การศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียน กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

Study of Factors the production of Durian: case study of Laplae and Amphoe Muang Uttaradit, Uttaradit Province

กลุ่มวางแผนบริหารจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ
กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน
กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารวิชาการเลขที่ 07/05/2567
พฤษภาคม 2567

การศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียน กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

Study of Factors the production of Durian: case study of Amphoe Laplae and Amphoe Muang Uttaradit, Uttaradit Province

โดย

นายดิเรก คงแพ
นางสาวสุภาพร สินศิริวัฒนา
นางสาวชนม์ชนก ตั้งตระกูล
นางสาวปรียารัตน์ ชัยลังกา
ว่าที่ร้อยตรี ยศ อินทะวิชัย
นางดาราพร บุญเกษม

กลุ่มวางแผนบริหารจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ
กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน
กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารวิชาการเลขที่ 07/05/2567
พฤษภาคม 2567

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	**บทนำ**	**1-1**
	1.1 หลักการและเหตุผล	1-1
	1.2 วัตถุประสงค์	1-3
	1.3 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน	1-3
	1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	1-3
	1.5 เป้าหมาย และตัวชี้วัดความสำเร็จของแผนงาน	1-7
	1.6 ผู้ดำเนินงาน	1-7
บทที่ 2	**ข้อมูลทั่วไป**	**2-1**
	2.1 ประวัติและเอกลักษณ์	2-1
	2.2 ที่ตั้งและอาณาเขต	2-3
	2.3 การคมนาคม	2-4
	2.4 สภาพภูมิประเทศ	2-7
	2.5 สภาพภูมิอากาศ	2-7
	2.6 สภาพการใช้ที่ดิน	2-9
	2.7 ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า	2-12
	2.8 ธรณีวิทยา และทรัพยากรแร่	2-16
	2.9 ทรัพยากรน้ำ	2-17
	2.10 อุทกธรณีวิทยา	2-22
	2.11 ทรัพยากรดิน	2-22
	2.12 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม	2-47
บทที่ 3	**การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**	**3-1**
	3.1 คำนิยามทั่วไปที่เกี่ยวข้อง	3-1
	3.2 ประวัติและพันธุ์ทุเรียน	3-6
	3.3 ปัจจัยด้านระบบนิเวศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน	3-9
	3.4 ระบบนิเวศ (Ecosystem)	3-14
	3.5 ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity)	3-16
	3.6 การบริหารจัดการระบบนิเวศการปลูกทุเรียน	3-20
	3.7 กระบวนการผลิตทุเรียนอินทรีย์	3-33
	3.8 การปลูกทุเรียนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น	3-36
	3.9 การเพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตรทุเรียน	3-40
	3.10 การจัดการด้านการจัดการดิน น้ำ ป่า (ทุเรียน)	3-44

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 4	**ผลการศึกษา**	**4-1**
4.1	ทุเรียน	4-1
4.2	การปลูกทุเรียนจังหวัดอุตรดิตถ์	4-2
4.3	การปลูกทุเรียนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น	4-3
4.4	ปัจจัยการบริการจัดการระบบนิเวศการปลูกทุเรียน	4-5
4.5	กระบวนการผลิตทุเรียนที่มีคุณภาพในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์	4-31
บทที่ 5	**สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ**	**5-1**
5.1	สรุปผล	5-1
5.2	ข้อเสนอแนะ	5-3
5.3	ประโยชน์ที่ได้รับ	5-4
เอกสารอ้างอิง		**อ-1**
ภาคผนวก		**ผ-1**

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2-1	สถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจวัดอากาศ จังหวัดอุตรดิตถ์ (ปี 2534-2563)	2-8
ตารางที่ 2-2	สภาพการใช้ที่ดินของจังหวัดอุตรดิตถ์	2-11
ตารางที่ 2-3	เนื้อที่ป่าไม้จังหวัดอุตรดิตถ์	2-13
ตารางที่ 2-4	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตป่าไม้ในจังหวัดอุตรดิตถ์	2-13
ตารางที่ 2-5	พื้นที่ป่าอนุรักษ์ในจังหวัดอุตรดิตถ์	2-14
ตารางที่ 2-6	ข้อมูลป่าสงวนแห่งชาติในจังหวัดอุตรดิตถ์	2-15
ตารางที่ 2-7	แหล่งแร่ธรรมชาติทางธรณีวิทยาจังหวัดอุตรดิตถ์	2-17
ตารางที่ 2-8	ปริมาณน้ำท่าจังหวัดอุตรดิตถ์	2-19
ตารางที่ 2-9	สถานีเก็บตัวอย่างน้ำแหล่งน้ำผิวดินในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์	2-20
ตารางที่ 2-10	ความต้องการน้ำด้านต่าง ๆ และการคาดการณ์ในอนาคต จังหวัดอุตรดิตถ์	2-21
ตารางที่ 2-11	พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลที่พัฒนาได้ในแต่ละอำเภอของจังหวัดอุตรดิตถ์	2-22
ตารางที่ 2-12	ทรัพยากรดินจังหวัดอุตรดิตถ์	2-25
ตารางที่ 2-13	ชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับข้าว ข้าวโพด อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ทุเรียน มะม่วง มะขาม และลำไย ในเขตพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์	2-31
ตารางที่ 3-1	การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของทุเรียน	3-33
ตารางที่ 4-1	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนทุเรียนในชุดดินวังสะพุง ด้านนิเวศบริการ	4-5
ตารางที่ 4-2	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนทุเรียนในชุดดินลี้ด้านนิเวศบริการ	4-6
ตารางที่ 4-3	สิ่งมีชีวิตที่พบในสวนทุเรียน	4-10
ตารางที่ 4-4	สมบัติกายภาพของดินบางประการในชั้นดินบน (0-30 ซม.)	4-17
ตารางที่ 4-5	สมบัติกายภาพของดินบางประการในชั้นดินล่าง (30-50 ซม.)	4-18
ตารางที่ 4-6	สมบัติเคมีดินบางประการในชั้นดินบน (0-30 ซม.)	4-29
ตารางที่ 4-7	สมบัติเคมีดินบางประการในชั้นดินล่าง (30-50 ซม.)	4-30
ตารางที่ 4-8	ตัวอย่างค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ในภาคตะวันออก	4-39
ตารางที่ 4-9	ผลการวิเคราะห์ดินแปลงปลูกทุเรียน นายฟื้น โชวันดี จังหวัดอุตรดิตถ์	4-40
ตารางที่ 4-10	ปริมาณการใช้น้ำของพืช	4-44
ตารางที่ 4-11	ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช Available Water Capacity (AWC) (% โดยปริมาตร)	4-44

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1-1	แผนผังการทำงานทุเรียน ปี 2567	1-6
รูปที่ 2-1	ตราสัญลักษณ์ประจำจังหวัดอุตรดิตถ์	2-2
รูปที่ 2-2	สัญลักษณ์ประจำจังหวัดอุตรดิตถ์	2-3
รูปที่ 2-3	เขตการปกครองจังหวัดอุตรดิตถ์	2-5
รูปที่ 2-4	การคมนาคมของจังหวัดอุตรดิตถ์	2-6
รูปที่ 2-5	สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์ ปี 2534 - 2563	2-9
รูปที่ 3-1	สัณฐานวิทยาของพืช (Plant Morphology)	3-10
รูปที่ 3-2	ขั้นตอนการทำงานและความเชื่อมโยงในแต่ละกิจกรรมในระบบนิเวศการผลิตทุเรียน	3-15
รูปที่ 3-3	ขั้นตอนการทำงานและความเชื่อมโยงในแต่ละกิจกรรมความหลากหลายทางชีวภาพ	3-17
รูปที่ 3-4	ระบบนิเวศดิน (Soil ecosystem)	3-23
รูปที่ 3-5	การหมุนเวียนธาตุอาหารของต้นไม้	3-24
รูปที่ 3-6	วงจรธาตุอาหารพืช	3-25
รูปที่ 3-7	ระบบเกษตรกรรม	3-28
รูปที่ 3-8	กระสวยดินเผารูพรุน	3-37
รูปที่ 4-1	Model วนเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์	4-3
รูปที่ 4-2	งานเทศกาลประจำปี ทุเรียนหลง-หลินลับแล	4-5
รูปที่ 4-3	การเก็บตัวอย่างดิน	4-9
รูปที่ 4-4	ชุดเครื่องมือ Biofunctool	4-9
รูปที่ 4-5	แผนภูมิปฏิกิริยาดิน (Soil reaction; pH)	4-20
รูปที่ 4-6	Mulder’s Chart องค์ประกอบที่เป็นปฏิปักษ์ (เส้นทึบ) และการเสริมฤทธิ์กัน (เส้นประ)	4-22
รูปที่ 4-7	ปฏิทินการเจริญเติบโตของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง	4-34
รูปที่ 4-8	ปฏิทินการเจริญเติบโตของทุเรียนพันธุ์หลงลับแล	4-36
รูปที่ 4-9	ปฏิทินการเจริญเติบโตของทุเรียนพันธุ์หลินลับแล	4-36

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ทุเรียน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus Mur* มีแหล่งกำเนิดในสุมาตราหรือบอร์เนียว เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง มีพื้นที่ปลูกรวมทั้งสิ้น 27,584 ไร่ แบ่งออกเป็นจังหวัดอุตรดิตถ์มีพื้นที่ปลูกรวม 19,509 ไร่ และจังหวัดสุโขทัย มีพื้นที่ปลูกรวม 8,075 ไร่ และตลาดในประเทศ ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจหลักในอันดับ 1 ผลผลิตทุเรียนสดส่งออกไปต่างประเทศได้ไม่ต่ำกว่าปีละ 400,000 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าการส่งออกทุเรียนผลสดมากกว่า 35,000 ล้านบาท ทุเรียนเป็นไม้ผลยืนต้น ไม่ผลัดใบ ลำต้นตรง สูง 25-50 เมตร ขึ้นกับชนิด ใบเป็นใบเดี่ยว กิ่งยาว 10-18 เซนติเมตร ดอกเป็นดอกช่อ มี 3-30 ช่อบนกิ่ง ผลเป็นผลสดชนิดผลเดี่ยว อาจยาวมากกว่า 30 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 1-3 กิโลกรัม เป็นรูปทรงรีถึงกลม เปลือกทุเรียนมีหนามแหลมเมื่อแก่ผลมีสีเขียว เมื่อสุกมีสีน้ำตาลอ่อน แตกเนื้อในมีตั้งแต่สีเหลืองอ่อนถึงแดงขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดหรือสายพันธุ์เนื้อในจะนิ่ม กึ่งอ่อนกึ่งแข็ง มีรสหวาน เมล็ดมีเยื่อหุ้ม กลมรี เปลือกหุ้มสีน้ำตาลผิวเรียบ เนื้อในเมล็ดสีขาว รสชาติฝาด สำหรับในประเทศไทยเท่าที่มีการสำรวจพบว่ามีอยู่ประมาณ 227 สายพันธุ์ ในปัจจุบันพันธุ์ทุเรียนที่นิยมปลูกด้านการค้ามี 4 สายพันธุ์ คือ หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และกระดุมทอง ส่วนต่าง ๆ ของทุเรียนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น ผลใช้รับประทานสด เนื้อทุเรียนมีฤทธิ์ทางยา สามารถขับพยาธิได้ ใบทุเรียนมีรสเย็นและเฝื่อน ใช้ต้มน้ำอาบแก้ไข้ แก้ดีซ่าน และเป็นส่วนผสมในยาขับพยาธิได้ รากจากต้นทุเรียนนำมาตัดเป็นข้อ ๆ จากนั้นต้มให้เดือด สามารถดื่มบรรเทาอาการไข้และรักษาอาการท้องร่วง เปลือกทุเรียนมีรสเฝื่อน สับแช่ในน้ำปูนใสใช้ชะล้างแผลที่เกิดจากน้ำเหลือง แผลพุพอง หรือบดจนเป็นผง คลุกในน้ำมันมะพร้าว น้ำมันงา ลดความบวมพองจากคางทูม เผาเอาควันไล่ยุงและแมลง

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกทุเรียน ทรัพยากรดิน ควรเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี และมีหน้าดินลึก เพราะทุเรียนเป็นพืชที่อ่อนแอต่อสภาพน้ำขัง และความเป็นกรดด่างของดินอยู่ระหว่าง 5.5 ถึง 6.5 หากจำเป็นต้องปลูกทุเรียนในสภาพดินทรายจำเป็นจะต้องนำหน้าดินจากแหล่งอื่นมาเสริม ควรใส่ปุ๋ยคอกรวมถึงต้องมีการดูแลเรื่องการให้น้ำมากเป็นพิเศษ และมีน้ำเพียงพอ อุณหภูมิและความชื้น ทุเรียนชอบอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วงประมาณ 25 ถึง 30 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 75 ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ หากปลูกในพื้นที่ที่มีอากาศแห้งแล้ง พื้นที่ที่มีอากาศร้อนจัดหรือเย็นจัด และมีลมแรง จะพบปัญหาใบไหม้หรือใบร่วง ทำให้ต้นทุเรียนไม่เจริญเติบโตหรือเติบโตช้า ให้ผลผลิตช้าและน้อยไม่คุ้มต่อการลงทุน (กรมวิชาการเกษตร, 2561) ปัญหาที่สำคัญในการผลิตทุเรียน คือ เกษตรกรปลูกเป็นไม้ผลในป่าบนภูเขาหลังบ้าน ทำให้มีพื้นที่ค่อนข้างน้อย และขาดการปฏิบัติดูแลรักษาที่ถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งไม่มีการจัดระบบการผลิตให้มีคุณภาพ จึงจำเป็นต้องศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียนให้เป็นทุเรียนอินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ การผลิตทุเรียนในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ มักประสบปัญหาผลผลิตต่ำ เนื่องจากการติดผลไม่ดีและขาดเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม และปัญหาคุณภาพของผลทุเรียน โดยเฉพาะจำนวนพูไม่เต็ม นอกจากนี้ยังมีปัญหาการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยเฉพาะความยุ่งยากของการเก็บผลผลิตเนื่องจากเกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่เนินเขาและเขาสูง รวมทั้งขาดแคลน

แรงงานในการเก็บเกี่ยว และค่าจ้างแรงงานในการเก็บเกี่ยวค่อนข้างสูง จากประเด็นปัญหาต่าง ๆ ของเกษตรกรในการผลิตทุเรียนพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ ทำให้ระบบการผลิตทุเรียนไม่มีประสิทธิภาพทั้งด้านผลผลิต คุณภาพ และรายได้ เนื่องจากเกษตรกรยังคงมีการผลิตทุเรียนแบบดั้งเดิม ทำให้รายได้ต่ำและปริมาณผลผลิตด้อยคุณภาพ ดังนั้น ควรศึกษาปัจจัยเพื่อหาแนวทางการวิจัยและพัฒนาการผลิตทุเรียนอินทรีย์ ในระบบการทำสวนวนเกษตร คือ การทำสวนผลไม้ในพื้นที่ป่าธรรมชาติเป็นภูมิปัญญาของคนอุตรดิตถ์มาหลายร้อยปี ได้นำหลักการเกษตรอินทรีย์มาใช้ในพื้นที่วนเกษตร เพื่อเป็นต้นแบบการเรียนรู้การทำเกษตรที่อาศัยความเกื้อกูลกันของระบบนิเวศธรรมชาติ ช่วยเพิ่มมูลค่า คุณค่า และคุณภาพของผลผลิต และที่สำคัญที่สุดคือ ป่าวนเกษตรอินทรีย์เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ช่วยปกป้องหน้าดิน เก็บรักษาความชื้น และรักษาความสมดุลของสิ่งแวดล้อม

ความต้องการทุเรียนที่มีคุณภาพ และเป็นการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีความต้องการสูง การส่งออกทุเรียนของไทยประมาณ 700,000 ตัน ทุเรียนสำหรับบริโภคในประเทศอยู่ที่ 230,000 ตัน ซึ่งประเทศจีนนำเข้าทุเรียนไทย 7,348 ล้านบาท จากมูลค่าส่งออกทุเรียนสดทั้งหมด 22,098 ล้านบาท หรือประมาณ 30-40% จากมูลค่าการส่งออกทุเรียนทั้งหมดของประเทศ จังหวัดอุตรดิตถ์ นำทุเรียนพันธุ์หลงลับแล จำหน่ายตลาดพรีเมี่ยม ราคาดี ทางราชการฯ ตั้งเป้าขยายพื้นที่ปลูก 2-3 พันไร่/ปี รองรับความต้องการที่สูงขึ้น และสิ่งที่เป็นมูลค่าไม่ใช่ตัวจากบริการระบบนิเวศ คือ ลดความเสี่ยงภัย ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้ สร้างความมั่นคงทางอาหาร น้ำ และคุณภาพชีวิตประชาชน ปัจจุบันทุเรียนไทยเป็นผลไม้ที่ได้รับความสนใจจากตลาดต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศจีน และมีความต้องการที่จะบริโภคสูงเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งในและต่างประเทศ อีกทั้งทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีราคาค่อนข้างสูง ผู้บริโภคพร้อมที่จะจ่าย อีกทั้งปัจจุบันตลาดทุเรียนประเทศไทยมีคู่แข่งที่สำคัญคือ ประเทศมาเลเซีย ผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษาด้านความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตต่อระบบนิเวศที่ส่งผลให้ทุเรียนมีความต้องการจากตลาดต่างประเทศ และคุณภาพของทุเรียน ประชาชนมีความต้องการบริโภคทุเรียนเพิ่มขึ้น ทำให้เกษตรกรมีการแข่งขันกันสูงขึ้น ทุเรียนของจังหวัดอุตรดิตถ์ ถือว่าเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) คือทุเรียนหลินลับแลอุตรดิตถ์ (Uttaradit Lin Lab-Lae Durian) หมายถึง ทุเรียนที่มีผลทรงกระบอก เปลือกบาง เนื้อสีเหลืองเข้ม เนื้อละเอียดเหนียวแห้ง รสชาติหวานมัน กลิ่นอ่อน เส้นใยน้อย เก็บไว้ได้นานโดยไม่แฉะ มีเมล็ดลีบเล็ก ซึ่งการปลูกทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดอุตรดิตถ์ทั่วไปปลูกแซมกับป่า ซึ่งเป็นการปลูกพืชแบบผสมผสาน เช่น ไม้ผล ไม้ใช้ประโยชน์ และไม้บังลมร่วมด้วย ทั้งยังเป็นการปลูกบนพื้นที่เนินเขา จึงทำการศึกษาความแตกต่างการปลูกทุเรียนร่วมกับการปลูกพืชแบบผสมผสานซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของผลผลิตทุเรียน

ในการศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียน กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ (Study of Factors the production of Durian: case study of Laplae and Amphoe Muang Uttaradit, Uttaradit Province) มีแผนงานวิจัย 2 แผนงานย่อย คือ ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ที่มีอิทธิพลต่อสมบัติดินบางประการในสวนทุเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์ (Study of Biodiversity Some soil properties that Influence the Durian at Uttaradit Province) และศึกษาการบริการทางระบบนิเวศกับจัดการที่ดินในสวนทุเรียน (Study of Ecological Services with Land Management in Durian Production)

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยด้านระบบนิเวศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของทุเรียนในจังหวัดอุตรดิตถ์

1.2.2 เพื่อศึกษากระบวนการผลิตทุเรียนอินทรีย์ที่มีคุณภาพในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์

1.2.3 เพื่อศึกษาการบริหารจัดการระบบนิเวศการปลูกทุเรียนในลักษณะดินที่ต่างกัน

1.2.4 เพื่อศึกษาการปลูกทุเรียนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.3 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินงาน ตุลาคม 2563 – กันยายน 2566

สถานที่ดำเนินงาน จังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับที่	ชื่อประเทศ/จังหวัด	พื้นที่ที่ทำวิจัย	ชื่อสถานที่
1	จังหวัดอุตรดิตถ์	อำเภอลับแล	ต.ศรีพนมมาศ ต.ชัยจุมพล ต.แม่พูล ต.ไผ่ล้อม ต.นานกกก ต.ทุ่งยั้ง ต.ฝายหลวง ต.ด่านแม่คำมัน
2	จังหวัดอุตรดิตถ์	อำเภอเมืองอุตรดิตถ์	ต.ป่าเซ่า ต.น้ำริด ต.งิ้วงาม ต.บ้านด่านนาขาม ต.บ้านด่าน ต.ผาจุก ต.ถ้ำฉลอง

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.4.1 กำหนดหลักเกณฑ์การผลิตทุเรียน แนวทาง และวิธีที่จะนำไปสู่การแก้ไข โดยอาศัยระบบการวิเคราะห์เชิงพรรณนา การวิเคราะห์พื้นที่ และรวบรวมข้อมูลด้านทรัพยากรต่าง ๆ คือ ดิน ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ น้ำ ป่าไม้ พืชพรรณ ทั้งด้านสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้านเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในภาพรวมและเฉพาะด้าน ตลอดจนนโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีทั้งข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงาน เอกสาร ผลงานวิจัยต่าง ๆ และข้อมูลปฐมภูมิซึ่งได้จากการจัดหาขึ้นมาเองตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

1.4.2 การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เกี่ยวกับการผลิตทุเรียน เช่น แผนที่ดิน แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน แผนที่การพัฒนาแหล่งน้ำผิวดิน แผนที่ขอบเขตป่าไม้ตามกฎหมาย และมติคณะรัฐมนตรี ทำการเก็บข้อมูลในรูป Digital data โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non spatial data) เช่น ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม และข้อมูลตัวเลขอื่น ๆ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1.4.3 สำรวจหาแปลงของเกษตรกร และศึกษารูปแบบการผลิตทุเรียน เพื่อเป็นตัวแทนโดยวางแปลงแบบชั่วคราว (Temporary sample plot) อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ขนาด 90×90 เมตร และแปลงย่อย ขนาด 10×10 เมตร จำนวน 15 แปลง (Alvarado *et al*., 2002 อ้างโดยวารุณี และคณะ, 2553) ในพื้นที่ที่ทำการสุ่มตัวอย่าง

1.4.4 สำรวจแปลงแบบชั่วคราว โดยเก็บตัวอย่างดินในแปลงทุเรียนแบบอินทรีย์ เพื่อนำมาวิเคราะห์สมบัติดิน เช่น ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก (CEC) ค่าความอิ่มตัวด้วยด่าง (BS) ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (P) ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K) ค่าความชื้นในดิน

1.4.5 ทำการศึกษาสมบัติดิน สิ่งแวดล้อม และพืชพรรณ ที่มีอิทธิพลต่อการผลิตทุเรียนในจังหวัดอุตรดิตถ์ เพราะสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) คือ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการผลิตทุเรียน องค์ความรู้ของประชาชนในการรองรับบริการจากระบบนิเวศกับการเปลี่ยนแปลงการผลิตที่พึ่งพิงธรรมชาติ

1.4.6 สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแปลงปลูกทุเรียนแบบอินทรีย์ (เก็บตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตในดิน เช่น ไส้เดือน ใช้ชุดเครื่องมือ Biofunctool ด้วยวิธี Tropical Soil Biology and Fertility (TSBF) (กรมพัฒนาที่ดินและสถาบัน IRD, 2563) เป็นการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในดินที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Macrofauna)

1.4.7 การวิเคราะห์

1) ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นผลจากการพัฒนาที่จะก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์

2) การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป เป็นการวิเคราะห์ในด้านข้อเท็จจริง ปัญหาการแก้ไข และสถานการณ์ในปัจจุบันของข้อมูลทุเรียนแต่ละด้านที่กล่าวมาแล้ว เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นประการหนึ่งที่จะนำมาใช้ประกอบการพิจารณา กำหนดทิศทาง เพื่อการพัฒนาการผลิตทุเรียนให้เหมาะสมในอนาคต

3) การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศ เพื่อหาปริมาณการระเหยและการคายน้ำอ้างอิง ปริมาณน้ำฝนที่เป็นประโยชน์และช่วงระยะเวลาปลูกพืช

4) การประเมินคุณภาพที่ดิน เพื่อหาผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยนำวิธีจากระบบ FAO Framework (1983) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับหลักการทางสถิติ ทำการวิเคราะห์จากข้อมูลการผลิตในปีการผลิต 2560/2561 แล้วนำมาบันทึกลงในโปรแกรมสำเร็จรูปค่าตัวแปรที่นำมาใช้พิจารณา คือ รายได้ (มูลค่าผลผลิต) ต้นทุนผันแปร ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุนของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยที่ดิน หาค่าพิสัย (Range) ของตัวแปรแต่ละชุดแล้วแบ่งช่วงของข้อมูล (Interval Range) ออกเป็นช่วงต่าง ๆ ให้คะแนนในแต่ละช่วง เพื่อจัดระดับความเหมาะสมทางเศรษฐกิจเป็น 3 ระดับ คือ ระดับความเหมาะสมสูง (S1) เหมาะสมปานกลาง (S2) เหมาะสมเล็กน้อย (S3)

