนำการออกดอก	0.00	0.00/0.60*	0.00	0.00/0.65*	0.00
3. การพัฒนาการของดอก	0.75	0.75	0.75	0.70	0.75
4. การติดผล	0.50	0.75	0.75	0.70	0.75
5. การพัฒนาการของผลอ่อน	0.60	0.80	0.80	0.70	0.75
6. การเจริญเติบโตของผล	0.85	0.85	0.85	0.75	0.80
7. การเริ่มสุกแก่	0.75	0.85	0.85	0.75	0.75

*ในช่วงการชักนำให้ออกดอกของเงาะและส้ม ต้องผ่านช่วงแล้งระยะหนึ่ง จากนั้นจึงเริ่มให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อกระตุ้นการออกดอก

ที่มา : หิรัญและคณะ, 2546

ตารางภาคผนวกที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์ของถาดวัดการระเหยสำหรับถาดวัดแบบเอ (Kp)

ความเร็วลมเฉลี่ย (กม./วัน)	กรณีที่ 1 : ถาดล้อมรอบด้วยพืช				กรณีที่ 2 : ถาดวางบนที่ดินว่างเปล่า			
	ระยะด้านเหนือลมที่ปลูกพืช (ม.)	เปอร์เซ็นต์ ความชื้น สัมพัทธ์ ที่ไม่ได้ปลูกพืช			ระยะด้านเหนือลมเฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์		
		20-40	40-70	>70		20-40	40-70	>70
ลมอ่อน <170 กม./วัน	0	0.55	0.65	0.75	0	0.70	0.80	0.85
	10	0.65	0.75	0.85	10	0.60	0.70	0.80
	100	0.70	0.80	0.85	100	0.55	0.65	0.75
	1000	0.75	0.85	0.85	1000	0.50	0.60	0.70
ลมอ่อน - ปานกลาง 170 - 425 กม./วัน	0	0.50	0.60	0.65	0	0.65	0.75	0.80
	10	0.60	0.70	0.75	10	0.55	0.65	0.70
	100	0.65	0.75	0.80	100	0.50	0.60	0.65
	1000	0.70	0.80	0.80	1000	0.45	0.55	0.60

ความเร็วลมเฉลี่ย (กม./วัน)	กรณีที่ 1 : ถาดล้อมรอบด้วยพืช				กรณีที่ 2 : ถาดวางบนที่ดินว่างเปล่า			
	ระยะด้านเหนือลมที่ปลูกพืช (ม.)	เปอร์เซ็นต์ ความชื้น สัมพัทธ์ ที่ไม่ได้ปลูกพืช			ระยะด้านเหนือลมเฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์		
		20-40	40-70	>70		20-40	40-70	>70
ลมแรง 425 - 700 กม./วัน	0	20-40	40-70	>70	0	20-40	40-70	>70
	10	0.55	0.60	0.65	10	0.50	0.55	0.65
	100	0.60	0.65	0.70	100	0.45	0.50	0.60
	1000	0.65	0.70	0.75	1000	0.40	0.45	0.55
ลมแรงมาก >700 กม./วัน	0	0.40	0.45	0.50	0	0.50	0.60	0.65
	10	0.45	0.55	0.60	10	0.45	0.50	0.55
	100	0.50	0.60	0.65	100	0.40	0.45	0.50
	1000	0.55	0.60	0.65	1000	0.35	0.40	0.45
							

ที่มา : ดิเรก ทองอร่าม และคณะ, 2545

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
50 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 02-579-0583, 02-940-5484-5 เว็บไซต์
www.doa.go.th/hort