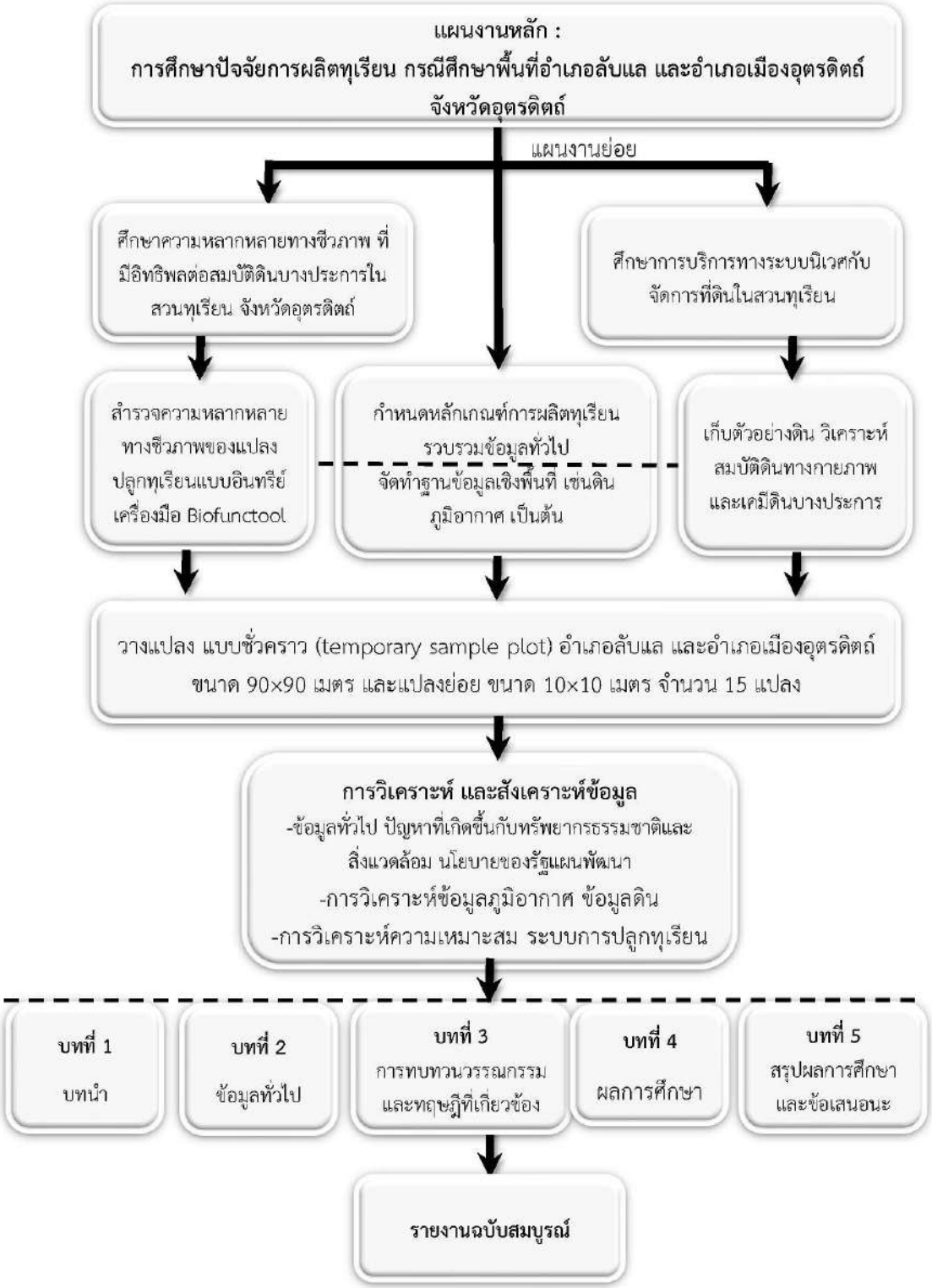
5) วิเคราะห์นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ทั้งด้านการอนุรักษ์และพัฒนาที่มีผลต่อสถานภาพของทรัพยากรที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน เพื่อเสนอแนะนโยบาย แนวทางการจัดการการใช้ที่ดิน และใช้พิจารณาการกำหนดเขตการใช้ที่ดินในการวางแผนการใช้ที่ดินที่มีประสิทธิภาพ เป็นการแก้ปัญหาเชิงพื้นที่

6) จัดทำรายงานผลการศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียน กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยนำผลการวิเคราะห์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม มาประกอบการพิจารณา ตลอดจนนโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องด้วยและกำหนดเขตการใช้ที่ดินทุเรียนให้เหมาะสมสำหรับกิจกรรมด้านต่าง ๆ เช่น เขตพื้นที่ป่าไม้ เขตเกษตรกรรม เขตชุมชน เขตอุตสาหกรรม เป็นต้น โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.4.8 การนำเสนอข้อมูล

1) นำเสนอผลการศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียน กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ให้เหมาะสมสำหรับกิจกรรมด้านต่าง ๆ พร้อมข้อเสนอแนะแนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งได้จากผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเฉพาะด้าน

2) นำเสนอในรูปของแผนที่ผลการศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียน กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ขนาดมาตราส่วน 1:25,000



รูปที่ 1-1 แผนผังการทำงานทุเรียน ปี 2567

1.5. เป้าหมาย และตัวชี้วัดความสำเร็จของแผนงาน

1.5.1 เป้าหมาย การจัดการดิน น้ำ ป่า เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ การบริการระบบนิเวศที่เกื้อกูลกัน ในระบบวนเกษตรที่ผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยกระดับมาตรฐานการผลิตและคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน สู่การสร้างความมั่นคงทางอาหารเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ

1.5.2 ตัวชี้วัดความสำเร็จ คุณภาพดิน คุณภาพผลผลิต ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น ลดต้นทุนการผลิต การผลิตทุเรียนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผลผลิตทุเรียนมีเสถียรภาพ

1.6 ผู้ดำเนินงาน

1.6.1 ที่ปรึกษา

1) นายชาคริต อินนะระ	ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน
2) นางสาวพิมพ์พร พรพรหมินทร์	ผู้อำนวยการกลุ่มวางแผนบริหารจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

1.6.2 ผู้ดำเนินการ

1) นายดิเรก คงแพ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
2) นางสาวสุภาพร สินศิริวัฒนา	นักสำรวจดินชำนาญการ
3) นางสาวชนม์ชนก ตั้งตระกูล	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
4) นางสาวปรียารัตน์ ชัยลังกา	นักสำรวจดินชำนาญการ
5) ว่าที่ ร.ต. ยศ อินทะวิชัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
6) นางดาราพร บุญเกษม	นักสำรวจดินปฏิบัติการ

บทที่ 2
ข้อมูลทั่วไป

2.1 ประวัติและเอกลักษณ์

จังหวัดอุตรดิตถ์มีความหมายว่าเมืองท่าแห่งทิศเหนือและก่อนจะมาเป็นเมืองท่าสำคัญแต่เดิมอุตรดิตถ์เคยเป็นเมืองในปกครองของเมืองพิชัยอันเป็นเมืองเก่าแก่ ปรากฏชุมชนอาศัยมาตั้งแต่สมัยโบราณ (สำนักงานจังหวัดอุตรดิตถ์, 2567)

สมัยก่อนประวัติศาสตร์

สมัยโบราณก่อน พ.ศ. 1000 ยังไม่มีตัวอักษรใช้กัน แต่อุตรดิตถ์มีคนอาศัยอยู่แล้วเพราะหลักฐานจากการค้นพบภาพเขียนสีโบราณบนหน้าผาเขาตาพรหมหลังที่ว่าการอำเภอทองแสนขัน และกลองมโหระทึกทำด้วยทองสัมฤทธิ์ ที่ตำบลท่าเสา อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ เมื่อปี พ.ศ. 2470 ทำให้เราทราบว่าอุตรดิตถ์เป็นดินแดนที่มีผู้คนเข้ามาอาศัยอยู่ก่อน พ.ศ. 1000 แล้ว เพราะโบราณวัตถุที่ค้นพบดังกล่าวเป็นโลหะ ที่มีใช้กันอยู่ในยุคสัมฤทธิ์หรือยุคโลหะตอนต้นอันเป็นยุคก่อนประวัติศาสตร์นั่นเอง

สมัยสุโขทัย

ในสมัยสุโขทัยท้องที่ของจังหวัดอุตรดิตถ์ได้มีการตั้งเมืองขึ้นหลายเมือง เช่น เมืองฝางหรือเมืองสวางคบุรีเป็นเมืองที่มีชื่อปรากฏในศิลาจารึกของกรุงสุโขทัย เมื่อคราวที่พระมหาธรรมราชาลิไทแห่งกรุงสุโขทัยได้ทรงสร้างพระมหาธาตุที่นครชุม ตอนท้ายของศิลาจารึกได้กล่าวถึงเมืองฝางซึ่งเป็นเมืองหนึ่งของอาณาจักรสุโขทัย และยังเป็นเมืองต่อมาจนถึงสมัยอยุธยา ปัจจุบันเมืองฝางอยู่ในท้องที่อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จากการพบตัวเมืองและสถูปมีลักษณะเดียวกับเมืองโบราณสมัยสุโขทัย นอกจากนี้ในกฎหมาย ลักษณะลักพา ครั้งรัชกาลสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 แห่งกรุงศรีอยุธยา มีชื่อเมืองทุ่งยั้งอยู่ในทำเนียบด้วย ปัจจุบันอยู่ในท้องที่อำเภอลับแล เมืองโบราณอีกเมืองหนึ่ง คือ เมืองตาชูชก มีแม่น้ำน่านเป็นคูเมืองธรรมชาติ มีคำบรรยายลักษณะเมืองในศิลาจารึกสุโขทัย ปัจจุบันอยู่ในท้องที่อำเภอตรอน

สมัยกรุงศรีอยุธยา

ตั้งแต่สมัยพระเจ้าอู่ทองสร้างกรุงศรีอยุธยาเมื่อ พ.ศ. 1893 ปรากฏเมืองขึ้นถึง 16 เมือง ในจำนวนนี้มีเมืองพิชัยซึ่งอยู่ในท้องที่อุตรดิตถ์ในปัจจุบันรวมอยู่ด้วย สมัยสมเด็จพระนเรศวรมหาราชเมื่อทรงยกทัพขึ้นไปขับไล่ทหารพม่าทางหัวเมืองเหนือ พระยาสวรรคโลกและพระยาพิชัยแข็งเมืองไม่ยอมเกณฑ์กำลังไปช่วย สมเด็จพระนเรศวรมหาราชจึงจับตัวเจ้าเมืองทั้งสองประหารชีวิต และกวาดต้อนผู้คนพลเมืองมายังเมืองพิษณุโลกจนสิ้น

สมัยกรุงธนบุรี

เมื่อปี พ.ศ. 2315 สมัยพระเจ้ากรุงธนบุรี โปสุพลาแม่ทัพพม่า เมื่อเดินทัพผ่านเข้ามาใกล้ชายแดนไทยก็แบ่งกองทัพเข้ามาตีเอาเมืองลับแล และยกทัพเลยเข้ามาตีเมืองพิชัยขณะนั้นไพร่พลเมืองพิชัยยังมีน้อย พระยาพิชัยจึงรักษาเมืองไว้ และขอกำลังเมืองพิษณุโลกขึ้นไปช่วย เจ้าพระยาสุรสีห์ก็รีบเกณฑ์กองทัพขึ้นไปยังเมืองพิชัยตีค่ายพม่า พระยาพิชัยยกออกมาตีกระหนาบอีกด้านกองทัพพม่าต้านทานไม่ไหวก็แตกหนีไป ต่อมา พ.ศ. 2316 โปสุพลาแม่ทัพพม่ายกทัพตีเมืองพิชัยอีก แต่ฝ่ายไทยรู้ตัวก่อน เจ้าพระยาสุรสีห์กับพระยาพิชัยชวนกันยกกองทัพซุ่มสกัดทัพพม่า เมื่อกองทัพพม่ายกมาถึงเจ้าพระยาสุรสีห์กับพระยาพิชัยออกระดมตีได้รบกันเป็นสามารถ ฝ่ายไทยได้ที่ชัยภูมิได้เปรียบพม่า ตีทัพโปสุพลาแตกกลับไป

การรบครั้งนี้เมื่อเข้าประจัญบาน พระยาพิชัยถือดาบสองมือเข้าไล่ฟันพม่าจนดาบหัก เลื่องลือชื่อ เสียงถึงเรียกชื่อกันว่า “***พระยาพิชัยดาบหัก***” แต่นั่นมา

สมัยรัตนโกสินทร์

ช่วงรัชกาลที่ 3 เมืองพิชัยได้กลายเป็นหัวเมืองสำคัญได้เมืองขึ้นแผ่ขยายเขตแดนออกไปถึงเมืองเวียงจันทร์จดแม่น้ำโขง ต้องตรวจตรารักษาการเมืองแพร่และเมืองน่าน ตลอดจนเมืองหลวงพระบาง อันเป็นเมืองหน้าด่าน ขณะเดียวกันกับตำบลบางโพท่าอิฐซึ่งอยู่ติดแม่น้ำน่าน อันเป็นแม่น้ำสำคัญสายเดียวที่ใช้ติดต่อค้าขายขึ้นมาได้สะดวกถึงเมืองเหนือด้วย เหนือขึ้นไปสายน้ำตื้นเขินมากมายไปด้วยเกาะแก่ง จึงเป็นที่รวมสินค้าจากเมืองหลวงพระบาง เมืองแพร่ เมืองน่าน ตลอดจนแคว้นสิบสองปันนาก็นำสินค้าพื้นเมืองเดินบกลงมาจำหน่ายแล้วส่งต่อล่องใต้ไปจนถึงกรุงเทพฯ ในปี พ.ศ. 2430 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงเห็นว่าที่ตำบลบางโพท่าอิฐคงจะเจริญต่อไปในภายหน้าด้วยเป็นทำเลการค้าอย่างดีริมแม่น้ำน่าน ราษฎรก็อพยพเข้ามาอาศัยอยู่มากขึ้นทุกปี จึงโปรดให้ตั้งเป็นเมืองอุตรดิตถ์ อันหมายถึง เมืองท่าแห่งทิศเหนือ และโปรดให้อุตรดิตถ์เป็นเมืองขึ้นของเมืองพิชัย ต่อมาในปี พ.ศ. 2442 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้โปรดให้ย้ายศาลากลางเมืองพิชัยไปตั้งบังคับบัญชาที่เมืองอุตรดิตถ์ เวลานั้นอุตรดิตถ์ได้กลายเป็นชุมชนขนาดใหญ่กว่าเมืองพิชัยเสียอีก ปี พ.ศ. 2458 จึงโปรดให้เปลี่ยนนามเมืองพิชัยเป็นเมืองอุตรดิตถ์เป็นต้นมาจนปัจจุบัน

ตราประจำจังหวัดอุตรดิตถ์

สัญลักษณ์ประจำจังหวัดอุตรดิตถ์ ในสมัย ฯพณฯ จอมพล ป.พิบูลสงคราม เป็นนายกรัฐมนตรี เมื่อราว พ.ศ. 2483 ดำริให้มีการออกแบบทำตราประจำจังหวัดต่าง ๆ ขึ้น เพื่อใช้เป็นสัญลักษณ์และนำเสนอปูชนียสถาน ปูชนียวัตถุที่สำคัญ ๆ ของแต่ละจังหวัดให้เป็นที่รู้จักกว้างขวางขึ้น ดังนั้น จึงได้นำรูปพระแท่นศิลาอาสน์ ซึ่งเป็นโบราณสถานคู่บ้านคู่เมืองของอุตรดิตถ์มาผูกติดลวดลายเป็นตราประจำจังหวัด ตราประจำจังหวัดอุตรดิตถ์ออกแบบครั้งแรกโดยพระพรหมพิจิตร เขียนลายเส้นโดยนายอุณห์ เศวตมาลย์ โดยทำเป็นรูปมณฑปประดิษฐานพระแท่นศิลาอาสน์ ต่อมาทางราชการให้เพิ่มเติมรายละเอียดโดยทำรูปครุฑ ซึ่งเป็นตราแผ่นดิน และลวดลายกนกมาประกอบไว้ พร้อมทั้งเพิ่มตัวอักษรอุตรดิตถ์เข้าไว้ในตราด้วย

รูปที่ 2-1 ตราสัญลักษณ์ประจำจังหวัดอุตรดิตถ์

คำขวัญจังหวัดอุตรดิตถ์

เหล็กน้ำพี้ลือเลื่อง เมืองลางสาดหวาน บ้านพระยาพิชัยดาบหัก ถิ่นสักใหญ่ของโลก

ต้นไม้ประจำจังหวัดอุตรดิตถ์

ชื่อต้นไม้ : ต้นสัก ชื่อวิทยาศาสตร์: *Tectona grandis L.f.*

ชื่อวงศ์ Verbenaceae

ดอกไม้ประจำจังหวัดอุตรดิตถ์

ชื่อต้นไม้ : ดอกประดู่ ชื่อวิทยาศาสตร์: *Pterocarpus macrocarpus* Kurz

ชื่อวงศ์ Leguminosae

สัตว์น้ำประจำจังหวัดอุตรดิตถ์

ชื่อสัตว์ : ปลาตะโกก ชื่อวิทยาศาสตร์: *Cyclocheilichthys enoplu* (Bleeker, 1850)

ชื่อวงศ์ Cyprinidae

ก. ต้นสัก **ข. ดอกประดู่** **ค. ปลาตะโกก**

รูปที่ 2-2 สัญลักษณ์ประจำจังหวัดอุตรดิตถ์

จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพมหานครโดยทางรถไฟ ประมาณ 485 กิโลเมตร ทางรถยนต์ประมาณ 491 กิโลเมตร มีเนื้อที่ 7,838.592 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,899,120 ไร่ หรือร้อยละ 4.62 ของพื้นที่ภาคเหนือ

เขตการปกครอง

จังหวัดอุตรดิตถ์แบ่งพื้นที่เพื่อการบริหารราชการส่วนภูมิภาคเป็น 9 อำเภอ 67 ตำบล 613 หมู่บ้าน โดยมีอำเภอดังนี้ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ พิชัย ตรอน ลับแล ท่าปลา น้ำปาด ฟากท่า บ้านโคก และอำเภอทองแสนขัน

2.2 ที่ตั้งและอาณาเขต

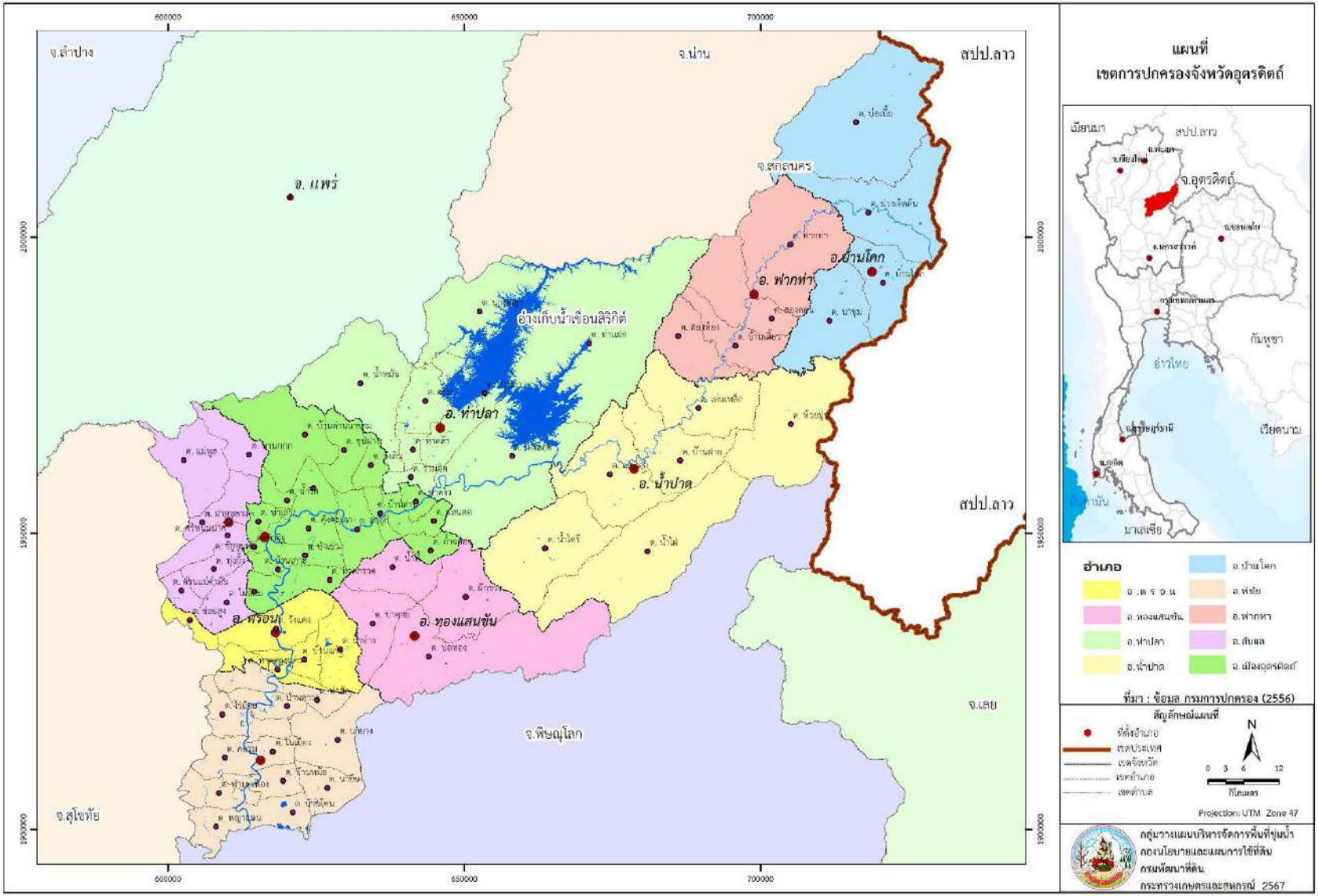
อุตรดิตถ์เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือตอนล่าง ตัวเมืองเดิมชื่อ บางโพท่าอิฐ ได้รับการยกฐานะเป็นจังหวัดเมื่อ พ.ศ. 2476 “อุตรดิตถ์” หมายถึง เมืองท่าแห่งทิศเหนือ เป็นเมืองตำนานแม่ม่ายลับแล และเมืองถิ่นกำเนิดของวีรบุรุษกู้ชาติ “พระยาพิชัยดาบหัก” ทหารเอกสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ โดยทางรถยนต์ 491 กิโลเมตร และโดยทางรถไฟ 485 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดแพร่ และจังหวัดน่าน
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดพิษณุโลก
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดพิษณุโลก และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีเขตชายแดนยาวประมาณ 145 กิโลเมตร
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดสุโขทัย

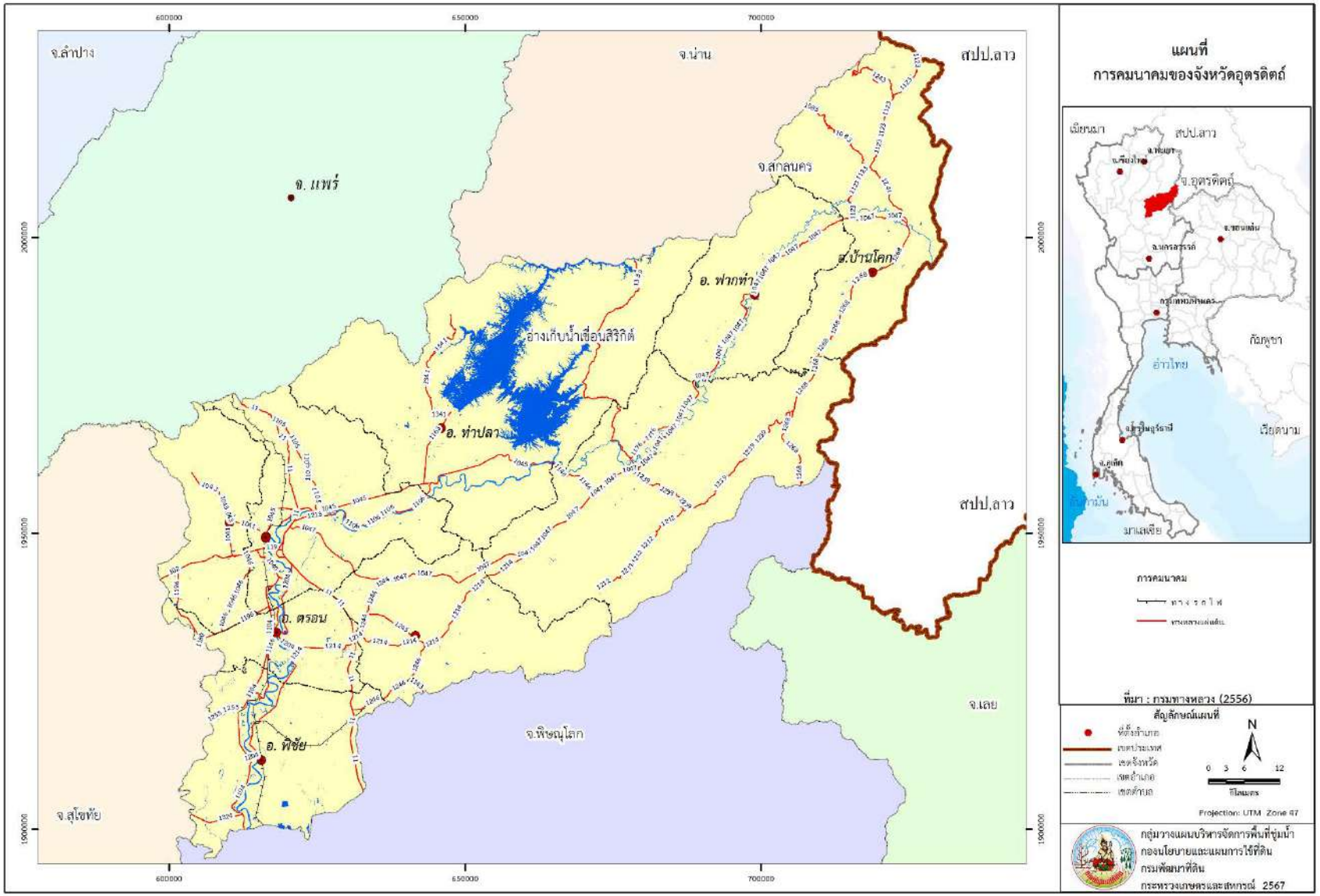
2.3 การคมนาคม

จังหวัดอุตรดิตถ์มีโครงข่ายถนนที่สามารถติดต่อกับจังหวัดต่าง ๆ ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้อย่างสะดวกทั้งทางรถยนต์และทางรถไฟ มีทางหลวงแผ่นดิน 2 สาย (สายหมายเลข 11 และสายหมายเลข 102) ทางหลวงจังหวัด 30 สาย โดยเมื่อพิจารณาเส้นทางรถโดยสารประจำทางระหว่างชุมชนต่าง ๆ ภายในจังหวัดกับจังหวัดอื่น ๆ มีจำนวนรวมกว่า 50 สาย ประกอบด้วย เส้นทางเดินรถในชุมชนเมืองอุตรดิตถ์ เส้นทางเดินรถระหว่างจังหวัดต่าง ๆ ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ผ่านจังหวัดอุตรดิตถ์ และเส้นทางเดินรถภายในจังหวัด ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเส้นทางระหว่างเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ กับอำเภอ ตำบล หมู่บ้านในเขตจังหวัด ชุมชนที่มีรถโดยสารประจำทางผ่านมากที่สุด คือ เทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ รองมาคือ เทศบาลตำบลในเมือง เทศบาลตำบลวังกะพี้ เทศบาลตำบลทุ่งยั้ง เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ และเทศบาลตำบลหัวดง โดยมีเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์เป็นศูนย์กลางการคมนาคมระหว่างภาคเหนือและการคมนาคมภายในจังหวัด เป็นจุดที่มีการหยุดพักของรถโดยสารระหว่างทางจำนวนมาก

ทางรถไฟมีเส้นทางรถไฟสายเหนือจากกรุงเทพมหานครถึงจังหวัดเชียงใหม่ผ่านเมืองอุตรดิตถ์ และมีเส้นทางแยกจากสถานีบ้านดาราในเขตอำเภอพิชัยไปยังสถานีสวรรคโลก อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์มีเส้นทางรถไฟผ่าน 3 อำเภอ คือ อำเภอพิชัย ตรอน และเมืองอุตรดิตถ์ มีสถานีรถไฟรวม 12 สถานี สถานีที่สำคัญมากที่สุด 2 สถานี คือ สถานีศิลาอาสน์ และสถานีอุตรดิตถ์ ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จัดเป็นสถานีรถไฟที่สำคัญของเส้นทางเดินรถสายเหนือ เพราะเป็นจุดขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ และผู้โดยสารจำนวนมาก รวมทั้งเป็นจุดเติมน้ำมันเชื้อเพลิง และสับเปลี่ยนเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน



รูปที่ 2-3 เขตการปกครองจังหวัดอุตรดิตถ์



รูปที่ 2-4 การคมนาคมของจังหวัดอุตรดิตถ์

2.4 สภาพภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่และลักษณะภูมิประเทศแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

ที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน บริเวณสองฝั่งของแม่น้ำน่าน และลำน้ำสาขาที่ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำน่าน สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มอยู่ในเขตอำเภอตรอน อำเภอพิชัย และบางส่วนของอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอลับแล และอำเภอทองแสนขัน (ประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด)

ที่ราบระหว่างหุบเขาและเชิงเขา บริเวณที่อยู่ต่อเนื่องจากบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำทางด้านเหนือและด้านตะวันออกของจังหวัด ประกอบด้วยที่ราบแคบ ๆ ระหว่างหุบเขาตามแนวคลองตรอน แม่น้ำปาด คลองแม่พร่อง ห้วยน้ำไคร้ และลำธารสายต่าง ๆ สลับกับภูมิประเทศเป็นเขาอยู่ในเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอลับแล อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอท่าปลา และอำเภอบ้านโคก (ประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมด)

เขตภูเขาและที่สูงอยู่ในบริเวณทางด้านเหนือ และทางตะวันออกของจังหวัด โดยเฉพาะเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอลับแล อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอท่าปลา และอำเภอบ้านโคก (ประมาณร้อยละ 60 ของพื้นที่ทั้งหมด)

2.5 สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดอุตรดิตถ์มีภูมิอากาศแบบร้อนชื้นสลับร้อนแห้งแล้ง หรือฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู เพราะได้รับอิทธิพลจากกระแสลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตกเฉียงใต้ มีความชื้น และความร้อนสูง ในฤดูร้อนอากาศจะร้อนจัด อุณหภูมิเฉลี่ย 35 องศาเซลเซียส อากาศเย็นสบายในฤดูหนาวและมีฝนตกชุกในฤดูฝน

ฤดูฝน ซึ่งเป็นฤดูที่เริ่มลงมือเพาะปลูกพืชเมืองร้อน จะเริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคม และไปสิ้นสุดฤดูในเดือนกันยายนหรือต้นเดือนตุลาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ด้านที่ต้นลมจะได้รับปริมาณฝนมากกว่าด้านปลายลม ซึ่งฝนที่ตกอยู่นั้นเป็นลักษณะของฝนภูเขา พื้นที่หน้าเขาจะได้รับฝนมากกว่าด้านหลังเขา ฝนที่ตกเป็นฝนจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดมาจากอ่าวเบงกอล กับฝนจากพายุดีเปรสชันที่พัดจากทะเลจีนใต้

ฤดูหนาว เป็นฤดูของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มต้นประมาณกลางเดือนตุลาคมและสิ้นสุดประมาณเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูหนาวในภาคเหนือมีลักษณะเห็นเด่นชัดกว่าภาคกลาง และภาคใต้ เพราะอยู่ใกล้แนวเคลื่อนที่ของอากาศหนาวเย็นที่เคลื่อนที่จากเขตความกดอากาศสูงในไซบีเรียและผ่านประเทศจีน

ฤดูร้อน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์และไปสิ้นสุดประมาณกลางเดือนพฤษภาคม ในเดือนกุมภาพันธ์มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มอ่อนกำลังลง ทำให้ลมตะวันออกเฉียงใต้จากทะเลจีนมีกำลังแรงขึ้น เป็นผลให้เกิดพายุฤดูร้อนขึ้นในภาคเหนือเป็นครั้งคราว ในเดือนมีนาคมและเมษายนอุณหภูมิในภาคเหนือขึ้นสูงมาก

ภูมิอากาศ จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ณ สถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดอุตรดิตถ์ ในรอบ 30 ปี (ช่วงปี พ.ศ. 2534 - 2563) ประกอบด้วยอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝน น้ำฝนใช้การได้ ความชื้นสัมพัทธ์ ศักยภาพการคายระเหยน้ำ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) อุณหภูมิ จังหวัดอุตรดิตถ์มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 27.7 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดปี 34.2 องศาเซลเซียส โดยพบอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน คือ 37.8 องศาเซลเซียส

และมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยตลอดปี 23.0 องศาเซลเซียส โดยพบอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนมกราคม คือ 18.5 องศาเซลเซียส

2) ปริมาณน้ำฝน จังหวัดอุตรดิตถ์มีปริมาณน้ำฝนรวม 1,371.6 มิลลิเมตร โดยในเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด 286.6 มิลลิเมตร และเดือนธันวาคมมีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด คือ 8.0 มิลลิเมตร

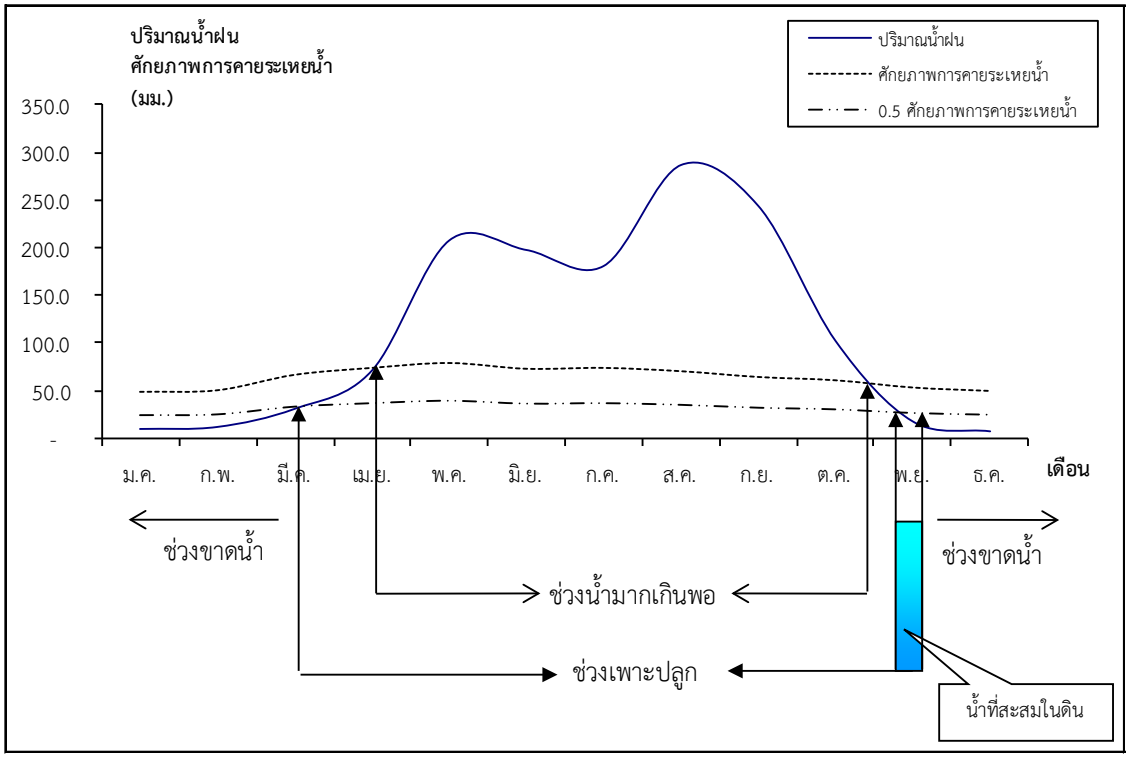
3) ปริมาณน้ำฝนใช้การได้ (Effective Rainfall: ER) คือ ปริมาณน้ำฝนที่เหลืออยู่ในดิน ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ภายหลังจากมีการไหลซึมลงไปในดินจนดินอิ่มตัวด้วยน้ำแล้วไหลบ่าออกมากักเก็บในพื้นดิน จังหวัดอุตรดิตถ์มีปริมาณน้ำฝนใช้การได้ 932.0 มิลลิเมตร ในเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝนใช้การได้มากที่สุด 153.7 มิลลิเมตร และเดือนธันวาคมปริมาณน้ำฝนใช้การได้น้อยที่สุด คือ 7.9 มิลลิเมตร

4) ความชื้นสัมพัทธ์และศักยภาพการคายระเหยน้ำจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่ามีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 72.0 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการคายระเหยน้ำเฉลี่ยตลอดปี 64.1 มิลลิเมตร ปริมาณการคายระเหยสูงสุด 79.1 มิลลิเมตร ในเดือนพฤษภาคม ปริมาณการคายระเหยต่ำสุด 49.6 มิลลิเมตร ในเดือนมกราคม

ตารางที่ 2-1 สถิติภูมิอากาศ ณ สถานีตรวจวัดอากาศ จังหวัดอุตรดิตถ์ (ปี 2534-2563)

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	น้ำฝนที่ใช้ประโยชน์ (มม.)*	จำนวนวันที่ฝนตก	อุณหภูมิสูงสุด (°ซ)	อุณหภูมิต่ำสุด (°ซ)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°ซ)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ศักยภาพการคายระเหยน้ำ (มม.)*
ม.ค.	10.5	10.3	2	32.3	18.5	24.4	68.0	49.6
ก.พ.	12.6	12.3	1	34.4	19.8	26.2	64.0	51.2
มี.ค.	31.5	29.9	4	36.4	22.7	28.8	63.0	67.0
เม.ย.	71.5	63.3	6	37.8	25.2	30.8	63.0	74.1
พ.ค.	207.6	138.6	14	36.4	25.5	30.1	71.0	79.1
มิ.ย.	197.7	135.2	17	34.7	25.4	29.2	77.0	73.2
ก.ค.	181.0	128.6	19	33.6	25.1	28.5	79.0	74.1
ส.ค.	286.6	153.7	21	33.0	24.8	28.0	82.0	70.7
ก.ย.	243.8	148.7	18	33.6	24.7	28.2	82.0	64.8
ต.ค.	102.5	85.7	10	33.7	23.8	27.9	78.0	61.4
พ.ย.	18.3	17.8	3	33.1	21.6	26.4	73.0	54.0
ธ.ค.	8.0	7.9	1	31.6	19.1	24.4	69.0	50.5
รวม	**1,371.6**	**932.0**	**116**	-	-	-	-	**769.7**
เฉลี่ย	-	-	-	**34.2**	**23.0**	**27.7**	**72.0**	**64.1**

หมายเหตุ: *จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Cropwat for Windows เวอชั้น 8.0
ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา, 2564



รูปที่ 2-5 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2534 - 2563

2.6 สภาพการใช้ที่ดิน

2.6.1 พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ

จังหวัดอุตรดิตถ์มีพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด จำนวน 4,899,120 ไร่ เป็นพื้นที่การเกษตร จำนวน 1,249,902 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.51 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยเป็นพื้นที่การทำเกษตรอินทรีย์ จำนวน 956 ไร่ และพื้นที่การทำเกษตรปลอดภัย จำนวน 25,766.32 ไร่ รวมทั้งหมด 26,722.32 ไร่ รายละเอียดดังนี้ การทำเกษตรอินทรีย์พื้นที่รวม 956 ไร่ 80 แปลง เกษตรกร 73 ราย และการทำเกษตรปลอดภัยประกอบด้วย พื้นที่รวม 25,766.32 ไร่ 2,476 แปลง เกษตรกร 2,122 ราย

ข้อมูลสินค้าเกษตรที่ได้รับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI)

จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้รับการขึ้นทะเบียนรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) จำนวน 3 สินค้า ได้แก่

1) สับปะรดห้วยมุ่น ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ที่ขอใช้ตราสัญลักษณ์ GI จำนวน 71 ราย ขออนุญาตวันที่ 1 ตุลาคม 2564 – 30 กันยายน 2566

2) ทุเรียนหลงลับแลอุตรดิตถ์ ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ที่ขอใช้ตราสัญลักษณ์ GI จำนวน 125 ราย ขออนุญาตวันที่ 1 ตุลาคม 2564 – 30 กันยายน 2566

3) ทุเรียนหลินลับแลอุตรดิตถ์ ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ที่ขอใช้ตราสัญลักษณ์ GI จำนวน 30 ราย ขออนุญาตวันที่ 1 ตุลาคม 2564 – 30 กันยายน 2566

2.6.2 สภาพการใช้ที่ดิน

สภาพการใช้ที่ดินจังหวัดอุตรดิตถ์ (2563) ประกอบด้วย ประเภทการใช้ที่ดินต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) พื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่ 1,650,242 ไร่ หรือร้อยละ 33.67 ของเนื้อที่จังหวัด ประกอบด้วย การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมต่าง ๆ ประกอบด้วย

1.1) เกษตรผสมผสาน มีเนื้อที่ 778 ไร่ หรือร้อยละ 0.02 ของเนื้อที่จังหวัด
1.2) นาข้าว มีเนื้อที่ 721,684 ไร่ หรือร้อยละ 14.74 ของเนื้อที่จังหวัด
1.3) พืชไร่ มีเนื้อที่ 549,783 ไร่ หรือร้อยละ 11.22 ของเนื้อที่จังหวัด
1.4) ไม้ยืนต้น มีเนื้อที่ 117,816 ไร่ หรือร้อยละ 2.41 ของเนื้อที่จังหวัด
1.5) ไม้ผล มีเนื้อที่ 246,907 ไร่ หรือร้อยละ 5.01 ของเนื้อที่จังหวัด
1.6) พืชสวน มีเนื้อที่ 7,992 ไร่ หรือร้อยละ 0.16 ของเนื้อที่จังหวัด
1.7) ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ มีเนื้อที่ 3,794 ไร่ หรือร้อยละ 0.08 ของเนื้อที่จังหวัด
1.8) พืชน้ำ มีเนื้อที่ 621 ไร่ หรือร้อยละ 0.01 ของเนื้อที่จังหวัด
1.9) สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีเนื้อที่ 867 ไร่ หรือร้อยละ 0.02 ของเนื้อที่จังหวัด

2) พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ 2,780,635 ไร่ หรือร้อยละ 56.77 ของเนื้อที่จังหวัด ประกอบด้วย ป่าไม่ผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู ป่าไม่ผลัดใบสมบูรณ์ ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู ป่าผลัดใบสมบูรณ์ และป่าปลูกสมบูรณ์

3) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 184,593 ไร่ หรือร้อยละ 3.76 ของเนื้อที่จังหวัด ประกอบด้วย ตัวเมืองและย่านการค้า หมู่บ้าน สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ สถานีคมนาคม/ถนน ย่านอุตสาหกรรม สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และสนามกอล์ฟ

4) พื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 226,317 ไร่ หรือร้อยละ 4.63 ของเนื้อที่จังหวัด ประกอบด้วย แหล่งน้ำธรรมชาติ และแหล่งน้ำที่สร้างขึ้น

5) พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 57,333 ไร่ หรือร้อยละ 1.17 ของเนื้อที่จังหวัด ประกอบด้วย ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ พื้นที่ลุ่ม เหมืองแร่/บ่อขุด พื้นที่ถม หาดทราย และที่ทิ้งขยะ

ตารางที่ 2-2 สภาพการใช้ที่ดินของจังหวัดอุตรดิตถ์

หน่วยแผนที่	สภาพการใช้ที่ดิน	พื้นที่	
		ไร่	ร้อยละ
	พื้นที่เกษตรกรรม	**1,650,242**	**33.67**
A0	เกษตรผสมผสาน	778	0.02
A1	นาข้าว	721,684	14.74
A2	พืชไร่	549,783	11.22
A3	ไม้ยืนต้น	117,816	2.41
A4	ไม้ผล	246,907	5.01
A5	พืชสวน	7,992	0.16
A7	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	3,794	0.08
A8	พืชน้ำ	621	0.01
A9	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	867	0.02
	พื้นที่ป่าไม้	**2,780,635**	**56.77**
F100	ป่าไม่ผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	4,561	0.09
F101	ป่าไม่ผลัดใบสมบูรณ์	333,020	6.80
F200	ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	58,161	1.19
F201	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	2,372,376	48.43
F501	ป่าปลูกสมบูรณ์	12,517	0.26
	พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	**184,593**	**3.76**
U1	ตัวเมืองและย่านการค้า	21,461	0.44
U2	หมู่บ้าน	138,841	2.83
U3	สถานที่ราชการ และสถาบันต่าง ๆ	13,208	0.27
U4	สถานีคมนาคม/ถนน	2,368	0.05
U5	ย่านอุตสาหกรรม	6,642	0.13
U6	สถานที่ผักผ่อนหย่อนใจ	1,725	0.03
U7	สนามกอล์ฟ	348	0.01
	พื้นที่แหล่งน้ำ	**226,317**	**4.63**
W1	แหล่งน้ำธรรมชาติ	47,895	0.98
W2	แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	178,422	3.65

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

หน่วยแผนที่	สภาพการใช้ที่ดิน	พื้นที่	
		ไร่	ร้อยละ
	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	**57,333**	**1.17**
M1	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ	50,673	1.04
M2	พื้นที่ลุ่ม	2,883	0.06
M3	เหมืองแร่ บ่อขุด	2,505	0.05
M4	พื้นที่ถม	1,179	0.02
M6	หาดทราย	15	0.00
M7	ที่ทิ้งขยะ	78	0.00
	รวมเนื้อที่ทั้งหมด	**4,899,120**	**100.0**

2.7 ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า

2.7.1 ทรัพยากรป่าไม้

ทรัพยากรป่าไม้จังหวัดอุตรดิตถ์มีป่าไม้หลายชนิด ประกอบด้วยป่าเบญจพรรณ ซึ่งเป็นป่าผลัดใบ พบที่ระดับความสูง 500-600 เมตร และป่าเต็งรัง ซึ่งเป็นป่าโปร่ง ทำให้ฝนตกตามฤดูกาล ปริมาณน้ำฝนอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ป่าดงดิบแล้ง ซึ่งมีไม้มีค่าทางเศรษฐกิจที่พบมาก คือ ไม้สัก พื้นที่ป่าจังหวัดอุตรดิตถ์มีปกคลุมอยู่ในทุกอำเภอ แต่พื้นที่ป่าไม้ที่พบมาก คือ ในพื้นที่อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอบ้านโคก อำเภอท่าปลา อำเภอลับแล อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ และอำเภอทองแสนขัน ส่วนในเขตอำเภอตรอน และอำเภอพิชัย มีพื้นที่ป่าไม้อยู่ส่วนหนึ่งกระจายเป็นหย่อม ๆ

กรมป่าไม้ (2558) ได้ศึกษาสภาพป่าไม้ พบว่า จากอดีตเมื่อปี พ.ศ. 2516 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 138,566,875 ไร่ หรือร้อยละ 43.21 ของพื้นที่ประเทศ จนถึง ปี พ.ศ. 2555-2556 ประเทศไทยเหลือพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 102,119,538 ไร่ หรือร้อยละ 33.17 ของพื้นที่ประเทศ

จังหวัดอุตรดิตถ์มีเนื้อที่ป่าไม้ในปี 2564 จำนวน 2,755,605.02 ตารางกิโลเมตร ลดลงจากปี 2563 ที่มีเนื้อที่ป่า จำนวน 2,756,818.85 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของเนื้อที่ป่าที่ลดลง และเมื่อจัดลำดับร้อยละของเนื้อที่ป่าไม้ของจังหวัดอุตรดิตถ์เปรียบเทียบกับพื้นที่จังหวัดในภาคเหนือและในภาพรวมทั้งประเทศ พบว่า จังหวัดอุตรดิตถ์จัดอยู่ในลำดับที่ 7 ของจังหวัดภาคเหนือ และจัดอยู่ในลำดับที่ 8 ของประเทศ

ตารางที่ 2-3 เนื้อที่ป่าไม้จังหวัดอุตรดิตถ์

ปี (พ.ศ.)	เนื้อที่ (ไร่)		ร้อยละของพื้นที่จังหวัด
	พื้นที่ป่า	พื้นที่ไม่ใช่ป่า	
2557	2,763,248.36	2,177,866.88	56.16
2558	2,766,270.14	2,174,845.10	55.98
2559	2,762,839.64	2,178,275.60	55.92
2560	2,759,388.28	2,181,726.96	55.85
2561	2,761,505.74	2,179,609.50	55.89

ที่มา : สำนักจัดการที่ดินป่าไม้กรมป่าไม้, 2562

2.7.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตป่าไม้

กรมป่าไม้ได้จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตป่าไม้ในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ไว้เป็นพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์เป็นส่วนใหญ่ สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตป่าไม้ในจังหวัดอุตรดิตถ์

ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตป่าไม้	พื้นที่	
	ไร่	ร้อยละ
เขตป่าเพื่อการอนุรักษ์	2,682,008.50	81
เขตป่าเพื่อเศรษฐกิจ	618,036.25	19
รวม	**3,300,044.75**	**100**

ที่มา: ศูนย์ประสานงานจัดการทรัพยากรป่าไม้พื้นที่ (อุตรดิตถ์), พ.ศ. 2550, กรมป่าไม้

2.7.3 พื้นที่ป่าอนุรักษ์

พื้นที่ป่าอนุรักษ์เป็นพื้นที่ป่าที่รัฐได้กำหนดไว้เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ดิน น้ำ ป่าไม้ พันธุ์พืช และพันธุ์สัตว์ โดยพื้นที่ป่าอนุรักษ์ในจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติ จำนวน 3 แห่ง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า จำนวน 4 แห่ง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่า จำนวน 1 แห่ง

ตารางที่ 2-5 พื้นที่ป่าอนุรักษ์ในจังหวัดอุตรดิตถ์

ลำดับ	ชื่ออุทยานแห่งชาติ	จังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	ประกาศในราชกิจจานุเบกษา
1	ลำน้ำน่าน	อุตรดิตถ์ (63,594) แพร่ (560,874)	624,468	30 ก.ย. 2541
2	คลองตรอน	อุตรดิตถ์	324,240	4 ธ.ค. 2546
3	ภูสอยดาว	พิษณุโลก (42,173) อุตรดิตถ์ (170,625)	170,625	28 พ.ค. 2551
4	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเมี่ยง-ภูทอง	อุตรดิตถ์ (74,175) แพร่ (361,145)	74,175	8 เม.ย. 2535
5	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่จริม	อุตรดิตถ์	412,500	24 ก.ย. 2541
6	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าน้ำปาด	อุตรดิตถ์	320,197	5 ก.ย. 2544
7	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลำน้ำน่านฝั่งขวา	พิษณุโลก (87,500) อุตรดิตถ์ (59,375)	59,375	11 ต.ค. 2543
8	เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาใหญ่ เขาหน้าผาตั้งและเขาตาพรม	อุตรดิตถ์	15,000	8 มี.ค. 2527

ที่มา: สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 11 พิษณุโลก, พ.ศ. 2554 (ตามกฎหมายที่ประกาศไว้ ณ พ.ศ.2554)

2.7.4 พื้นที่ป่าสงวน

ในปี พ.ศ. 2550 ข้อมูลของกรมป่าไม้ได้ระบุพื้นที่ป่าสงวนในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ที่มีการประกาศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2502 ถึง พ.ศ. 2530 มีจำนวนทั้งหมด 15 ป่า โดยสรุปพื้นที่ป่าเรียงตามปีประกาศได้ดัง ตารางที่ 2-6

2.7.5 ทรัพยากรสัตว์ป่า

จังหวัดอุตรดิตถ์มีพื้นที่ที่ได้ประกาศเป็นพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า จำนวน 4 แห่ง ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าไม้ที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะที่จะเป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์ป่า สำหรับสัตว์ป่าในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์มีสัตว์ป่าสงวนที่สำคัญ คือ เลียงผา ประเภทสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น กระทิง เสือโคร่ง เสือดาว เสือไฟ เก้ง กวาง หมูป่า วัวแดง ลิง หมี เป็นต้น ส่วนประเภทนก เช่น นกขุนทอง กาน้ำใหญ่ ไก่ฟ้า ไก่ป่า เหยี่ยว เป็นต้น ประเภทสัตว์เลื้อยคลาน เช่น เต่าปูรู เต่าเหลือง เต่าเดือย ตะพาบน้ำ งูเหลือม งูจงอาง เป็นต้น

1) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเมี่ยงและภูทอง (อำเภอน้ำปาด และอำเภอทองแสนขัน) เป็นเทือกเขาสูงสลับซับซ้อน ติดต่อเป็นเทือกเขายาวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือกับทิศตะวันตกเฉียงใต้มีพื้นที่ราบน้อย เป็นป่าต้นน้ำลำธารของลำน้ำภาค ลำน้ำตรอน ห้วยจวง ห้วยพังงา และห้วยเนียม เป็นต้น มียอดเขาสูงสุดคือ ยอดภูเมี่ยงสูง 1,564 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีสภาพหน้าผาสูงชัน และยอดเขาภูทองสูง 1,249 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง

ตารางที่ 2-6 ข้อมูลป่าสงวนแห่งชาติในจังหวัดอุตรดิตถ์

รหัสป่า	ชื่อป่า	ปีที่ประกาศ	พื้นที่ (ไร่)
1	ป่านาอิน ป่านายาง	2502	118,750
2	ป่าบึงซ่าน	2507	50
3	ป่าดงช้างดี	2509	18,200
4	ป่าคลองตรอนฝั่งขวา	2510	323,556
5	ป่าคลองตรอนฝั่งซ้าย	2510	469,175
6	ป่าปากห้วยฉลอง และป่าห้วยสีเสียด	2512	94,375
7	ป่าห้วยช้าง และป่าปู่เจ้า	2514	19,975
8	ป่าน้ำปาด	2515	1,362,806
9	ป่าจริม	2521	313,125
10	ป่าลำน้ำน่านฝั่งขวา	2522	361,875
11	ป่านานกกก	2527	24,850
12	ป่าห้วยเกียงพา และป่าน้ำไคร้	2528	114,375
13	ป่าเขากระทิง	2529	11,844
14	ป่าพระฝาง	2529	10,687.75
15	ป่าเขาใหญ่	2530	56,410
	รวม		**3,300,053.75**

ที่มา: ศูนย์ประสานงานจัดการทรัพยากรป่าไม้พื้นที่ (อุตรดิตถ์), กรมป่าไม้

2) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่จริม (อำเภอบ้านโคก อำเภอฟากท่า อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่จริม ประกอบด้วย ภูเขาสูงสลับซับซ้อน มีแนวสันเขาเป็นอาณาเขตติดต่อระหว่าง จังหวัดอุตรดิตถ์และจังหวัดน่าน มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 350 เมตร จนถึง 1,100 เมตร

3) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลำน้ำน่านฝั่งขวา (อำเภอท่าปลา) พื้นที่เป็นป่าที่สมบูรณ์ติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ ตรงรอยต่อของจังหวัดแพร่และจังหวัดอุตรดิตถ์ มีลักษณะเป็นภูเขาสูง บางส่วนสูงชันตลอดทั่วพื้นที่ติดต่อกันเป็นเทือกยาว มียอดเขาสูงสุดคือ เขาพญาฝ่อ หรือชาวบ้านเรียกพญาพ่อ มีระดับความสูง 1,447 เมตร เนื่องจากพื้นที่เป็นเนินเขาและภูเขาที่สูงชันต่อกันเป็นลูกคลื่น จะมีที่ราบแคบ ๆ ตามริมห้วยและยอดเขา จึงทำให้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของห้วยโปร่ง ห้วยน้ำริด ห้วยน้ำลี ไหลผ่านอำเภอท่าปลาลงสู่อ่างเก็บน้ำสิริกิติ์ และเป็นแหล่งอาหารสัตว์ป่าไม่ต่ำกว่า 100 ชนิด บางชนิดมีปริมาณน้อยหรือใกล้หมดไปแล้วที่สำรวจพบ ได้แก่ ช้างป่า กระทิง วัวแดง เป็นต้น

4) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าน้ำปาด สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนต่อเนื่องกันไปวางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ สู่ทิศตะวันตกเฉียงใต้ มียอดเขาสูงที่สำคัญ ได้แก่ เขาแด่น ภูหนองโดน ภูหุด และภูหลวง เป็นต้น สูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,041 เมตร 1,027 เมตร 1,043 เมตร และ 1,044 เมตร ตามลำดับ มีลำน้ำที่สำคัญ ได้แก่ ลำน้ำปาด ซึ่งถือว่าเป็นสาขาที่สำคัญสาขาหนึ่งของแม่น้ำน่าน มีต้นกำเนิดอยู่ทางทิศ ตะวันตกของพื้นที่ มีสาขาสำคัญ คือ ลำห้วยเทิบ ลำน้ำสุม ห้วยทางลาว

และลำน้ำพังงา เป็นต้น เนื่องจากพื้นที่มีแหล่งน้ำ แหล่งอาหาร ที่หลบภัย และโป่งดิน จึงทำให้พื้นที่เต็มไปด้วยสัตว์ป่านานาชนิดอาศัยอยู่ เช่น เลียงผา ช้างป่า หมีขอ หมี เก้ง หมาใน หมูป่า กระจง เม่น เสือปลา อีเห็น และลิง ฯลฯ

จากสถานการณ์ทรัพยากรสัตว์ป่าของจังหวัดอุตรดิตถ์ เนื่องจากสัตว์ป่าที่หายากดังกล่าวอยู่ในเขตป่าอนุรักษ์ ซึ่งถือว่าเป็นเขตพื้นที่ที่ได้รับการดูแลเป็นพิเศษจึงไม่มีปัญหา ประกอบกับทางกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืชได้สร้างจิตสำนึกให้ประชาชนโดยรอบพื้นที่ร่วมดูแลด้วยแล้ว

2.8 ธรณีวิทยา และทรัพยากรแร่

2.8.1 ธรณีวิทยา

โครงสร้างธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์เป็นผลจากการบีบอัด การขยาย การแยกและเลื่อนออกจากกันของเปลือกโลก เนื่องด้วยเหตุการณ์แปรสัณฐานหลายช่วงเวลา มีทิศทางอยู่ในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันตกเฉียงใต้เกือบทั้งหมด ซึ่งกำกับรูปร่างและทิศทางการวางตัวของจังหวัดและอีกหนึ่งแนวทางวางตัวทิศเหนือ-ทิศใต้ ตามแนวของแม่น้ำน่าน พบตั้งแต่ช่วงอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ผ่านอำเภอตรอนจนถึงอำเภอพิชัย โครงสร้างธรณีวิทยาที่สำคัญประกอบด้วยการวางตัวชั้นหิน ชั้นหินโค้งงอรอยแยกและรอยเลื่อน แนวแตกเรียบ และรอยชั้นไม่ต่อเนื่อง โครงสร้างธรณีวิทยาดังกล่าว มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมักเกิดอยู่ด้วยกันมากกว่า 2 ชนิด จากการศึกษาและรวบรวมพบว่า ในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์มีแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่เกิดสัมพันธ์กับลักษณะภูมิประเทศและลักษณะทางธรณีวิทยา จำนวน 12 แห่ง โดยจัดอยู่ใน 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ แหล่งธรณีสัณฐาน แหล่งแร่แบบฉบับ และแหล่งซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งแต่ละแหล่งล้วนมีคุณค่าทางวิชาการ และหลาย ๆ แหล่งมีศักยภาพเป็นแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดด้วย

2.8.2 ทรัพยากรแร่

จังหวัดอุตรดิตถ์มีแหล่งแร่ธาตุที่สำคัญ ได้แก่ ดินขาวพบมากที่อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ (ตำบลวังดินและตำบลขุนฝาง) พลวงพบมากที่อำเภอฟากท่า และอำเภอน้ำปาด เหล็กและแมงกานีสพบมากที่อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ และอำเภอลับแล ทองแดงพบมากที่อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอลับแล และอำเภอฟากท่า ยิปซัมพบมากที่อำเภอเมืองอุตรดิตถ์และอำเภอน้ำปาด ทัลก์และใยหินพบมากที่อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอลับแล และอำเภอท่าปลา หินอ่อน และหินปูนพบมากที่อำเภอทองแสนขันและอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จากข้อมูลกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้มีการอนุญาตประทานบัตรในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งใบอนุญาตประทานบัตรที่มีสถานะมีอายุ มีจำนวน 9 ใบ

ตารางที่ 2-7 แหล่งแร่ธรรมชาติทางธรณีวิทยาจังหวัดอุตรดิตถ์

ชื่อแหล่ง	พื้นที่				ประเภท
	บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	
1. บ่อเหล็กน้ำพี้		น้ำพี้	ทองแสนขัน	อุตรดิตถ์	แหล่งแร่แบบฉบับ
2. เขื่อนสิริกิติ์		ผาเลือด	ท่าปลา	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (แหล่งน้ำ)
3. เขื่อนดิน		ท่าปลา	ท่าปลา	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (แหล่งน้ำ)
4. น้ำตกวังชมภู	บ้านวังหัวดอย	น้ำหมัน	ท่าปลา	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (น้ำตก)
5. น้ำตกภูสอยดาว			น้ำปาด	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (น้ำตก)
6. ถ้ำจัน	บ้านน้ำหมีใหญ่	ผักขวง	น้ำปาด	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (ถ้ำ)
7. ถ้ำเต่า	บ้านน้ำหมีใหญ่	ผักขวง	น้ำปาด	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (ถ้ำ)
8. น้ำตกคลองตรอน		น้ำไผ่	น้ำปาด	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (น้ำตก)
9. สุสานหอยล้านปี		บ้านเสี้ยว	ฟากท่า	อุตรดิตถ์	แหล่งซากดึกดำบรรพ์
10. น้ำตกแม่เฉย		บ้านด่านนาขาม	เมืองอุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (น้ำตก)
11. หาดลำน้ำน่าน			เมืองอุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (หาดทราย)
12. น้ำตกแม่พูล		แม่พุล	ลับแล	อุตรดิตถ์	ธรณีสัณฐาน (น้ำตก)

2.9 ทรัพยากรน้ำ

2.9.1 แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นแหล่งน้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่สำคัญ ดังนี้

1) แม่น้ำน่านต้นน้ำอยู่ที่อำเภอปัว-อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ไหลผ่านเข้ามาจังหวัดอุตรดิตถ์ที่อำเภอท่าปลา ลงมาทางใต้ของจังหวัด โดยไหลผ่านอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอตรอน และอำเภอพิชัยไปสู่จังหวัดพิษณุโลก รวมความยาวของแม่น้ำที่ไหลผ่านจังหวัดอุตรดิตถ์ประมาณ 160 กิโลเมตร แม่น้ำสายนี้เปรียบเสมือนเส้นโลหิตใหญ่ของประชาชนในจังหวัด ประชาชนส่วนใหญ่อาศัยน้ำจากแม่น้ำน่านเป็นหลักในการเกษตรกรรมและการบริโภค ซึ่งกรมชลประทานได้ก่อสร้างเขื่อนสิริกิติ์ปิดกั้นแม่น้ำอำเภอท่าปลา เพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในการเกษตรกรรมและผลิตกระแสไฟฟ้า ปัจจุบันเขื่อนอยู่ในความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต

2) แม่น้ำปาด ต้นกำเนิดของแม่น้ำปาด คือภูเขาทุ่งแล้ง ซึ่งเป็นภูเขาที่แบ่งเขตระหว่างประเทศไทยกับ สปป.ลาว ลำน้ำปาดไหลผ่านตำบลม่วงเจ็ดต้น อำเภอบ้านโคก อำเภอฟากท่า และไหลผ่านอำเภอน้ำปาดไปบรรจบแม่น้ำน่าน ที่บ้านปากปาด อำเภอน้ำปาด บริเวณท้ายน้ำเขื่อนสิริกิติ์ความยาวลำน้ำประมาณ 160.65 กิโลเมตร

3) คลองตรอน ต้นน้ำเกิดในภูเมี่ยง ตำบลน้ำไผ่ อำเภอน้ำปาด ไหลผ่านอำเภอตรอนลงสู่แม่น้ำน่านที่บ้านแก่ง ตำบลบ้านแก่ง อำเภอตรอน ความยาวลำน้ำประมาณ 125.50 กิโลเมตร

4) คลองฝาง เกิดจากเขาขุนฝาง บ้านเหล่าป่าสา ตำบลผาจุก ไปบรรจบแม่น้ำน่านที่บ้านปากฝาง ตำบลงิ้วงาม อำเภอเมืองอุตรดิตถ์

5) คลองน้ำริด ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาพลึง อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ ไหลผ่านบ้านปางต้นผึ้งมาบรรจบกับห้วยแม่เฉยที่ผาตั้ง แล้วไหลผ่านบ้านด่านนาขาม และบ้านน้ำริด ลงสู่แม่น้ำน่านที่ตอนเหนือของมณฑลทหารบกที่ 35 อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

6) คลองโพ เกิดจากเทือกเขาในเขตอำเภอลับแล ไหลผ่านบ้านม่อนดินแดง ตำบลท่าเสาไปบรรจบแม่น้ำน่านที่วัดกลางธรรมสาคร 5

7) ห้วยแม่พูล-คลองแม่พร่อง ต้นน้ำเกิดจากตำบลแม่พูลไหลผ่านตำบลแม่พูลมาบรรจบคลองแม่พร่องที่ตำบลฝายหลวง แล้วไหลผ่านตำบลทุ่งยั้ง ตำบลไผ่ล้อม ลงบึงมายังเขตตอนใต้ของอำเภอลับแลติดกับอำเภอตรอน และอำเภอพิชัย

8) คลองละมุง เป็นคลองระบายน้ำจากบึงมายและบริเวณทุ่งสามขากับคลองต่าง ๆ ในเขตอำเภอศรีนคร จังหวัดสุโขทัย ลงสู่คลองละมุง ไหลลงสู่แม่น้ำน่าน ที่บ้านปากคลอง ตำบลคอรุม อำเภอพิชัยความยาวคลองละมุงประมาณ 35 กิโลเมตร

2.9.2 ปริมาณน้ำท่า

ปริมาณน้ำท่า เป็นปริมาณน้ำที่ไหลในลำน้ำหรือลำธารตามธรรมชาติจะขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ ลุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่จะมีน้ำไหลจำนวนมาก และมักมีขนาดของลำน้ำใหญ่ซึ่งลำน้ำเหล่านั้นจะพัฒนาให้มีความจุเพียงพอกับปริมาณน้ำที่ลุ่มน้ำให้ได้ โดยทั่วไปลุ่มน้ำจะมีขนาดเท่าใด จะมีลำน้ำหลักอยู่เพียงหนึ่งเท่านั้น ส่วนลำน้ำที่เป็นสาขาจะมีมากน้อยเพียงไร ขึ้นกับความคงทนของดิน หิน และธรณีสัณฐานลำน้ำตลอดจนลักษณะพืชคลุมดินของลุ่มน้ำเป็นสำคัญ

จากรายงานระบบข้อมูลการตรวจวัดปริมาณน้ำท่าของสถานีตรวจวัดน้ำท่าจังหวัดอุตรดิตถ์ของศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน ที่ยังมีการตรวจวัดต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน พบว่าจากการรวบรวมปริมาณน้ำท่ารายเดือนจังหวัดอุตรดิตถ์ มีสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำท่าทั้งหมด 2 สถานี ดังนี้

สถานีที่ 1 แม่น้ำน่าน (N12A) แม่น้ำน่าน บ้านหาดไผ่ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน กรมชลประทาน (2559) เป็นการรวบรวมตั้งแต่ปี 2464 – 2559 พบว่ามีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 5667.26 ล้านลูกบาศก์เมตร เฉลี่ยสูงสุดอยู่ในเดือนสิงหาคม มีค่า 36647.54 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม 35.70 ล้านลูกบาศก์เมตร

สถานีที่ 2 แม่น้ำน่าน (N28A) ครองตรอน บ้านนากล่ำ อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน กรมชลประทาน (2559) เป็นการรวบรวมตั้งแต่ปี 2522 – 2559 พบว่ามีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 207.76 ล้านลูกบาศก์เมตร เฉลี่ยสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน มีค่า 643.27 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ และมีนาคม 0.08 ล้านลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 2-8 ปริมาณน้ำท่าจังหวัดอุตรดิตถ์

เดือน	สถานี N12A (ล้าน ลบ.ม.)			สถานี N28A (ล้าน ลบ.ม.)		
	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด
มกราคม	22,566.81	834.33	49.42	108.46	8.34	0.40
กุมภาพันธ์	27,844.53	1,030.36	44.24	116.95	9.00	0.08
มีนาคม	32,429.16	1,200.37	40.78	20.44	5.76	0.08
เมษายน	29,887.45	1,086.11	38.45	166.15	11.87	0.47
พฤษภาคม	26,094.91	945.79	65.49	117.08	8.36	0.37
มิถุนายน	20,588.90	744.51	60.40	139.13	9.94	0.38
กรกฎาคม	25,207.32	904.96	75.95	261.85	18.70	0.91
สิงหาคม	36,647.54	1,299.11	83.35	527.38	37.67	3.31
กันยายน	34,527.78	1,227.87	111.79	643.27	45.95	3.54
ตุลาคม	18,474.91	665.01	57.80	468.53	33.47	3.79
พฤศจิกายน	17,327.21	625.82	48.00	158.50	11.74	0.53
ธันวาคม	17,671.77	640.29	35.70	91.78	6.80	0.47
ปริมาณน้ำรายปี (ล้าน ลบ.ม.)	13,018.20	5,667.26	2,078.78	2,804.78	207.76	37.50

ที่มา: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน (2517-2559)

2.9.3 คุณภาพน้ำผิวดิน

จากรายงานโครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง กรมทรัพยากรน้ำ (2560) ได้ทำการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ แหล่งน้ำผิวดินในลำน้ำปิง โดยพิจารณาค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) เป็นหลักในการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ (ตารางที่ 2-9) ซึ่งมีสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดิน 3 แห่ง คือ

1) จุดตรวจสะพาน บ้านวังของ จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งทำการวัดค่าในวันที่ 5 สิงหาคม 2563 พบว่า มีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) เท่ากับ 5.6 แสดงว่าคุณภาพน้ำผิวดินของลุ่มน้ำปิง อยู่ในเกณฑ์ดี (ประเภท 2) (น้ำคุณภาพดีมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ปริมาณ 5-8 มิลลิกรัมต่อลิตร) สัตว์น้ำสามารถเจริญเติบโตในลำน้ำได้ดี เนื่องจากในลุ่มน้ำปิงมีแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท การใช้น้ำผิวดินสามารถเป็นประโยชน์ เพื่อการอุปโภคและบริโภค การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน และการอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

2) จุดตรวจสะพานพัฒนาภาคเหนือ จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งทำการวัดค่าในวันที่ 5 สิงหาคม 2563 พบว่า มีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) เท่ากับ 5.8 แสดงว่า คุณภาพน้ำผิวดินของลุ่มน้ำปิง อยู่ในเกณฑ์ดี (ประเภททั่วไป) แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน และการอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

3) จุดตรวจสะพาน บ้านเหนือวัด จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งทำการวัดค่าในวันที่ 5 สิงหาคม 2563 พบว่า มีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) เท่ากับ 4.6 แสดงว่า คุณภาพน้ำผิวดินของลุ่มน้ำปิง อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรม

ทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน และการอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

ตารางที่ 2-9 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำแหล่งน้ำผิวดินในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์

สถานี	คุณภาพน้ำที่สำคัญ					WQI (ดัชนีคุณภาพน้ำ)	คุณภาพน้ำ
	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	TCB(MPN/100ml)	(MPN/100ml)	(mg/l)		
NA11 สะพาน บ.วังของ อ.แม่แตง จ.อุตรดิตถ์	5.6	2.6	22000	5400	0.56	61	พอใช้
NA10 สะพานพัฒนาภาคเหนือ อ.เมืองอุตรดิตถ์ จ.อุตรดิตถ์	5.8	2.3	16000	9200	0.56	52	เสื่อมโทรม
NA09 สะพาน บ.เหนือวัด อ.เมืองอุตรดิตถ์ จ.อุตรดิตถ์	4.6	2.0	35000	17000	1.15	60	เสื่อมโทรม

หมายเหตุ: คำอธิบายพารามิเตอร์

DO	ปริมาณออกซิเจนละลาย	mg/l
BOD	ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์	mg/l
TCB	ปริมาณแบคทีเรียในรูปโคลิฟอร์มทั้งหมด	MPN/100 mg/l
FCB	ปริมาณแบคทีเรียในรูปฟิคลอโคลิฟอร์ม	MPN/100 ml
NH3-N	ปริมาณแอมโมเนีย – ไนโตรเจน	mg/l

เกณฑ์ WQI	ช่วงคะแนน WQI
เสื่อมโทรมมาก	0-30
เสื่อมโทรม	31-60
พอใช้	61-70
ดี	71-90
ดีมาก	91-100

2.9.4 ความต้องการใช้น้ำ

การศึกษาและประเมินความต้องการใช้น้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบปริมาณน้ำที่ต้องการสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะทำให้เห็นภาพรวมของความต้องการน้ำทั้งหมดและเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำต้นทุนและการพัฒนาที่มีอยู่ในปัจจุบันจะทำให้ทราบสถานการณ์ของปัญหาและนำไปประกอบในการพิจารณากำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมทั้งมาตรการใช้สิ่งก่อสร้างและการบริหารจัดการ นอกจากนี้ ยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดสรรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไปในการศึกษาความต้องการใช้น้ำของจังหวัดอุตรดิตถ์ครั้งนี้ จะได้ประเมินความต้องการใช้น้ำจากกิจกรรมหลักที่สำคัญ 4 ประเภท คือ ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ความต้องการน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศท้ายน้ำ ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตร และความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคประเมินจากจำนวนประชากรกับอัตราการใช้น้ำของประชากร โดยทำการประเมินความต้องการในอนาคต 5 ปี 10 ปี และ 20 ปี จากการวิเคราะห์แนวโน้มของปริมาณประชากร โดยมีรายละเอียดดังนี้ ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในปัจจุบันเท่ากับ 25.03 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และจะเพิ่มเป็น 25.09 25.16 และ 25.30 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ในระยะ 5 ปี 10 ปี และ 20 ปี ตามลำดับ

ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ประเมินจากพื้นที่เกษตรกรรมฤดูฝนและฤดูแล้ง ทั้งในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน กับอัตราการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกต่อไร่ โดยความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรในเขตชลประทาน ประเมินจากพื้นที่ชลประทานที่มีในปัจจุบันและแผนในอนาคตจากการพัฒนาพื้นที่ชลประทาน ซึ่งฤดูฝนเพาะปลูกเต็มพื้นที่ ส่วนฤดูแล้งพื้นที่เพาะปลูกร้อยละ 20 ของพื้นที่ชลประทาน ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรนอกเขตชลประทานประเมินจากพื้นที่เพาะปลูกนอกเขตชลประทานในปัจจุบัน และคาดการณ์ว่าพื้นที่เพาะปลูกโดยรวม โครงการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาลุ่มน้ำระดับจังหวัด บทที่ 3 จังหวัดอุตรดิตถ์ สภาพความต้องการใช้น้ำและการบริหารจัดการ สำนักบริหารโครงการ กรมชลประทาน 3-2 เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ผลการประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรสรุปได้ดังนี้ ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรเท่ากับ 1,742.11 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรจะเพิ่มเป็น 2,573.06 2,634.58 และ 2,750.36 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ในระยะ 5 ปี 10 และ 20 ปี ตามลำดับ

ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

กรมโรงงานอุตสาหกรรมและการนิคมอุตสาหกรรมได้ทำการประเมินความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมเป็นรายจังหวัด โดยประเมินจากจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กับอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดต่าง ๆ แยกตามกำลังการผลิต (กำลังม้า) รวมถึงอัตราการใช้น้ำของนิคมอุตสาหกรรม คิดเป็นต่อพื้นที่ โดยทำการประเมินความต้องการในอนาคต 5 ปี 10 ปี และ 20 ปี จากการวิเคราะห์แนวโน้มของการเจริญเติบโตด้านอุตสาหกรรมและแผนการพัฒนานิคมอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้ ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมเท่ากับ 5.61 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และจะเพิ่มเป็น 8.04 14.35 และ 21.04 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ในระยะ 5 ปี 10 ปี และ 20 ปี ตามลำดับ

ตารางที่ 2-10 ความต้องการน้ำด้านต่าง ๆ และการคาดการณ์ในอนาคตจังหวัดอุตรดิตถ์

ที่	กิจกรรม	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ. ม. / ปี)			
		พ.ศ.2560	พ.ศ.2565	พ.ศ.2570	พ.ศ.2580
1	อุปโภค - บริโภค	25.03	25.09	25.16	25.30
2	รักษาระบบนิเวศ	1,825.00	1,825.00	1,825.00	1,825.00
3	การเกษตร				
	- ในเขตชลประทาน	219.54	1,050.49	1,112.01	1,227.79
	- นอกเขตชลประทาน	1,522.57	1,522.57	1,522.57	1,522.57
	- รวม	1,742.11	2,573.06	2,634.58	2,750.36
4	อุตสาหกรรม	5.61	8.04	14.35	21.04
	รวม	**3,597.75**	**4,431.19**	**4,499.09**	**4,621.70**

2.10 อุทกธรณีวิทยา

ทรัพยากรน้ำบาดาล พื้นที่ที่มีศักยภาพของน้ำบาดาล ที่มีอยู่ในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งแสดงการใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และอุปโภคในปัจจุบัน รวมทั้งความต้องการของประชาชน และศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาลที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนได้ รวม 1,432,470 ไร่ กระจายอยู่ทุกอำเภอในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยอำเภอที่มีจำนวนพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลมากที่สุด ได้แก่ อำเภอพิชัย 389,939 ไร่ รองลงมา ได้แก่ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ 250,820 ไร่ และอำเภอตรอน ตามลำดับ สำหรับอำเภอที่มีพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลที่พัฒนาได้น้อยที่สุด ได้แก่ อำเภอฟากท่า จำนวน 41,921 ไร่

ตารางที่ 2-11 พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลที่พัฒนาได้ในแต่ละอำเภอของจังหวัดอุตรดิตถ์

พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลที่พัฒนาได้ในแต่ละอำเภอ (ไร่)					
ปริมาณน้ำ	**<2**	**2-10**	**10-20**	**>20**	**รวม**
อ.ตรอน	18,734	68,487	54,131	38,522	179,874
อ.ทองแสนขัน	72,285	92,133	10,900	-	175,318
อ.น้ำปาด	84,093	13,618	8,561	-	106,272
อ.ท่าปลา	102,051	2,004	3,030	-	107,085
อ.บ้านโคก	46,013	-	2,209	-	48,222
อ.พิชัย	34,330	130,168	87,494	137,947	389,939
อ.ฟากท่า	30,084	11,499	338	-	41,921
อ.เมืองอุตรดิตถ์	109,519	79,362	44,761	17,178	250,820
อ.ลับแล	39,457	34,761	58,801	-	133,019
รวม	**536,566**	**432,032**	**270,225**	**193,647**	**1,432,470**

ที่มา: สำนักงานทรพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดอุตรดิตถ์

2.11 ทรัพยากรดิน

2.11.1 ทรัพยากรดิน

จากข้อมูลการสำรวจดินของกรมพัฒนาที่ดิน มาตราส่วน 1:25,000 (กองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2564) ในจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่ามีดินในพื้นที่ลุ่ม เนื้อที่ 599,209 ไร่ หรือร้อยละ 12.13 ของเนื้อที่จังหวัด ดินในพื้นที่ดอน มีเนื้อที่ 1,414,432 ไร่ หรือร้อยละ 28.63 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 2,927,475 ไร่ หรือร้อยละ 59.25 ของเนื้อที่จังหวัด โดยสามารถแบ่งประเภทกลุ่มดินตามลักษณะและสมบัติดินที่มีศักยภาพคล้ายคลึงกันได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 2-12)

ดินในพื้นที่ลุ่ม มีเนื้อที่ 599,209 ไร่ หรือร้อยละ 20.35 ของเนื้อที่จังหวัด สภาพพื้นที่เป็นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย การระบายน้ำเลวถึงดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง ดินลึกมาก สามารถแบ่งประเภทกลุ่มดินตามลักษณะและสมบัติดินที่มีศักยภาพคล้ายคลึงกันได้เป็น 4 ประเภทกลุ่มดิน ได้แก่ กลุ่มดินทรายแป้ง กลุ่มดินร่วนละเอียดในพื้นที่ลุ่ม กลุ่มดินร่วนหยาบในพื้นที่ลุ่ม และกลุ่มดินเหนียวในพื้นที่ลุ่ม

1) กลุ่มดินทรายแป้ง มีลักษณะเป็นดินลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง หรือเป็นกรดจัดมาก มีเนื้อที่ 128,595 ไร่ หรือร้อยละ 2.60 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินลับแล (Le) ชุดดินลำปาง (Lp) ชุดดินแม่สาย (Ms) ชุดดินน่านที่เป็นดินทรายแป้งละเอียด (Na-fsi) และชุดดินศรีเทพ (Sri)

2) กลุ่มดินร่วนละเอียดในพื้นที่ลุ่ม มีลักษณะเป็นดินลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง หรือเป็นกรดจัดมาก มีเนื้อที่ 96,306 ไร่ หรือร้อยละ 1.95 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินสันทรายที่เป็นดินร่วนละเอียด (Sai-fl) ชุดดินสันทรายที่มีศิลาแลงอ่อนและเป็นดินร่วนละเอียด (Sai-pic,fl) และชุดดินศรีสัชนาลัยที่เป็นดินร่วนละเอียด (Sir-fl)

3) กลุ่มดินร่วนหยาบในพื้นที่ลุ่ม มีลักษณะเป็นดินลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเนื้อหยาบหรือเกิดจากตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน ชั้นดินมีลักษณะเป็นชั้นสลับ มีเนื้อที่ 43,819 ไร่ หรือร้อยละ 0.89 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อนที่มีการระบายค่อนข้างเลวและเป็นดินร่วนหยาบ (AC-spd,col) ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อนที่มีการระบายค่อนข้างเลวและเป็นดินร่วนละเอียด (AC-spd,fl) ชุดดินสันทราย (Sai) และชุดดินวังทอง (Wto)

4) กลุ่มดินเหนียวในพื้นที่ลุ่ม มีลักษณะเป็นดินลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีอายุน้อย การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง หรือเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก มีเนื้อที่ 330,489 ไร่ หรือร้อยละ 6.69 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินเชียงราย (Cr) ชุดดินหางดง (Hd) ชุดดินหางดงที่มีหน้าดินแตกระแหง (Hd-vertic) ชุดดินแม่สายที่เป็นดินเหนียวละเอียด (Ms-f) ชุดดินน่าน (Na) ชุดดินน่านที่เป็นดินสีน้ำตาล (Na-br) ชุดดินโนนไทย (Nt) ชุดดินพาน (Ph) ชุดดินโพทะเล (Plo) ชุดดินพิษณุโลก (Psl) ชุดดินสุโขทัย (Skt) และชุดดินอุตรดิตถ์ (Utt)

ดินในพื้นที่ดอน มีเนื้อที่ 1,414,432 ไร่ หรือร้อยละ 28.63 ของเนื้อที่จังหวัด สภาพพื้นที่เป็นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบถึงเนินเขา การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงค่อนข้างมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง ดินตื้นถึงลึกมาก สามารถแบ่งประเภทกลุ่มดินตามลักษณะและสมบัติดินที่มีศักยภาพคล้ายคลึงกัน ได้เป็น 8 ประเภทกลุ่มดิน ได้แก่ กลุ่มดินตื้น กลุ่มดินทราย กลุ่มดินร่วนละเอียดในพื้นที่ดอน กลุ่มดินร่วนหยาบในพื้นที่ดอน กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด/ดินร่วนละเอียด กลุ่มดินลึกปานกลาง และกลุ่มดินเหนียวในพื้นที่ดอน

1) กลุ่มดินตื้น มีลักษณะเป็นดินตื้นในพื้นที่ดอนที่อยู่เขตดินแห้ง เป็นดินตื้นถึงก้อนกรวดหรือเศษหินปนลูกรังหนามาก หรือเป็นดินตื้นถึงชั้นหินพื้น หรือเป็นดินตื้นถึงก้อนหินหรือเศษหิน มีเนื้อที่ 426,840 ไร่ หรือร้อยละ 8.64 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินชนแดน (Cdn) ชุดดินเชียงคาน (Ch) ชุดดินกบินทร์บุรี (Kb) ชุดดินกบินทร์บุรีที่เป็นดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบ (Kb-lsk) ชุดดินโคกปรือ (Kok) ชุดดินลี้ (Li) ชุดดินมวกเหล็ก (Ml) ชุดดินแม่ริม (Mr) ชุดดินไพศาลี (Phi) ชุดดินโพนงามที่เป็นดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบ (Png-lsk) ชุดดินท่าลี่ (Tl) ชุดดินท่ายาง (Ty) ชุดดินท่ายางที่มีความอิ่มตัวเบสสูง (Ty-hb) ชุดดินวังน้ำเขียว (Wk) และหน่วยเชิงซ้อนของชุดดินวังน้ำเขียวกับที่ดินหินพื้นโผล่ (Wk-RC)

2) กลุ่มดินทราย มีลักษณะเป็นดินทรายหนาปานกลางที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือตะกอนเนื้อหยาบทับอยู่บนชั้นดิน มีเนื้อที่ 8,823 ไร่ หรือร้อยละ 0.18 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินสันป่าตองที่เป็นทรายหนา (Sp-tks)

3) กลุ่มดินร่วนละเอียดในพื้นที่ดอน มีลักษณะเป็นดินลึกถึงลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก หรือดินมีปฏิกิริยาเป็นกลางหรือเป็นด่าง มีเนื้อที่ 265,957 ไร่ หรือร้อยละ 5.38 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินด่านซ้าย (Ds) ชุดดินด่านซ้ายที่เป็นดินสีน้ำตาล (Ds-br) ชุดดินด่านซ้ายที่มีจุดประสีเทา (Ds-gm) ชุดดินด่านซ้ายที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Ds-mw) ชุดดินด่านซ้ายที่มีการระบายน้ำดีปานกลางและเป็นดินสีน้ำตาล (Ds-mw,br) ชุดดินลานสักที่มีจุดประสีเทาและเป็นดินร่วนละเอียด (Lsk-gm,fl) ชุดดินแม่แตงที่เป็นดินร่วนละเอียด (Mt-fl) ชุดดินแม่แตงที่มีจุดประสีเทาและเป็นดินร่วนละเอียด (Mt-gm,fl) ชุดดินแพร่ (Pae) ชุดดินแพร่ที่มีจุดประสีเทา (Pae-gm) ชุดดินแพร่ที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Pae-mw) ชุดดินภูเรือ (Pur) ชุดดินภูเรือที่เป็นดินสีน้ำตาล (Pur-br) ชุดดินภูเรือที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Pur-mw) และชุดดินสีคิ้ว (Si)

4) กลุ่มดินร่วนหยาบในพื้นที่ดอน มีลักษณะเป็นดินลึกมากที่เกิดจากตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน มีเนื้อที่ 94,707 ไร่ หรือร้อยละ 1.92 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อนที่มีการระบายน้ำดีปานกลางและเป็นดินร่วนหยาบ (AC-mw,col) ชุดดินด่านซ้ายที่เป็นดินร่วนหยาบ (Ds-col) ชุดดินด่านซ้ายที่เป็นดินร่วนหยาบและเป็นดินสีน้ำตาล (Ds-col,br) ชุดดินพิชัยที่มีจุดประสีเทาและมีศิลาแลงอ่อน (Pch-gm,pic) ชุดดินปักธงชัย (Ptc) ชุดดินปักธงชัยที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Ptc-mw) ชุดดินภูพาน (Pu) ชุดดินสีคิ้วที่เป็นดินร่วนหยาบ (Si-col) ชุดดินสันป่าตอง (Sp) และชุดดินสันป่าตองที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Sp-mw)

5) กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด มีลักษณะเป็นดินทรายแป้งละเอียดมากที่เกิดจากตะกอนแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด หรือมีลักษณะเป็นดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำ มีเนื้อที่ 268,382 ไร่ หรือร้อยละ 5.43 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินเชียงใหม่ (Cm) ชุดดินดงยางเอน (Don) ชุดดินดงยางเอนที่มีจุดประสีเทา (Don-gm) ชุดดินกำแพงเพชร (Kp) ชุดดินกำแพงเพชรที่มีจุดประสีเทา (Kp-gm) ชุดดินตะพานหิน (Tph) ชุดดินตะพานหินที่เป็นดินร่วนหยาบ (Tph-col) ชุดดินตะพานหินที่เป็นดินร่วนละเอียด (Tph-fl) ชุดดินตะพานหินที่มีจุดประสีเทา (Tph-gm) และชุดดินตะพานหินที่มีจุดประสีเทาและเป็นดินร่วนละเอียด (Tph-gm,fl)

6) กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด/ดินร่วนละเอียด เป็นดินเชิงซ้อนระหว่างดินที่มีลักษณะเป็นดินทรายแป้งละเอียดมากที่เกิดจากตะกอนแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด และดินร่วนละเอียดลึกถึงลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง มีเนื้อที่ 1,065 ไร่ หรือร้อยละ 0.02 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินกำแพงเพชรและชุดดินกำแพงเพชรที่เป็นดินร่วนละเอียด (Kp-Kp-fl)

7) กลุ่มดินลึกปานกลาง มีลักษณะเป็นดินลึกปานกลางในพื้นที่ดอนที่อยู่เขตดินแห้งเป็นดินลึกปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหินหรือลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่างหรือเป็นกรดจัด มีเนื้อที่ 304,497 ไร่ หรือร้อยละ 6.16 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินเชียงของที่เป็นดินลึกปานกลาง (Cg-md) ชุดดินจัตุรัส (Ct) ชุดดินลาดหญ้า (Ly) ชุดดินลาดหญ้าที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Ly-mw) ชุดดินโพนงาม (Png) ชุดดินภูสะนา (Ps) ชุดดินภูสะนาที่เป็นดินร่วนหยาบ (Ps-col) ชุดดินภูพานที่เป็นดินลึกปานกลาง (Pu-md) ชุดดินสีคิ้วที่เป็นดินลึกปานกลางและเป็นดินร่วนหยาบ (Si-md,col) ชุดดินวังสะพุง (Ws) ชุดดินวังสะพุงที่เป็นดินสีน้ำตาล (Ws-br) และชุดดินวังสะพุงที่มีจุดประสีเทา (Ws-gm)

8) กลุ่มดินเหนียวในพื้นที่ดอน มีลักษณะเป็นดินเหนียวในพื้นที่ดอนที่อยู่เขตดินแห้ง เป็นดินเหนียวลึกถึงลึกมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดหรือเป็นกลางหรือเป็นด่าง มีเนื้อที่ 44,161 ไร่ หรือร้อยละ 0.89 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ ชุดดินบ้านจ้องที่เป็นดินสีน้ำตาล (Bg-br) ชุดดินบ้านจ้องที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Bg-mw) ชุดดินเชียงของที่เป็นดินสีน้ำตาล (Cg-br) ชุดดินเชียงของที่เป็นดินสีน้ำตาลและมีการระบายน้ำดีปานกลาง (Cg-br,mw) ชุดดินเชียงของที่มีจุดประสีเทา (Cg-gm) ชุดดินหนองมด (Nm) ชุดดินหนองมดที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Nm-mw) ชุดดินวังสะพุงที่เป็นดินลึกและเป็นดินสีน้ำตาล (Ws-d,br) และชุดดินวังสะพุงที่เป็นดินลึกมากและมีจุดประสีเทา (Ws-vd,gm)

พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 2,927,475 ไร่ หรือร้อยละ 59.25 ของเนื้อที่จังหวัด ได้แก่ พื้นที่เขตทหาร (MA) พื้นที่น้ำ (W) และพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (SC)

ตารางที่ 2-12 ทรัพยากรดินจังหวัดอุตรดิตถ์

ทรัพยากรดิน			เนื้อที่	
ประเภทกลุ่มดิน	**ตัวย่อชุดดิน**	**ชื่อชุดดิน**	**ไร่**	**ร้อยละ**
1. ดินในพื้นที่ลุ่ม			**599,209**	**12.12**
1.1 กลุ่มดินทรายแป้ง			**128,595**	**2.61**
	Le	ชุดดินลับแล	51,118	1.04
	Lp	ชุดดินลำปาง	14,834	0.30
	Ms	ชุดดินแม่สาย	38,335	0.78
	Na-fsi	ชุดดินน่านที่เป็นดินทรายแป้งละเอียด	16,863	0.34
	Sri	ชุดดินศรีเทพ	7,445	0.15
1.2 กลุ่มดินร่วนละเอียดในพื้นที่ลุ่ม			**96,306**	**1.95**
	Sai-fl	ชุดดินสันทรายที่เป็นดินร่วนละเอียด	56,875	1.15
	Sai-pic,fl	ชุดดินสันทรายที่มีศิลาแลงอ่อนและเป็นดินร่วนละเอียด	26,730	0.54
	Sir-fl	ชุดดินศรีสัชนาลัยที่เป็นดินร่วนละเอียด	12,701	0.26
1.3 กลุ่มดินร่วนหยาบในพื้นที่ลุ่ม			**43,819**	**0.89**
	AC-spd,col	ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อนที่มีการระบายค่อนข้างเลวและเป็นดินร่วนหยาบ	7,182	0.15
	AC-spd,fl	ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อนที่มีการระบายค่อนข้างเลวและเป็นดินร่วนละเอียด	2,762	0.06
	Sai	ชุดดินสันทราย	31,199	0.63
	Wto	ชุดดินวังทอง	2,676	0.05

ตารางที่ 2-12 (ต่อ)

ทรัพยากรดิน			เนื้อที่	
ประเภทกลุ่มดิน	**ตัวย่อชุดดิน**	**ชื่อชุดดิน**	**ไร่**	**ร้อยละ**
1.4 กลุ่มดินเหนียวในพื้นที่ลุ่ม			**330,489**	**6.68**
	Cr	ชุดดินเชียงราย	5,530	0.11
	Hd	ชุดดินหางดง	16,257	0.33
	Hd-vertic	ชุดดินหางดงที่มีหน้าดินแตกระแหง	31,480	0.64
	Ms-f	ชุดดินแม่สายที่เป็นดินเหนียวละเอียด	12,168	0.25
	Na	ชุดดินน่าน	7,348	0.15
	Na-br	ชุดดินน่านที่เป็นดินสีน้ำตาล	109,826	2.22
	Nt	ชุดดินโนนไทย	1,139	0.02
	Ph	ชุดดินพาน	7,916	0.16
	Plo	ชุดดินโพทะเล	23,880	0.48
	Psl	ชุดดินพิษณุโลก	3,040	0.06
	Skt	ชุดดินสุโขทัย	12,864	0.26
	Utt	ชุดดินอุตรดิตถ์	99,041	2.00
2. ดินในพื้นที่ดอน			**1,414,427**	**28.64**
2.1 กลุ่มดินตื้น			**426,839**	**8.66**
	Cdn	ชุดดินชนแดน	402	0.01
	Ch	ชุดดินเชียงคาน	28,580	0.58
	Kb	ชุดดินกบินทร์บุรี	20,538	0.42
	Kb-lsk	ชุดดินกบินทร์บุรีที่เป็นดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบ	29,973	0.61
	Kok	ชุดดินโคกปรือ	5,241	0.11
	Li	ชุดดินลี้	64,818	1.31
	Ml	ชุดดินมวกเหล็ก	21,853	0.44
	Mr	ชุดดินแม่ริม	34,329	0.69
	Phi	ชุดดินไพศาลี	8,216	0.17
	Png-lsk	ชุดดินโพนงามที่เป็นดินร่วนปนชิ้นส่วนหยาบ	60,720	1.23
	Tl	ชุดดินท่าลี่	34,575	0.70

ตารางที่ 2-12 (ต่อ)

ประเภทกลุ่มดิน	ทรัพยากรดิน ตัวย่อชุดดิน	ชื่อชุดดิน	เนื้อที่ ไร่	ร้อยละ
	Ty	ชุดดินท่ายาง	92,730	1.88
	Ty-hb	ชุดดินท่ายางที่มีความอิ่มตัวเบสสูง	5,171	0.11
	Wk	ชุดดินวังน้ำเขียว	19,371	0.39
	Wk-RC	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินวังน้ำเขียวกับที่ดินหินพื้นโผล่	322	0.01
2.2 กลุ่มดินทราย			**8,823**	0.18
	Sp-tks	ชุดดินสันป่าตองที่เป็นทรายหนา	8,823	0.18
2.3 กลุ่มดินร่วนละเอียดในพื้นที่ดอน			**265,956**	**5.38**
	Ds	ชุดดินด่านซ้าย	46,088	0.93
	Ds-br	ชุดดินด่านซ้ายที่เป็นดินสีน้ำตาล	5,599	0.11
	Ds-gm	ชุดดินด่านซ้ายที่มีจุดประสีเทา	5,229	0.11
	Ds-mw	ชุดดินด่านซ้ายที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง	12,233	0.25
	Ds-mw,br	ชุดดินด่านซ้ายที่มีการระบายน้ำดีปานกลางและเป็นดินสีน้ำตาล	4,199	0.09
	Lsk-gm,fl	ชุดดินลานสักที่มีจุดประสีเทาและเป็นดินร่วนละเอียด	1,602	0.03
	Mt-fl	ชุดดินแม่แตงที่เป็นดินร่วนละเอียด	15,954	0.32
	Mt-gm,fl	ชุดดินแม่แตงที่มีจุดประสีเทาและเป็นดินร่วนละเอียด	11,088	0.22
	Pae	ชุดดินแพร่	96,069	1.94
	Pae-gm	ชุดดินแพร่ที่มีจุดประสีเทา	1,039	0.02
	Pae-mw	ชุดดินแพร่ที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง	48,003	0.97
	Pur	ชุดดินภูเรือ	14,080	0.29
	Pur-br	ชุดดินภูเรือที่เป็นดินสีน้ำตาล	2,493	0.05
	Pur-mw	ชุดดินภูเรือที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง	1,931	0.04
	Si	ชุดดินสีคิ้ว	349	0.01

ตารางที่ 2-12 (ต่อ)

ทรัพยากรดิน			เนื้อที่	
ประเภทกลุ่มดิน	**ตัวย่อชุดดิน**	**ชื่อชุดดิน**	**ไร่**	**ร้อยละ**
2.4 กลุ่มดินร่วนหยาบในพื้นที่ดอน			**94,707**	**1.91**
	AC-mw,col	ดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อนที่มีการระบายน้ำดีปานกลางและเป็นดินร่วนหยาบ	4,705	0.10
	Ds-col	ชุดดินด่านซ้ายที่เป็นดินร่วนหยาบ	496	0.01
	Ds-col,br	ชุดดินด่านซ้ายที่เป็นดินร่วนหยาบและเป็นดินสีน้ำตาล	1,521	0.03
	Pch-gm,pic	ชุดดินพิชัยที่มีจุดประสีเทาและมีศิลาแลงอ่อน	25,234	0.51
	Ptc	ชุดดินปักธงชัย	1,947	0.04
	Ptc-mw	ชุดดินปักธงชัยที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง	720	0.01
	Pu	ชุดดินภูพาน	206	0.00
	Si-col	ชุดดินสีคิ้วที่เป็นดินร่วนหยาบ	4,685	0.09
	Sp	ชุดดินสันป่าตอง	37,534	0.76
	Sp-mw	ชุดดินสันป่าตองที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง	17,659	0.36
2.5 กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด			**268,381**	**5.43**
	Cm	ชุดดินเชียงใหม่	28,908	0.59
	Don	ชุดดินดงยางเอน	6,933	0.14
	Don-gm	ชุดดินดงยางเอนที่มีจุดประสีเทา	12,824	0.26
	Kp	ชุดดินกำแพงเพชร	3,020	0.06
	Kp-gm	ชุดดินกำแพงเพชรที่มีจุดประสีเทา	12,700	0.26
	Tph	ชุดดินตะพานหิน	101,495	2.05
	Tph-col	ชุดดินตะพานหินที่เป็นดินร่วนหยาบ	4,764	0.10
	Tph-fl	ชุดดินตะพานหินที่เป็นดินร่วนละเอียด	19,409	0.39
	Tph-gm	ชุดดินตะพานหินที่มีจุดประสีเทา	65,284	1.32
	Tph-gm,fl	ชุดดินตะพานหินที่มีจุดประสีเทาและเป็นดินร่วนละเอียด	13,044	0.26

ตารางที่ 2-12 (ต่อ)

ประเภทกลุ่มดิน	ทรัพยากรดิน: ตัวย่อชุดดิน	ทรัพยากรดิน: ชื่อชุดดิน	เนื้อที่: ไร่	เนื้อที่: ร้อยละ
2.6 กลุ่มดินริมแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด/ดินร่วนละเอียด			**1,065**	0.02
	Kp-Kp-fl	หน่วยเชิงซ้อนของชุดดินกำแพงเพชรและชุดดินกำแพงเพชรที่เป็นดินร่วนละเอียด	1,065	0.02
2.7 กลุ่มดินลึกปานกลาง			**304,496**	**6.16**
	Cg-md	ชุดดินเชียงของที่เป็นดินลึกปานกลาง	8,256	0.17
	Ct	ชุดดินจัตุรัส	56,265	1.14
	Ly	ชุดดินลาดหญ้า	26,590	0.54
	Ly-mw	ชุดดินลาดหญ้าที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง	4,071	0.08
	Png	ชุดดินโพนงาม	135,552	2.74
	Ps	ชุดดินภูสะนา	1,656	0.03
	Ps-col	ชุดดินภูสะนาที่เป็นดินร่วนหยาบ	11,156	0.23
	Pu-md	ชุดดินภูพานที่เป็นดินลึกปานกลาง	7	ns.
	Si-md,col	ชุดดินสีคิ้วที่เป็นดินลึกปานกลางและเป็นดินร่วนหยาบ	4,387	0.09
	Ws	ชุดดินวังสะพุง	22,806	0.46
	Ws-br	ชุดดินวังสะพุงที่เป็นดินสีน้ำตาล	17,819	0.36
	Ws-gm	ชุดดินวังสะพุงที่มีจุดประสีเทา	15,931	0.32
2.8 กลุ่มดินเหนียว			**44,160**	**0.90**
	Bg-br	ชุดดินบ้านจ้องที่เป็นดินสีน้ำตาล	984	0.02
	Bg-mw	ชุดดินบ้านจ้องที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง	1,891	0.04
	Cg-br	ชุดดินเชียงของที่เป็นดินสีน้ำตาล	4,908	0.10
	Cg-br,mw	ชุดดินเชียงของที่เป็นดินสีน้ำตาลและมีการระบายน้ำดีปานกลาง	1,583	0.03
	Cg-gm	ชุดดินเชียงของที่มีจุดประสีเทา	1,280	0.03
	Nm	ชุดดินหนองมด	6,631	0.13
	Nm-mw	ชุดดินหนองมดที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง	414	0.01
	Ws-d,br	ชุดดินวังสะพุงที่เป็นดินลึกและเป็นดินสีน้ำตาล	5,207	0.11
	Ws-vd,gm	ชุดดินวังสะพุงที่เป็นดินลึกมากและมีจุดประสีเทา	21,262	0.43

ตารางที่ 2-12 (ต่อ)

ทรัพยากรดิน			เนื้อที่	
ประเภทกลุ่มดิน	ตัวย่อชุดดิน	ชื่อชุดดิน	ไร่	ร้อยละ
3. พื้นที่เบ็ดเตล็ด			**2,927,475**	**59.24**
3.1 พื้นที่เขตทหาร (MA)			3,690	0.07
3.2 พื้นที่น้ำ (W)			194,590	3.94
3.3 พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (SC)			2,729,195	55.23
รวมเนื้อที่ทั้งหมด			**4,941,111**	**100.00**

2.11.2 การประเมินคุณภาพที่ดิน

การประเมินคุณภาพที่ดินเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อการวางแผนการใช้ที่ดินให้เกิดผลตามเป้าหมาย โดยการพิจารณาจากศักยภาพของหน่วยทรัพยากรที่ดินต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทในระดับการจัดการที่แตกต่างกัน การประเมินคุณภาพที่ดินมีวิธีการประเมินหลายวิธี เช่น หลักการประเมินคุณภาพที่ดินของกระทรวงเกษตรแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA) สำหรับกรมพัฒนาที่ดินได้ยึดถือหลักการประเมินตามวิธีประเมินคุณภาพที่ดินของ FAO Framework ค.ศ. 1983 ซึ่งมีวิธีการประเมินคุณภาพที่ดินที่สามารถทำได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบแรก การประเมินทางด้านคุณภาพ (Qualitative Land Evaluation) เป็นการประเมินเชิงกายภาพเท่านั้น ว่าดินนั้น ๆ มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ และรูปแบบที่สอง การประเมินทางด้านปริมาณหรือด้านเศรษฐกิจ (Quantitative Land Evaluation หรือ Economic Evaluation) โดยการประเมินจากค่าตอบแทนในรูปผลผลิตที่ได้รับ ตัวเงินในการลงทุน และตัวเงินจากผลตอบแทนที่ได้รับ ซึ่งในการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับการวางแผนการใช้ที่ดินจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้เลือกใช้เฉพาะการประเมินทางด้านคุณภาพเท่านั้น โดยไม่ได้มีการประเมินทางด้านปริมาณหรือด้านเศรษฐกิจร่วมด้วย

การประเมินคุณภาพที่ดินทางด้านคุณภาพในระบบ FAO ได้กำหนดคุณภาพที่ดินที่นำมาประเมินสำหรับการปลูกพืชไว้ทั้งหมด 25 ชนิด สำหรับประเทศไทยคุณภาพที่ดินที่นำมาประเมินมี 13 ชนิด ซึ่งในขั้นตอนการประเมินหากนำคุณภาพที่ดินทั้งหมดมาใช้ในการพิจารณา อาจทำให้ผลที่ได้ไม่ตรงกับความจริง จึงมีความจำเป็นต้องนำคุณภาพที่ดินแต่ละชนิดมาจัดลำดับความสำคัญก่อนที่จะเลือกใช้เป็นตัวแทนคุณภาพที่ดินที่นำมาใช้ในการประเมิน ตามเงื่อนไขในการคัดเลือกคุณภาพที่ดินว่าจะต้องมีครบอย่างน้อย 3 ประการ ได้แก่ 1) ต้องมีผลต่อพืชหรือประเภทการใช้ที่ดินนั้น ๆ 2) ค่าวิกฤติต้องพบในพื้นที่ที่จะปลูกพืชนั้น ๆ และ 3) การรวบรวมข้อมูลสามารถปฏิบัติได้ เมื่อพิจารณาตามเงื่อนไขการคัดเลือกคุณภาพที่ดิน สามารถกำหนดคุณภาพที่ดินที่ใช้ในการประเมินได้ 7 ชนิด

1) ความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อดิน (m) ปัจจัยในการพิจารณา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบปี

2) ความเป็นประโยชน์ของออกซิเจนต่อรากพืช (o) ปัจจัยในการพิจารณา ได้แก่ สภาพการระบายน้ำของดิน

3) ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (s) ปัจจัยในการพิจารณา ได้แก่ ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

4) การดูดยึดธาตุอาหาร (n) ปัจจัยในการพิจารณา ได้แก่ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และความอิ่มตัวเบสในชั้นดินบน

5) สภาวะการหยั่งลึกของราก (r) ปัจจัยในการพิจารณา ได้แก่ ความลึกของดิน

6) ศักยภาพการใช้เครื่องจักร (w) ปัจจัยในการพิจารณา ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่

7) ความเสียหายจากการกัดกร่อน (e) ปัจจัยในการพิจารณา ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่

การจำแนกชั้นความเหมาะสมของที่ดิน (Land Suitability Classification) ตามหลักการของ FAO Framework ได้จำแนกอันดับความเหมาะสมของที่ดินเป็น 2 อันดับ (Order) คือ

1) อันดับที่เหมาะสม (Order S, suitability)

2) อันดับที่ไม่เหมาะสม (Order N, not suitability)

และจาก 2 กลุ่มได้แบ่งย่อยออกเป็น 4 ชั้น (class) ดังนี้

S1 : ชั้นที่มีความเหมาะสมสูง (Highly suitability)

S2 : ชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Moderately suitability)

S3 : ชั้นที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (Marginally suitability)

N : ชั้นที่ไม่มีความเหมาะสม (Not suitability)

นอกจากนี้ในแต่ละชั้นความเหมาะสม สามารถแบ่งเป็นชั้นย่อย (Subclass) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของคุณภาพที่ดินที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งในการจำแนกตามชั้นความเหมาะสมของที่ดินในระดับชั้นย่อยได้ใช้คุณภาพที่ดิน 7 ชนิด ดังอธิบายไว้ข้างต้น มาพิจารณาประเมินเพื่อให้ทราบถึงคุณภาพที่ดินที่เป็นข้อกำจัดต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช รวมถึงแนวทางการจัดการที่ดิน เพื่อลดอิทธิพลของข้อจำกัดในแต่ละหน่วยที่ดินในจังหวัดอุตรดิตถ์

ผลการประเมินความเหมาะสมที่ดินจำแนกตามชั้นความเหมาะสมของที่ดินในระดับชั้นย่อยสำหรับข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ทุเรียน มะม่วง มะขาม และลำไย ในเขตพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ รายละเอียดดังตารางที่ 2-13

ตารางที่ 2-13 ชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ทุเรียน มะม่วง มะขาม และลำไย ในเขตพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Bg-mw-clA	S2osn	S2os	S2mos	S2oszk	N	S2sr	S2osr	S2tsrz
Bg-mw-clAM3	S2sn	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Cg-gm-clAM3	S2sn	S2os	S2mos	S2oszk	N	S2s	S2os	S2tsz
Cg-gm-clAM3	S2sn	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
AC-spd,fl-clA	S2n	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
AC-spd,fl-clAM2	N	S2on	S2mosn	S2onzk	N	S2sn	S2on	S2tsnz
AC-spd,fl-clAM4	N	S2on	S2mosn	S2onzk	N	S2sn	S2on	S2tsnz
AC-spd,fl-clAI	S2n	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Ws-gm-clA	S1	S2or	S2mosr	S2ork	N	S3r	S3r	S3r
Ws-gm-clAM3	S1	S2or	S2mosr	S2ork	N	S3r	S3r	S3r
Ws-gm-clAIM3	S1	S2or	S2mosr	S2ork	S3r	S3r	S3r	S3r
Pur-mw-lA	S2osn	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pur-mw-lAM3	S2sn	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Cm-lsA	S3o	S2n	S2msn	S2nz	N	S2sn	S2n	S2tsnz
Cm-lsAM3	S2on	S2on	S2mosn	S2onz	N	S2sn	S2on	S2tsnz
Hd-vertic-sicA	S2k	N	S3o	N	N	N	N	N
Hd-vertic-sicAM2	N	S3o	S2mos	S3o	N	S3o	S3o	S3o
Hd-vertic-sicAM4	N	S3o	S2mos	S3o	N	S3o	S3o	S3o
Hd-vertic-sicAI	S2k	N	S3o	N	N	N	N	N
Sri-siclA	S2snk	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Sri-siclAM2	N	S2osn	S2mosn	S2osnzk	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sri-siclAM4	N	S2osn	S2mosn	S2osnzk	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Cr-siclA	S2snk	N	S3o	N	N	N	N	N
Cr-siclAM2	N	S3o	S2mosn	S3o	N	S3o	S3o	S3o
Cr-siclAM4	N	S3o	S2mosn	S3o	N	S3o	S3o	S3o
Ph-siclA	S2snk	N	S3o	N	N	N	N	N
Ph-siclAM2	N	S3o	S2mosn	S3o	N	S3o	S3o	S3o
Ph-siclAM4	N	S3o	S2mosn	S3o	N	S3o	S3o	S3o
Ph-siclAI	S2snk	N	S3o	N	N	N	N	N
Ph-siclAIM2	N	S3o	S2mosn	S3o	S3o	S3o	S3o	S3o
Skt-siclA	S2snk	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Skt-siclAM2	N	S2osn	S2mosn	S2osnzk	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Skt-siclAM4	N	S2osn	S2mosn	S2osnzk	N	S2sn	S2osn	S2tsnz

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Skt-siclAI	S2snk	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Skt-siclAIM2	N	S2osn	S2mosn	S2osnzk	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Skt-siclAIM4	N	S2osn	S2mosn	S2osnzk	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Plo-siclA	S2nk	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Plo-siclAM2	N	S2on	S2mosn	S2onzk	N	S2sn	S2on	S2tsnz
Plo-siclAM4	N	S2on	S2mosn	S2onzk	N	S2sn	S2on	S2tsnz
Plo-siclAI	S2nk	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Plo-siclAIM2	N	S2on	S2mosn	S2onzk	S2osn	S2sn	S2on	S2tsnz
Plo-siclAIM4	N	S2on	S2mosn	S2onzk	S2osn	S2sn	S2on	S2tsnz
Kp-siclA	S3o	S2n	S2msn	S2nzk	N	S2sn	S2n	S2tsnz
Hd-siclA	S2k	N	S3o	N	N	N	N	N
Hd-siclAM2	N	S3o	S2mos	S3o	N	S3o	S3o	S3o
Hd-siclAM4	N	S3o	S2mos	S3o	N	S3o	S3o	S3o
Hd-siclAI	S2k	N	S3o	N	N	N	N	N
Hd-siclAIM2	N	S3o	S2mos	S3o	S3o	S3o	S3o	S3o
Hd-siclAIM4	N	S3o	S2mos	S3o	S3o	S3o	S3o	S3o
Ms-f-siclA	S2k	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Ms-f-siclAM2	N	S2o	S2mos	S2ozk	N	S2s	S2o	S2tsz
Ms-f-siclAM4	N	S2o	S2mos	S2ozk	N	S2s	S2o	S2tsz
Ms-f-siclAI	S2k	S3o	S2mos	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Ms-f-siclAIM2	N	S2o	S2mos	S2ozk	S2os	S2s	S2o	S2tsz
Ms-f-siclAIM4	N	S2o	S2mos	S2ozk	S2os	S2s	S2o	S2tsz
Psl-siclA	S2k	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Psl-siclAM2	N	S2o	S2mos	S2ozk	N	S2s	S2o	S2tsz
Psl-siclAM4	N	S2o	S2mos	S2ozk	N	S2s	S2o	S2tsz
Utt-siclA	S2k	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Utt-siclAM2	N	S2o	S2mos	S2ozk	N	S2s	S2o	S2tsz
Utt-siclAM4	N	S2o	S2mos	S2ozk	N	S2s	S2o	S2tsz
Utt-siclAI	S2k	S3o	S2mos	N	S3o	S3o	S3o	S3o

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Utt-siclAlM2	N	S2o	S2mos	S2ozk	S2os	S2s	S2o	S2tsz
Utt-siclAlM4	N	S2o	S2mos	S2ozk	S2os	S2s	S2o	S2tsz
Utt-siclAl	S2k	S3o	S2mos	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Utt-siclAlM2	N	S2o	S2mos	S2ozk	S2os	S2s	S2o	S2tsz
Utt-siclAlM4	N	S2o	S2mos	S2ozk	S2os	S2s	S2o	S2tsz
Na-br-siclA	S2k	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Na-br-siclAM2	N	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Na-br-siclAM4	N	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Na-siclA	S2k	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Na-siclAM2	N	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Na-siclAM4	N	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Na-br-siclAl	S2k	S3o	S2mos	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Na-br-siclAlM2	N	S2o	S2mos	S2ok	S2os	S2s	S2o	S2ts
Na-br-siclAlM4	N	S2o	S2mos	S2ok	S2os	S2s	S2o	S2ts
Lp-silA	S2snk	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Lp-silAM2	N	S2osn	S2mosn	S2osnzk	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Lp-silAM4	N	S2osn	S2mosn	S2osnzk	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Lp-silAl	S2snk	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Lp-silAlM2	N	S2osn	S2mosn	S2osnzk	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Kp-gm-silAM3	S2nk	S2on	S2mosn	S2onzk	N	S2sn	S2on	S2tsnz
Kp-silA	S3o	S2n	S2msn	S2nzk	N	S2sn	S2n	S2tsnz
Kp-silAM3	S2onk	S2on	S2mosn	S2onzk	N	S2sn	S2on	S2tsnz
Kp-gm-silAlM3	S2nk	S2on	S2mosn	S2onzk	S2osn	S2sn	S2on	S2tsnz
Kp-silAl	S3o	S2n	S2msn	S2nzk	S2sn	S2sn	S2n	S2tsnz
Kp-silAlM3	S2onk	S2on	S2mosn	S2onzk	S2osn	S2sn	S2on	S2tsnz
Le-silA	S3o	S2z	S2msz	S2zk	N	S2sz	S1	S2tsz
Le-silAM2	N	S2z	S2msz	S2zk	N	S2sz	S1	S2tsz
Le-silAM4	N	S2z	S2msz	S2zk	N	S2sz	S1	S2tsz

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Le-silAI	S3o	S2z	S2msz	S2zk	S2s	S2sz	S1	S2tsz
Le-silAIM2	N	S2z	S2msz	S2zk	S2s	S2sz	S1	S2tsz
Le-silAIM4	N	S2z	S2msz	S2zk	S2s	S2sz	S1	S2tsz
Ms-silA	S2k	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Ms-silAM2	N	S2o	S2mos	S2ozk	N	S2s	S2o	S2tsz
Ms-silAM4	N	S2o	S2mos	S2ozk	N	S2s	S2o	S2tsz
Ms-silAI	S2k	S3o	S2mos	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Ms-silAIM2	N	S2o	S2mos	S2ozk	S2os	S2s	S2o	S2tsz
Tph-gm-silAM3	S2k	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Tph-silA	S3o	S1	S2ms	S2k	N	S2s	S1	S2ts
Tph-silAM3	S2ok	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Na-fsi-silA	S2k	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Na-fsi-silAM2	N	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Na-fsi-silAM4	N	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Don-gm-silAM3	S2k	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Tph-gm-silAIM3	S2k	S2o	S2mos	S2ok	S2os	S2s	S2o	S2ts
Tph-silAI	S3o	S1	S2ms	S2k	S2s	S2s	S1	S2ts
Tph-silAIM3	S2ok	S2o	S2mos	S2ok	S2os	S2s	S2o	S2ts
Don-gm-silAIM3	S2k	S2o	S2mos	S2ok	S2os	S2s	S2o	S2ts
Kp-silA-Kp-fl-lA	S3o	S2n	S2msn	S2nz	N	S2sn	S2n	S2tsnz
Kp-silA-Kp-fl-lAM3	S2onk	S2on	S2mosn	S2onz	N	S2sn	S2on	S2tsnz
Kp-silA-Kp-fl-lAI	S3o	S2n	S2msn	S2nz	S2sn	S2sn	S2n	S2tsnz
Kp-silA-Kp-fl-lAIM3	S2onk	S2on	S2mosn	S2onz	S2osn	S2sn	S2on	S2tsnz
Ds-gm-slAM3	S2sn	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Lsk-gm,fl-slAM3	S2sn	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pae-gm-slAM3	S2sn	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Wto-slA	S2sn	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Wto-slAM2	N	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Mt-gm,fl-slAM3	S2sn	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Mt-gm,fl-slAIM3	S2sn	S2osn	S2mosn	S2osz	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sai-fl-slA	S2sn	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Sai-fl-slAM2	N	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sai-fl-slAM4	N	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sai-pic,fl-slA	S2sn	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Sai-pic,fl-slAM2	N	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sai-pic,fl-slAM4	N	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sai-slA	S2sn	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Sai-slAM2	N	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sai-slAM4	N	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sai-fl-slAI	S2sn	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Sai-fl-slAIM2	N	S2osn	S2mosn	S2osz	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sai-fl-slAIM4	N	S2osn	S2mosn	S2osz	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sai-slAI	S2sn	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Pch-gm,pic-slAM3	S2sn	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
AC-spd,col-slA	S2n	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
AC-spd,col-slAM2	N	S2on	S2mosn	S2onz	N	S2sn	S2on	S2tsnz
AC-spd,col-slAM4	N	S2on	S2mosn	S2onz	N	S2sn	S2on	S2tsnz
AC-spd,col-slAI	S2n	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
AC-spd,col-slAIM2	N	S2on	S2mosn	S2onz	S2osn	S2sn	S2on	S2tsnz
AC-spd,col-slAIM4	N	S2on	S2mosn	S2onz	S2osn	S2sn	S2on	S2tsnz
Cm-slA	S3o	S2n	S2msn	S2nz	N	S2sn	S2n	S2tsnz
Cm-slAM3	S2on	S2on	S2mosn	S2onz	N	S2sn	S2on	S2tsnz
Sir-fl-slA	S2n	S2on	S2mosn	S2on	N	S2sn	S2on	S2tsn
Sir-fl-slAM2	N	S2on	S2msn	S2n	N	S2sn	S2on	S2tsn
Sir-fl-slAM4	N	S2on	S2msn	S2n	N	S2sn	S2on	S2tsn
Tph-col-slA	S3o	S1	S2ms	S1	N	S2s	S1	S2ts
Tph-col-slAM3	S2o	S2o	S2mos	S2o	N	S2s	S2o	S2ts

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Tph-fl-slA	S3o	S1	S2ms	S1	N	S2s	S1	S2ts
Tph-fl-slAM3	S2o	S2o	S2mos	S2o	N	S2s	S2o	S2ts
Tph-gm,fl-slA	S1	S2o	S2mos	S2o	N	S2s	S2o	S2ts
Tph-gm,fl-slAM3	S1	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Tph-col-slAI	S3o	S1	S2ms	S1	S2s	S2s	S1	S2ts
Tph-fl-slAI	S3o	S1	S2ms	S1	S2s	S2s	S1	S2ts
Tph-fl-slAIM3	S2o	S2o	S2mos	S2o	S2os	S2s	S2o	S2ts
Ct-clD	N	S3e	S3e	S3e	N	S3r	S3r	S3r
Ct-clDM3	N	S3e	S3e	S3e	N	S3r	S3r	S3r
Phi-gclD	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Phi-gclDM3	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Tl-gclD	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Tl-gclDM3	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Ml-gclD	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Ml-gclDM3	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Li-gclD	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Li-gclDM3	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Ml-gclD	S3o	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Ml-gclDIM3	S2or	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Li-gclD	S3o	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Li-gclDIM3	S2or	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Png-lsk-gslD	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Png-lsk-gslDM3	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Ty-gslD	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Ty-gslDM3	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Ty-gslD	S3o	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Ty-gslDIM3	S2onr	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Ds-slD	N	S3e	S3e	S3e	N	S2snze	S2sne	S2tsnze
Ds-slDM3	N	S3e	S3e	S3e	N	S2snze	S2osne	S2tsnze

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Wk-slD	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Wk-slDM3	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Wk-slD	S3o	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Mr-slD	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Mr-slDM3	N	S3re	S3re	S3re	N	N	N	N
Pg-slD	N	S3e	S3e	S3e	N	S3r	S3r	S3r
Pg-slD/st	N	S3e	S3e	S3e	N	S3r	S3r	S3r
Pg-slDM3	N	S3e	S3e	S3e	N	S3r	S3r	S3r
Pg-slDM3/st	N	S3e	S3e	S3e	N	S3r	S3r	S3r
Si-md,col-slD	N	S3e	S3e	S3e	N	S3r	S3r	S3r
Si-md,col-slDM3	N	S3e	S3e	S3e	N	S3r	S3r	S3r
Bg-br-clB	S3o	S2s	S2ms	S2szk	N	S2s	S2s	S2tsz
Bg-br-clBM3	S2osne	S2os	S2mos	S2oszk	N	S2s	S2os	S2tsz
Cg-br-clB	S3o	S2s	S2ms	S2szk	N	S2s	S2s	S2tsz
Cg-br-clBM3	S2osne	S2os	S2mos	S2oszk	N	S2s	S2os	S2tsz
Cg-br,mw-clB	S2osne	S2os	S2mos	S2oszk	N	S2s	S2os	S2tsz
Cg-br,mw-clBM3	S2sne	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Cg-md-clB	S3o	S2sr	S2msr	S2srzk	N	S3r	S3r	S3r
Cg-md-clBM3	S2osne	S2osr	S2mosr	S2osrzk	N	S3r	S3r	S3r
Nt-clB	S2se	S3o	S2mosr	N	N	S3or	S3or	S3or
Nt-clBM2	N	S2osr	S2mosr	S2osrzk	N	S3r	S3r	S3r
Nt-clBM4	N	S2osr	S2mosr	S2osrzk	N	S3r	S3r	S3r
Ct-clB	S3o	S2r	S2msr	S2rzk	N	S3r	S3r	S3r
Ct-clBM3	S2oe	S2or	S2mosr	S2orzk	N	S3r	S3r	S3r
Ws-vd,gm-clBM3	S2e	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Ws-vd,gm-clBIM3	S2e	S2o	S2mos	S2ok	S2os	S2s	S2o	S2ts
Ws-d,br-clB	S3o	S1	S2ms	S2k	N	S2sr	S2r	S2tsr
Ws-d,br-clBM3	S2oe	S2o	S2mos	S2ok	N	S2sr	S2or	S2tsr

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Ws-br-clB	S3o	S2r	S2msr	S2rk	N	S3r	S3r	S3r
Ws-br-clBM3	S2oe	S2or	S2mosr	S2ork	N	S3r	S3r	S3r
Ws-clB	S3o	S2r	S2msr	S2rk	N	S3r	S3r	S3r
Ws-clBM3	S2oe	S2or	S2mosr	S2ork	N	S3r	S3r	S3r
Ws-br-clBI	S3o	S2r	S2msr	S2rk	S3r	S3r	S3r	S3r
Ws-br-clBIM3	S2oe	S2or	S2mosr	S2ork	S3r	S3r	S3r	S3r
Ws-clBI	S3o	S2r	S2msr	S2rk	S3r	S3r	S3r	S3r
Ws-clBIM3	S2oe	S2or	S2mosr	S2ork	S3r	S3r	S3r	S3r
Ch-gclB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ch-gclBM3	S2osnre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ch-gclBI	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ch-gclBIM3	S2osnre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Tl-gclB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Tl-gclBM3	S2osre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-gclB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-gclBM3	S2onre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-gclBI	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-gclBIM3	S2onre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Kok-gclB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Kok-gclBM3	S2ore	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Kb-glB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Kb-glBM3	S2osnre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Png-lsk-gslB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Png-lsk-gslBM3	S2osnre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Png-lsk-gslBI	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Png-lsk-gslBIM3	S2osnre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Cdn-gslB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Cdn-gslBM3	S2osnre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Phi-gslB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Phi-gslBM3	S2osnre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Kb-lsk-gslB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Kb-lsk-gslBM3	S2onre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-hb-gslB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-hb-gslBM3	S2onre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Pur-br-lB	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	N	S2sn	S2sn	S2tsnz
Pur-br-lBM3	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pur-lB	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	N	S2sn	S2sn	S2tsnz
Pur-lBM3	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pur-mw-lB	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pur-mw-lBM3	S2sne	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Png-lB	S3o	S2snr	S2msnr	S2snrz	N	S3r	S3r	S3r
Png-lBM3	S2osne	S2osnr	S2mosnr	S2osnrz	N	S3r	S3r	S3r
Sp-tks-lsB	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	N	S2sn	S2sn	S2tsnz
Sp-tks-lsBM3	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Cm-lsB	S3o	S2n	S2msn	S2nz	N	S2sn	S2n	S2tsnz
Cm-lsBM3	S2one	S2on	S2mosn	S2onz	N	S2sn	S2on	S2tsnz
Nm-mw-sclB	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S3k	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Nm-mw-sclBM3	S2snze	S3o	S2mosnz	N	N	S3o	S3o	S3o
Nm-sclB	S3o	S2snz	S2msnz	S3k	N	S2snz	S2sn	S2tsnz
Nm-sclBM3	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S3k	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Chp-fsi-silB	S2osnzk	S2osnz	S2mosnz	S2osnzk	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Tph-silB	S3o	S1	S2ms	S2k	N	S2s	S1	S2ts
Tph-silBM3	S2oke	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Don-silB	S2oke	S2o	S2mos	S2ok	N	S2s	S2o	S2ts
Don-silBM3	S2ke	S3o	S2mos	N	N	S3o	S3o	S3o
Tph-silBI	S3o	S1	S2ms	S2k	S2s	S2s	S1	S2ts
Tph-silBIM3	S2oke	S2o	S2mos	S2ok	S2os	S2s	S2o	S2ts

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Pu-slB	S3o	S2snz	S2msnz	S2snz	N	S2snz	S2sn	S2tsnz
Pu-slBM3	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S2osz	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Ds-col-slB	S3o	S2snz	S2msnz	S2snz	N	S2snz	S2sn	S2tsnz
Ds-col-slBM3	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S2osz	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Ds-col,br-slB	S3o	S2snz	S2msnz	S2snz	N	S2snz	S2sn	S2tsnz
Ds-col,br-slBM3	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S2osz	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Ds-mw-slB	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S2osz	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Ds-mw-slBM3	S2snze	S3o	S2mosnz	N	N	S3o	S3o	S3o
Ds-mw,br-slB	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S2osz	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Ds-mw,br-slBM3	S2snze	S3o	S2mosnz	N	N	S3o	S3o	S3o
Ds-slB	S3o	S2snz	S2msnz	S2snz	N	S2snz	S2sn	S2tsnz
Ds-slBM3	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S2osz	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Ds-mw-slBI	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S2osz	S2osn	S2snz	S2osn	S2tsnz
Ds-mw-slBIM3	S2snze	S3o	S2mosnz	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Ds-mw,br-slBI	S2osnze	S2osnz	S2mosnz	S2osz	S2osn	S2snz	S2osn	S2tsnz
Ds-mw,br-slBIM3	S2snze	S3o	S2mosnz	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Ptc-mw-slB	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Ptc-mw-slBM3	S2sne	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Ptc-slB	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	N	S2sn	S2sn	S2tsnz
Ptc-slBM3	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pae-mw-slB	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pae-mw-slBM3	S2sne	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Ds-gm-slBM3	S2sne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pae-slB	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	N	S2sn	S2sn	S2tsnz
Pae-slB/d3c	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	N	S2sn	S2sn	S2tsnz
Pae-slBM3	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pae-slBM3/d3c	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Ptc-mw-slBIM3	S2sne	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Pae-mw-slBI	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Pae-mw-slBIM3	S2sne	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Ds-gm-slBIM3	S2sne	S2osn	S2mosn	S2osz	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Pae-slBI	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	S2sn	S2sn	S2sn	S2tsnz
Pae-slBIM3	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Mt-fl-slB	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	N	S2sn	S2sn	S2tsnz
Mt-fl-slBM3	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Mt-gm,fl-slBM3	S2sne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sp-mw-slB	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sp-mw-slBM3	S2sne	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
Sp-slB	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	N	S2sn	S2sn	S2tsnz
Sp-slBM3	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Mt-fl-slBI	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	S2sn	S2sn	S2sn	S2tsnz
Mt-gm,fl-slBIM3	S2sne	S2osn	S2mosn	S2osz	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sp-mw-slBI	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Sp-mw-slBIM3	S2sne	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Sp-slBI	S3o	S2sn	S2msn	S2snz	S2sn	S2sn	S2sn	S2tsnz
Sp-slBIM3	S2osne	S2osn	S2mosn	S2osz	S2osn	S2sn	S2osn	S2tsnz
Mr-slB	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Mr-slBM3	S2osnre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Mr-slBI	S3o	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Mr-slBIM3	S2osnre	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ps-col-slB	S3o	S2snrz	S2msnrz	S2snrz	N	S3r	S3r	S3r
Ps-col-slBM3	S2osnze	S2osnrz	S2mosnrz	S2osnrz	N	S3r	S3r	S3r
Ly-mw-slB	S2osnze	S2osnrz	S2mosnrz	S2osnrz	N	S3r	S3r	S3r
Ly-mw-slBM3	S2snze	S3o	S2mosnrz	N	N	S3or	S3or	S3or
Ly-slB	S3o	S2snrz	S2msnrz	S2snrz	N	S3r	S3r	S3r
Ly-slBM3	S2osnze	S2osnrz	S2mosnrz	S2osnrz	N	S3r	S3r	S3r
Ly-slBI	S3o	S2snrz	S2msnrz	S2snrz	S3r	S3r	S3r	S3r

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Ly-slBIM3	S2osnze	S2osnrz	S2mosnrz	S2osnrz	S3r	S3r	S3r	S3r
Pu-md-slB	S3o	S2snr	S2msnr	S2snrz	N	S3r	S3r	S3r
Pu-md-slBM3	S2osne	S2osnr	S2mosnr	S2osnrz	N	S3r	S3r	S3r
Png-slB	S3o	S2snr	S2msnr	S2snrz	N	S3r	S3r	S3r
Png-slBM3	S2osne	S2osnr	S2mosnr	S2osnrz	N	S3r	S3r	S3r
Png-slBI	S3o	S2snr	S2msnr	S2snrz	S3r	S3r	S3r	S3r
Png-slBIM3	S2osne	S2osnr	S2mosnr	S2osnrz	S3r	S3r	S3r	S3r
Ds-br-slB	S3o	S2n	S2msn	S2nz	N	S2sn	S2n	S2tsnz
Ds-br-slBM3	S2one	S2on	S2mosn	S2onz	N	S2sn	S2on	S2tsnz
AC-mw,col-slB	S2one	S2on	S2mosn	S2onz	N	S2sn	S2on	S2tsnz
AC-mw,col-slBM3	S2ne	S3o	S2mosn	N	N	S3o	S3o	S3o
AC-mw,col-slBI	S2one	S2on	S2mosn	S2onz	S2osn	S2sn	S2on	S2tsnz
AC-mw,col-slBIM3	S2ne	S3o	S2mosn	N	S3o	S3o	S3o	S3o
Tph-col-slB	S3o	S1	S2ms	S1	N	S2s	S1	S2ts
Tph-col-slBM3	S2oe	S2o	S2mos	S2o	N	S2s	S2o	S2ts
Tph-fl-slB	S3o	S1	S2ms	S1	N	S2s	S1	S2ts
Tph-fl-slBM3	S2oe	S2o	S2mos	S2o	N	S2s	S2o	S2ts
Tph-fl-slBI	S3o	S1	S2ms	S1	S2s	S2s	S1	S2ts
Tph-fl-slBIM3	S2oe	S2o	S2mos	S2o	S2os	S2s	S2o	S2ts
Ct-clE	N	N	N	N	N	S3re	S3re	S3re
Ct-clEM3	N	N	N	N	N	S3re	S3re	S3re
Tl-gclE	N	N	S3r	N	N	N	N	N
Li-gclE	N	N	S3r	N	N	N	N	N
Li-gclEM3	N	N	S3r	N	N	N	N	N
Li-gclE	S3o	N	S3r	N	N	N	N	N
Li-gclEIM3	S2or	N	S3r	N	N	N	N	N
Wk-slE-RC	N	S3r	N	N	N	N	N	N
Wk-slEM3-RC	N	S3r	N	N	N	N	N	N
Png-slE	N	N	N	N	N	S3re	S3re	S3re

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Png-slEM3	N	N	N	N	N	S3re	S3re	S3re
Cg-md-clC	S3oe	S2sre	S2msre	S2srzke	N	S3r	S3r	S3r
Ct-clC	S3oe	S2re	S2msre	S2rzke	N	S3r	S3r	S3r
Ct-clCM3	S3e	S2ore	S2mosre	S2orzke	N	S3r	S3r	S3r
Ws-br-clC	S3oe	S2re	S2msre	S2rke	N	S3r	S3r	S3r
Ws-br-clCM3	S3e	S2ore	S2mosre	S2orke	N	S3r	S3r	S3r
Ws-clC	S3oe	S2re	S2msre	S2rke	N	S3r	S3r	S3r
Ws-clCM3	S3e	S2ore	S2mosre	S2orke	N	S3r	S3r	S3r
Ch-gclC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ch-gclCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Phi-gclC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Phi-gclCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Tl-gclC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Tl-gclCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ml-gclC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ml-gclCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Li-gclC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Li-gclCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ml-gclCI	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ml-gclCIM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Li-gclCI	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Li-gclCIM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Png-lsk-glC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Png-lsk-glCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Png-lsk-gslC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Png-lsk-gslCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Kb-lsk-gslC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Kb-lsk-gslCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Ty-hb-gslC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-hb-gslCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-gslC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-gslCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-gslCI	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ty-gslCIM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Pur-lC	S3oe	S2sne	S2msne	S2snze	N	S2sn	S2sn	S2tsnz
Pur-lCM3	S3e	S2osne	S2mosne	S2osnze	N	S2sn	S2osn	S2tsnz
Nm-sclC	S3oe	S2snze	S2msnze	S3k	N	S2snz	S2sn	S2tsnz
Nm-sclCM3	S3e	S2osnze	S2mosnze	S3k	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Ds-slC	S3oe	S2snze	S2msnze	S2snze	N	S2snz	S2sn	S2tsnz
Ds-slCM3	S3e	S2osnze	S2mosnze	S2osnze	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Wk-slC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Wk-slCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Mr-slC	S3oe	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Mr-slCM3	S3e	S3r	S3r	S3r	N	N	N	N
Ps-slC	S3oe	S2snrze	S2msnrze	S2snrze	N	S3r	S3r	S3r
Ps-slCM3	S3e	S2osnrze	S2mosnre	S2osnrze	N	S3r	S3r	S3r
Ly-slC	S3oe	S2snrze	S2msnrze	S2snrze	N	S3r	S3r	S3r
Ly-slCM3	S3e	S2osnrze	S2mosnre	S2osnrze	N	S3r	S3r	S3r
Ly-slCI	S3oe	S2snrze	S2msnrze	S2snrze	S3r	S3r	S3r	S3r
Ly-slCIM3	S3e	S2osnrze	S2mosnre	S2osnrze	S3r	S3r	S3r	S3r
Png-slC	S3oe	S2snre	S2msnre	S2snrze	N	S3r	S3r	S3r
Png-slCM3	S3e	S2osnre	S2mosnre	S2osnrze	N	S3r	S3r	S3r
Png-slCI	S3oe	S2snre	S2msnre	S2snrze	S3r	S3r	S3r	S3r
Png-slCIM3	S3e	S2osnre	S2mosnre	S2osnrze	S3r	S3r	S3r	S3r
Si-col-slC	S3oe	S2snze	S2msnze	S2snze	N	S2snz	S2sn	S2tsnz
Si-col-slCM3	S3e	S2osnze	S2mosnze	S2osnze	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
Si-slC	S3oe	S2snze	S2msnze	S2snze	N	S2snz	S2sn	S2tsnz

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

หน่วยที่ดิน	ข้าวนาปี	ข้าวโพด	อ้อย	มันสำปะหลัง	ทุเรียน	มะม่วง	มะขาม	ลำไย
Si-slCM3	S3e	S2osnze	S2mosnze	S2osnze	N	S2snz	S2osn	S2tsnz
MA	N	N	N	N	N	N	N	N
SC	N	N	N	N	N	N	N	N
W	N	N	N	N	N	N	N	N

2.11.3 สถานการณ์ทรัพยากรดิน

ศักยภาพของดินในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถแบ่งเป็นบริเวณต่าง ๆ ได้ดังนี้

- บริเวณที่เหมาะสมในการทำนา แบ่งเป็นบริเวณที่เหมาะสมมาก ได้แก่ บริเวณอำเภอตรอน และบางส่วนของอำเภอพิชัย ส่วนบริเวณที่มีความเหมาะสมปานกลาง ได้แก่ พื้นที่บางส่วนของอำเภอลับแล

- บริเวณที่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่ ได้แก่ บริเวณอำเภอพิชัย และบางส่วนของอำเภอเมืองอุตรดิตถ์

- บริเวณที่ไม่เหมาะสำหรับปลูกพืชไร่ทั่วไป แต่เหมาะสมสำหรับเป็นพื้นที่สำหรับเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือปลูกป่า ได้แก่ พื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอบ้านโคก อำเภอฟากท่า อำเภอน้ำปาด และบางส่วนของอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ และอำเภอลับแล

1) ดินมีความอุดมสมบรูณ์ค่อนข้างต่ำและเสื่อมโทรม ดินมีความอุดมสมบรูณ์ตามธรรมชาติต่ำ ประมาณ 1,481,829.1 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 22.24 ของพื้นที่ดินที่มีปัญหาทั้งหมด พื้นที่ที่มีปัญหาดิน มีความอุดมสมบรูณ์ค่อนข้างต่ำและเสื่อมโทรม ได้แก่ อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า และอำเภอบ้านโคก เนื่องจากมีการใช้ประโยชน์ดินเป็นระยะเวลายาวนาน โดยขาดการปรับปรุงดิน ประกอบกับพื้นที่ส่วนใหญ่มีความลาดชันสูงทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินอย่างกว้างขวาง ความอุดมสมบรูณ์และดิน จึงเสื่อมโทรมลงเรื่อย ๆ

2) ดินตื้น และลูกรังปะปนในเนื้อดิน มีพื้นที่ประมาณ 746,622.1 ไร่ หรือร้อยละ 11.21 พื้นที่ ที่มีปัญหาดินตื้น และลูกรังปะปนในเนื้อดิน ได้แก่ อำเภอท่าปลา อำเภอทองแสนขัน และอำเภอฟากท่า

3) ดินมีการชะล้างพังทลาย เป็นปัญหาที่มีความรุนแรงมาก เนื่องจากภูมิประเทศส่วนใหญ่ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย พื้นที่ดอน และพื้นที่สูง มีประมาณ 3,803,887 ไร่ หรือร้อยละ 57.10 พื้นที่ที่มีปัญหาการชะล้างพังทลาย ได้แก่ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอลับแล อำเภอท่าปลา อำเภอน้ำปาด และอำเภอบ้านโคก จากสภาพภูมิประเทศที่มีความลาดชันสูงประกอบกับปริมาณฝนชุกในแต่ละปี และมีการใช้ทรัพยากรดิน และป่าไม้ที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม ล้วนแต่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินอย่างกว้างขวางและรุนแรง

4) ดินมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ซึ่งดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย นอกจากความอุดมสมบูรณ์ต่ำแล้ว ความสามารถในการอุ้มน้ำก็ต่ำด้วย จึงดูดซับน้ำได้น้อยทำให้พืชที่ปลูก

มักขาดน้ำได้ง่าย โดยเฉพาะในระยะที่ฝนทิ้งช่วง จังหวัดอุตรดิตถ์มีปัญหาดินมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ประมาณ 629,670 ไร่ หรือร้อยละ 9.45

2.12 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม

2.12.1 ประชากรและอาชีพ

จังหวัดอุตรดิตถ์ มีประชากรที่อยู่ในวัยแรงงานหรือผู้ที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป จำนวน 341,422 คน โดยเป็นผู้อยู่ในกำลังแรงงานหรือผู้ที่พร้อมจะทำงาน 207,139 คน คิดเป็นร้อยละ 60.67 ประกอบด้วย ผู้มีงานทำ 203,281 คน ผู้ว่างงาน 1,745 คน และรอฤดูกาล 2,113 คน อีกส่วนหนึ่งเป็นผู้อยู่นอกกำลังแรงงานหรือผู้ที่ไม่พร้อมจะทำงาน 134,283 คน คิดเป็นร้อยละ 39.33 ได้แก่ ผู้ที่ทำงานบ้าน 46,556 คน เรียนหนังสือ 33,089 คน (เด็ก/ชรา/ป่วย/พิการจนไม่สามารถทำงานได้) 45,779 คน และอื่น ๆ 8,859 คน

การมีงานทำ ผู้มีงานทำในจังหวัดอุตรดิตถ์จำนวน 203,281 คน (ร้อยละ 99.15) ผู้มีงานทำในภาคเกษตรจำนวน 87,336 คน (ร้อยละ 42.96) นอกภาคเกษตรจำนวน 115,945 คน (ร้อยละ 57.04) ซึ่งผู้มีงานทำส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับอุดมศึกษา 52,058 คน (ร้อยละ 25.61) และจังหวัดอุตรดิตถ์มีผู้ว่างงาน 1,745 คน หรือมีอัตราการว่างงานร้อยละ 0.85

แรงงานนอกระบบจากข้อมูลการสำรวจปี 2564 พบว่ามีแรงงานนอกระบบจำนวน 159,691 คน (ร้อยละ 75.61) ของประชากรที่มีงานทำ โดยส่วนใหญ่จะทำงานภาคเกษตรกรรม จำนวน 100,720 คน (ร้อยละ 63.07) นอกภาคเกษตรกรรม จำนวน 58,971 คน (ร้อยละ 36.93) อุตสาหกรรมที่มีแรงงานนอกระบบสูงสุด คือ การขายส่ง การขายปลีกจำนวน 24,520 คน (ร้อยละ 41.58) รองลงมา คือ การก่อสร้าง จำนวน 9,489 คน (ร้อยละ 16.09)

ส่วนอาชีพที่มีการทำงานแรงงานนอกระบบสูงสุด คือ ด้านการเกษตรและการประมง จำนวน 89,355 คน (ร้อยละ 55.95) สำหรับด้านการศึกษาแรงงานนอกระบบส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับต่ำกว่าประถมศึกษา จำนวน 49,260 คน (ร้อยละ 30.85) รองลงมา ระดับประถมศึกษา 46,729 คน (ร้อยละ 29.26) และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 24,445 คน (ร้อยละ 15.31)

2.12.2 ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) และรายได้

ภาวะเศรษฐกิจของจังหวัด ขึ้นกับภาคเกษตร การขายส่งการขายปลีก และภาคอุตสาหกรรม เป็นสำคัญ ตามลำดับผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) อุตรดิตถ์ ปี 2563 ณ ราคาคงที่ ลดลงร้อยละ -3.82 (ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลงร้อยละ -6.2)

ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) อุตรดิตถ์ ปี 2563 ณ ราคาประจำปี มีมูลค่าเท่ากับ 40,543 ล้านบาท พิจารณาจากขนาดของจังหวัดอยู่ในลำดับที่ 46 ของประเทศ และลำดับที่ 8 ของภาคเหนือ และรายได้เฉลี่ยประชากรต่อหัวจังหวัดอุตรดิตถ์เท่ากับ 99,236 บาท พิจารณาจากความมั่งคั่งของประชากรอยู่ในลำดับที่ 62 ของประเทศ และลำดับที่ 3 ของภาคเหนือโดยสาขาการผลิตที่มีสัดส่วนสูงสุด 3 ลำดับ คือ เกษตรกรรม การป่าไม้ และการประมง ร้อยละ 31.44 การขายส่งและการขายปลีกฯ ร้อยละ 12.25 อุตสาหกรรม ร้อยละ 10.43

2.12.3 สภาพการเกษตร

จังหวัดอุตรดิตถ์มีภาคการเกษตรเป็นภาคหลักในโครงสร้างเศรษฐกิจของจังหวัด โดยการเกษตรเพาะปลูกมีสัดส่วนสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31 มีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง อ้อย สับปะรด ทุเรียน ลองกอง ลางสาด และมะม่วงหิมพานต์

พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์ ข้าวนาปี/ข้าวนาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน มีแนวโน้มลดลงจากปีก่อน ๆ ในขณะที่พื้นที่ปลูกสับปะรด ทุเรียน และเม็ดมะม่วงหิมพานต์ มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น

2.12.4 โครงสร้างภาคอุตสาหกรรม

1) อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม เป็นโครงสร้างหลักร้อยละ 86 ได้แก่ การผลิตน้ำตาลจากอ้อยเป็นการผลิตหลักร้อยละ 57 เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (โรงกลั่นสุรา) ร้อยละ 13 โรงสีข้าว ร้อยละ 13 น้ำแข็งร้อยละ 1 และอื่น ๆ ร้อยละ 2

2) ผลิตภัณฑ์ OTOP ร้อยละ 6

3) การผลิตอื่น ๆ ร้อยละ 8 (คอนกรีตร้อยละ 5 ผลิตภัณฑ์ไม้ร้อยละ 1 เครื่องเรือนร้อยละ 1 และอื่น ๆ ร้อยละ 1)

2.12.5 งานประเพณี/งานเทศกาล

1) งานพระยาพิชัยดาบหักและงานกาชาดเป็นงานรำลึกถึงวีรกรรมของพระยาพิชัยดาบหัก จัดขึ้นระหว่างวันที่ 7 - 16 เดือนมกราคมของทุกปี ณ บริเวณสนามกีฬาพระยาพิชัยดาบหัก ในงานจะมีการออกร้านของเหล่ากาชาดจังหวัด การแสดงศิลปวัฒนธรรม กิจกรรมรื่นเริงต่าง ๆ และพิธีบวงสรวงพระยาพิชัยดาบหัก

2) ประเพณีถวายพระเพลิงพระบรมศพพระพุทธเจ้า (วันอัฐมี) จัดขึ้นในวันแรม ๘ ค่ำ เดือน 6 คือประมาณเดือนพฤษภาคม ณ วัดพระบรมธาตุทุ่งยั้ง อำเภอลับแล ในงานมีการจำลองพิธีถวายพระเพลิงพระบรมศพพระพุทธเจ้า การน้อมจิตรำลึกถึงองค์พระสัมมาสัมพุทธเจ้า ตลอดจนพระธรรมคำสั่งสอนของพระองค์ มีการตกแต่งวัดอย่างสวยงาม พร้อมปฏิบัติธรรมและเทศนาธรรม

3) งานมนัสการหลวงพ่อโตและมหกรรมของดีเมืองพิชัย จัดขึ้นระหว่างวันที่ 2 - 6 เดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี บริเวณวัดพระธาตุ เป็นงานมนัสการหลวงพ่อโต พระพุทธรูปปูนปั้นขนาดใหญ่ และชมมหรสพมากมายภายในงาน

4) งานมนัสการพระแท่นศิลาอาสน์ พระพุทธบาทยุคล และพระนอนพุทธไสยาสน์ จัดขึ้นในช่วงขึ้น 8 ค่ำ ถึง 15 ค่ำ เดือน 3 ในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นวันมาฆบูชาของทุกปี ณ วัดพระแท่นศิลาอาสน์ วัดพระยืนพุทธบาทยุคล และวัดพระนอนพุทธบาทไสยาสน์ ตำบลทุ่งยั้ง อำเภอลับแล มีการจัดงานสมโภช งานมหรสพ และการออกร้านสินค้าพื้นเมือง ติดต่อเทศบาลตำบลทุ่งยั้ง

5) ประเพณีแห่น้ำขึ้นโรง จัดขึ้นในวันที่ 14 เดือนเมษายนของทุกปี บริเวณเชิงดอยม่อนอารักษ์ อำเภอลับ และมีการกรวดน้ำรดน้ำให้แก่บรรพบุรุษที่ล่วงลับไปแล้ว ด้วยการนำน้ำอบและน้ำหอมไปสรงตามศาลเจ้า ซึ่งเป็นที่นับถือในหมู่บ้าน โดยมีขบวนพิธีจากหมู่บ้านต่าง ๆ อัญเชิญน้ำศักดิ์สิทธิ์และเครื่องสักการะไปรอบเมือง แวะสักการะอนุสาวรีย์พระศรีพนมมาศ สรงน้ำพระเถระผู้ใหญ่ในวัดเจดีย์ศรีวิหาร สักการะดวงวิญญาณบริเวณอนุสาวรีย์เจ้าฟ้าฮ่ามกุมาร การแสดงถวายหน้าอนุสาวรีย์ และฟ้อนรำ

2.12.6 การท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวของจังหวัดอุตรดิตถ์ในไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2560 มีผู้เยี่ยมเยือน จำนวน 232,850 คน ส่วนใหญ่เป็นชาวไทย และเป็นนักท่องเที่ยวมากกว่านักทัศนาจร เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมาขยายตัวร้อยละ 2.47 จากการเพิ่มขึ้นของสถานพักแรมและห้องพัก รวมทั้งนักท่องเที่ยวและ

นักทัศนาจรทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ โดยผู้เยี่ยมเยือนมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยคนละ 1,237.09 บาท/วัน ก่อให้เกิดรายได้แก่จังหวัดจำนวน 467.55 ล้านบาท ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมาขยายตัวร้อยละ 4.69 โดยมีสินค้าท่องเที่ยวและการบริการ รายละเอียดดังนี้

1) สินค้าท่องเที่ยวของจังหวัดอุตรดิตถ์

1.1) แหล่งท่องเที่ยว

(1) ลับแล “เมืองเขาเล่าว่า...เขตห้ามพูดโกหก” ภายใต้แคมเปญปีท่องเที่ยว วิถีไทยเพื่อส่งเสริมการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในประเทศ “เขาเล่าว่า...” ถือเป็นโครงการไฮไลท์ ในการกระตุ้นการท่องเที่ยวจากการสร้างเรื่องราวจากความเชื่อให้แหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ เพื่อสร้างกระแสให้คนไทยเที่ยวในประเทศ กระตุ้นให้คนอยากเดินทางท่องเที่ยวสักครั้งในชีวิต ซึ่งได้รับกระแสตอบรับอย่างดีจากนักท่องเที่ยว ประกอบกับอำเภอลับแลเป็นเมืองท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่มีเสน่ห์ มีอาหารพื้นบ้านเลิศรส และมีอัตลักษณ์มีทุเรียนหลง - หลินลับแล ทุเรียนพันธุ์ประจำถิ่นที่มีรสชาติอร่อย คุณภาพดีพันธุ์หนึ่งของประเทศไทย

(2) อุทยานแห่งชาติภูสอยดาว เป็นที่ตั้งของยอดเขาที่สูงเป็นอันดับ 4 ของประเทศ ความสูงชันที่ท้าทายนักท่องเที่ยวให้เดินทางมาเป็นผู้พิชิตลานสอยดาว ลานสนสามใบท่ามกลาง ผืนป่าธรรมชาติที่มีความสมบูรณ์สวยงาม มีทุ่งดอกไม้สีม่วงหรือดอกหงอนนาค และดอกไม้ป่าสวย ๆ ให้ชมมากมาย เป็นที่กล่าวขานถึงป่าฝนธรรมชาติที่สวยที่สุดดุจดังสวรรค์กลางดิน มีพื้นที่ครอบคลุมป่าสงวน แห่งชาติป่าน้ำปาด ซึ่งอยู่ในพื้นที่สองจังหวัด คือ พิษณุโลก และอุตรดิตถ์ และเป็นที่ตั้งของน้ำตกภูสอยดาว น้ำตกขนาดกลางมี 5 ชั้น ภูสอยดาว สกาวเดือน เหมือนฝัน วรรณิการ์ และสุภาภรณ์ แต่ละชั้นมีเส้นทางเดิน ให้ลัดเลาะชื่นชมความงดงามได้ครบทุกแห่ง

(3) อนุสาวรีย์พระยาพิชัยดาบหัก วัด พิพิธภัณฑ์ ปูชนียสถาน โบราณวัตถุ ในเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์

(4) งานประเพณีอัฐมีบูชา/งานประเพณีไหลแพไฟ/งานย้อนรำลึกเส้นประวัติศาสตร์รัชกาลที่ 5/งานนมัสการพระแท่นศิลาอาสน์/งานพระยาพิชัยดาบหักและงานกาชาดจังหวัดอุตรดิตถ์/งานมหัศจรรย์ทุเรียนหลง - หลินลับแล/งานเทศกาลลางสาด - ลองกองหวานอุตรดิตถ์

(5) การท่องเที่ยวชายแดนด่านภูดู่ ซึ่งได้รับการยกระดับจากจุดผ่อนปรนชั่วคราวภูดู่ เป็นจุดผ่านแดนถาวร มีการลงทุนพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวก ส่งผลให้ เกิดการเดินทางท่องเที่ยวเชื่อมโยงระหว่างจังหวัดอุตรดิตถ์- แขวงไชยบุรี สปป.ลาว และมีการสำรวจเส้นทางท่องเที่ยว 3 ประเทศ ได้แก่ เมียวดี สหภาพเมียนม่าร์-อุตรดิตถ์-แขวงไชยบุรี สปป.ลาว ซึ่งได้รับการตอบรับจากผู้ประกอบการด้านการท่องเที่ยว และนำไปวางแผนส่งเสริมการตลาดในโอกาสอันใกล้

2) การบริการด้านการท่องเที่ยวของจังหวัดอุตรดิตถ์ จากการสำรวจข้อมูลบริการด้านที่พักของศูนย์วิจัยการตลาดด้านการท่องเที่ยว แห่งประเทศไทยพบว่า มีที่พักประเภทโรงแรมทั้งสิ้น 45 แห่ง จำนวน 2,866 ห้อง รีสอร์ท/บังกะโล 37 แห่ง จำนวน 574 ห้อง เกสท์เฮ้าส์ 4 แห่ง จำนวน 40 ห้อง เซอร์วิสอพาร์ทเมนท์ 3 แห่ง จำนวน 83 ห้อง อพาร์ทเมนท์/แมนชั่น 14 แห่ง จำนวน 440 ห้อง แพท่องเที่ยวจำนวน 8 แพ จำนวน 43 ห้อง โฮมสเตย์/ เรือนพักแรม 9 แห่ง 89 ห้อง บ้านพักอุทยานแห่งชาติ 4 แห่ง จำนวน 695 ห้อง บ้านพักรับรอง 1 แห่ง จำนวน 57 ห้อง มีผู้ประกอบการนำเที่ยว จำนวน 8 ราย

2.12.7 การค้าชายแดน จังหวัดอุตรดิตถ์ มีชายแดนติดต่อกับแขวงไชยบุรี สปป.ลาว 2 อำเภอ คือ อำเภอบ้านโคก และอำเภอน้ำปาด ระยะทางแนวชายแดนประมาณ 145 กิโลเมตร โดยติดกับ 4 เมือง ของแขวงไชยบุรี คือ เมืองปากลาย เมืองทุ่งมีไซ เมืองบ่อแตน และเมืองแก่นท้าว มีช่องผ่านแดนที่สำคัญ 4 แห่ง คือ

1) จุดผ่านแดนถาวรภูดู่ ตั้งอยู่บริเวณหมู่ที่ 2 ตำบลม่วงเจ็ดต้น อำเภอบ้านโคก จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยได้รับการประกาศจากกระทรวงมหาดไทยให้เป็นจุดผ่านแดนถาวรภูดู่ในวันที่ 3 พฤษภาคม 2556 โดยให้มีผลตั้งแต่วันที่ 19 พฤษภาคม 2556 เป็นต้นไป ซึ่งจุดผ่านแดนถาวรภูดู่ ตั้งอยู่ตรงข้ามกับด่านท้องถิ่นบ้านผาแก้ว เมืองปากลาย แขวงไชยบุรี สปป.ลาว ซึ่งขณะนี้ได้เปิดเป็นด่านสากลภูดู่ เมืองปากลายแล้วตั้งแต่วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2558 เป็นต้นมา ซึ่งด่านแห่งนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงาน คณะกรรมการความร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจกับประเทศเพื่อนบ้าน (องค์การมหาชน) กระทรวงการคลัง หรือ สพพ. หรือ NEDA เมื่อปีพ.ศ. 2555 ได้ให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำให้แขวงไชยบุรีก่อสร้างเส้นทางจาก เส้นชายแดนไทย - ลาวไปยังเมืองปากลาย ระยะทาง 32 กิโลเมตร และก่อสร้างด่านสากลบ้านผาแก้ว เมืองปากลาย ในวงเงินจำนวน 718 ล้านบาท (เมืองปากลาย ห่างจากจุดผ่านแดนถาวรภูดู่ ประมาณ 32 กิโลเมตร เมืองปากลายมีประชากรจำนวน 59,500 คน) ในอดีตมีตลาดนัดทุกวันเสาร์อยู่ในความดูแล ขององค์การบริหารส่วนตำบลม่วงเจ็ดต้น หลังจากที่ได้มีประกาศกระทรวงมหาดไทยให้เป็นจุดผ่านแดนถาวรภูดู่ แล้วจะมีการค้าขายทุกวัน จังหวัดอุตรดิตถ์ได้มอบหมายให้องค์การบริหารส่วนตำบลม่วงเจ็ดต้นและอำเภอบ้านโคกเป็นผู้ดูแลรักษา

2) จุดผ่อนปรนการค้าช่องห้วยต่าง อยู่ห่างจากจุดผ่านแดนภูดู่ ประมาณ 20 กิโลเมตร ตั้งอยู่หมู่ที่ 7 ตำบลบ้านโคก อำเภอบ้านโคก ซึ่งตรงข้ามกับด่านประเพณีบ้านขอนแก่น เมืองบ่อแตน แขวงไชยบุรี สปป.ลาว (เมืองบ่อแตนห่างจากช่องห้วยต่าง ประมาณ 40 กิโลเมตร เมืองบ่อแตนมีประชากร จำนวน 17,500 คน) มีตลาดนัดทุกวันพุธ

3) จุดค้าขายประเพณีช่องมหาราช หรือช่องหมาหลง อยู่ห่างจากจุดผ่านแดนถาวรภูดู่ประมาณ 36 กิโลเมตร ตั้งอยู่หมู่ที่ 1 บ้านบ่อเบี้ย ตำบลบ่อเบี้ย อำเภอบ้านโคก จังหวัดอุตรดิตถ์ ตั้งอยู่ตรงข้ามกับด่านประเพณีเมืองทุ่งมีไซ แขวงไชยบุรี สปป.ลาว (เมืองทุ่งมีไซห่างจากช่องมหาราช ประมาณ 14 กิโลเมตร เมืองทุ่งมีไซมีประชากร จำนวน 8,700 คน) มีตลาดนัดคาราวานสินค้าทุกวันอาทิตย์ บริเวณตลาดช่องมหาราช มีเนื้อที่ จำนวน 4 ไร่ ได้รับการอนุญาตให้ใช้พื้นที่จาก สปก.แล้ว จำนวน 4 ไร่ อยู่ในความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลบ่อเบี้ย

4) จุดการค้าประเพณีช่องห้วยพร้าว อยู่ห่างจากจุดผ่านแดนถาวรภูดู่ประมาณ 47 กิโลเมตร ตั้งอยู่บริเวณหมู่ที่ 4 ตำบลห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด ตั้งอยู่ตรงข้ามกับด่านประเพณีบ้านหนองปะจีด เมืองบ่อแตน แขวงไชยบุรี (เมืองบ่อแตน ห่างจากช่องห้วยพร้าว ประมาณ 30 กิโลเมตร เมืองบ่อแตนมีประชากร จำนวน 17,500 คน) มีตลาดนัดทุกวันอาทิตย์ แขวงไชยบุรี สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีเมืองที่มีเขตชายแดนกับจังหวัดอุตรดิตถ์ 4 เมือง คือ เมืองทุ่งมีไซ เมืองปากลาย เมืองบ่อแตน และเมืองแก่นท้าว มีจุดผ่านแดนสากลเมืองแก่นท้าว ตั้งอยู่ตรงข้ามกับจุดผ่านแดนถาวรท่าลี่ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย

บทที่ 3
การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 คำนิยามทั่วไปที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 ระบบเกษตร หมายถึง ระบบนิเวศของไร่นา ณ ช่วง เวลาหนึ่ง ที่ประกอบด้วย ปัจจัยด้านต่าง ๆ ได้แก่ ปัจจัยด้านกายภาพ (ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด) ชีวภาพ (พืช สัตว์ จุลินทรีย์ ฯลฯ) เศรษฐกิจ-สังคม (ราคาพืชผล ต้นทุนการผลิต ความมั่นคงทางอาหาร สุขภาพ ฯลฯ) ทั้งที่เกิดจากมนุษย์ได้กระทำขึ้นและที่มีเกิดขึ้นอยู่แล้วในธรรมชาติ มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

3.1.2 ระบบนิเวศ คือ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่อาศัย ณ ที่ใดที่หนึ่ง ความสัมพันธ์มี 2 ลักษณะ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตและระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง โดยมีการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในบริเวณนั้น ๆ สู่สิ่งแวดล้อม

3.1.3 ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity)

ความหลากหลายทางชีวภาพ ตามนิยามโดยองค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (International Union of Conservation or Nature and Natural Resources: IUCN) หมายถึง การมีสิ่งมีชีวิตที่มีความแตกต่างและหลากหลายในแหล่งที่อยู่อาศัย ทั้งบนพื้นโลก ในทะเล และในระบบนิเวศต่าง ๆ ซึ่งความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนี้ รวมไปถึงความหลากหลายระหว่างชนิดพันธุ์ ระหว่างสายพันธุ์ และระหว่างระบบนิเวศ

ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) หมายถึง การมีสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศอันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ซึ่งมีมากมายและแตกต่างกันทั่วโลก หรือง่าย ๆ คือ การที่มีชนิดพันธุ์ (Species) สายพันธุ์ (Genetics) และระบบนิเวศ (Ecosystem) ที่แตกต่างหลากหลาย ความหลากหลายทางชีวภาพสามารถพิจารณาได้จากความหลากหลายระหว่างสายพันธุ์ ระหว่างชนิดพันธุ์ และระหว่างระบบนิเวศ ที่เห็นได้ชัดเจนที่สุด คือ ความแตกต่างระหว่างพันธุ์พืชและสัตว์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเกษตร ความแตกต่างหลากหลายระหว่างสายพันธุ์ ทำให้สามารถเลือกบริโภคข้าวเจ้าหรือข้าวเหนียว ตามที่ต้องการได้ ความแตกต่างที่มีอยู่ในสายพันธุ์ต่าง ๆ ยังช่วยให้เกษตรกรสามารถเลือกสายพันธุ์ปศุสัตว์ เพื่อให้เหมาะสมตามความต้องการของตลาดได้ เช่น ไก่พันธุ์เนื้อ ไก่พันธุ์ไข่ดก วัวพันธุ์นม วัวพันธุ์เนื้อ เป็นต้น

3.1.4 เกษตรผสมผสาน คือ ระบบการเกษตรที่มีการปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์ มีสัตว์หลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน โดยที่กิจกรรมการผลิตแต่ละชนิดจะต้องสามารถเกื้อกูลประโยชน์ต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ภายในไร่นาอย่างเหมาะสมเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีความสมดุลของสภาพแวดล้อม และเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ โดยการทำการเกษตรหลากหลายกิจกรรมนั่นต้องทำในพื้นที่และระยะเวลาเดียวกัน เกิดความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ที่มีปฏิสัมพันธ์ในทางเกื้อกูลซึ่งกันและกันของกิจกรรมการผลิต โดยเฉพาะการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในไร่นา เช่น ดิน น้ำ แสงแดด และอากาศอย่างเหมาะสม เกิดความสมดุลของสภาพแวดล้อมอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

3.1.5 ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง หลักความรู้อันเกิดจากความสามารถประสบการณ์ และความเฉลียวฉลาดในการประดิษฐ์คิดค้นของคนในท้องถิ่น โดยเป็นผลมาจากการสั่งสมประสบการณ์

ที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ เลือกสรร พัฒนาและถ่ายทอดสืบต่อกันมาจากบรรพบุรุษจนถึงคนรุ่นปัจจุบัน เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

3.1.6 ดิน (Soil) หมายถึง เทหวัตถุธรรมชาติ (Natural body) ซึ่งเกิดขึ้นบนพื้นผิวโลกที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่าง ๆ ผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุซึ่งอยู่เป็นชั้นบาง ๆ เป็นวัตถุที่ค้ำจุนการเจริญเติบโตและการทรงตัวของต้นไม้ ดิน ประกอบด้วยแร่ธาตุที่เป็นของแข็งอินทรียวัตถุน้ำและอากาศที่มีสัดส่วนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับภูมิอากาศพืชพรรณวัตถุต้นกำเนิดเวลาและสภาพภูมิประเทศนั้น ๆ (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551) ตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ดิน หมายความรวมถึง หิน กรวด ทราย แร่ธาตุ น้ำ และอินทรียวัตถุต่าง ๆ ที่เจือปนกับเนื้อดินด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552)

3.1.7 การจำแนกดิน (Soil Classification) หมายถึง การจำแนกดินเป็นการจัดดินเป็นกลุ่มหรือเป็นชั้นการจำแนกอย่างมีระบบบนพื้นฐานลักษณะเฉพาะของดินนั้น การจัดดินเป็นกลุ่มแบบกว้าง ๆ ใช้สมบัติเฉพาะทั่ว ๆ ไป เมื่อแบ่งย่อยลงไป ใช้สมบัติที่เฉพาะเจาะจงมาก (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

3.1.8 ชุดดิน (Soil Series) หมายถึง หน่วยในขั้นต่ำสุดของการจำแนกในระบบอนุกรมวิธานดิน ซึ่งมีข้อจำกัด พิสัยของลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดินสม่ำเสมอมากกว่าหน่วยในขั้นอนุกรมวิธานที่สูงกว่า ในการจำแนกชุดดินอาศัยลักษณะต่าง ๆ เช่น ความหนาของชั้นดิน การจัดเรียงของชั้นดิน โครงสร้างดิน สีดิน เนื้อดิน ปฏิกิริยาดิน การยึดตัวของดิน ปริมาณคาร์บอเนต เกลือชนิดต่าง ๆ ฮิวมัส เศษหิน องค์ประกอบของแร่ในดินและวัตถุต้นกำเนิดดิน ชุดดินเป็นหน่วยแผนที่ดินที่ใช้แพร่หลายมาก โดยเฉพาะในแผนที่แบบละเอียด ซึ่งสำคัญมากที่ช่วยในการถ่ายทอดข้อมูลดินและงานวิจัยจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การให้ชื่อชุดดิน ใช้ชื่อสถานที่พบครั้งแรก เช่น ชื่อตำบล อำเภอ จังหวัด หรือชื่อของบริเวณที่มีลักษณะเด่นเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

3.1.9 กลุ่มดินใหญ่ (Great Group) หมายถึง ระดับหนึ่งของการจำแนกในระบบอนุกรมวิธานดิน เป็นดินอยู่ระหว่างอันดับย่อยกับกลุ่มดินย่อย ในการจำแนกกลุ่มดินใหญ่อาศัยลักษณะหรือสมบัติที่สำคัญบางอย่าง เช่น ระบบความชื้นดิน ระบบอุณหภูมิดิน สภาพการอิ่มตัวเบส และชั้นดินวินิจฉัย (Diagnostic horizon) (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

3.1.10 กลุ่มชุดดิน หมายถึง การจัดชุดดิน (Soil Series) ที่ใช้ระบบการจำแนกดินแบบใหม่ของสหรัฐอเมริกาหรือระบบอนุกรมวิธาน (Soil Taxonomy) เป็นบรรทัดฐานระบบนี้เป็นระบบธรรมชาติ (Natural System) โดยยึดถือลักษณะและสมบัติของดินที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน ที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากวิวัฒนาการของดิน เนื่องมาจากอิทธิพลของปัจจัย 5 ประการในการควบคุมการกำเนิดดิน คือ ภูมิอากาศ พืชพรรณ สภาพพื้นที่ ภูมิอากาศ และเวลา โดยนำลักษณะเด่นของชุดดิน (Soil series) ระดับกลุ่มดินใหญ่ (Great Group) ระดับหนึ่งของการจำแนกในระบบอนุกรมวิธานดิน เป็นดินอยู่ระหว่างอันดับย่อยกับกลุ่มดินย่อย ในการจำแนกกลุ่มดินใหญ่อาศัยลักษณะหรือสมบัติที่สำคัญบางอย่าง เช่น ระบบความชื้นดิน ระบบอุณหภูมิดิน สภาพการอิ่มตัวเบส และชั้นดินวินิจฉัย (Diagnostic horizon) เพื่อสะดวกในการจัดการดินด้านการเกษตร (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551)

3.1.11 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil Fertility) หมายถึง ปริมาณและชนิดของธาตุอาหารพืชที่จำเป็นที่มีอยู่ในดิน มีมากน้อยและเป็นสัดส่วนกันอย่างไรมากพอหรือขาดแคลนสักเท่าใด พืชสามารถ

ดึงดูดไปใช้เป็นประโยชน์ได้ยากหรือง่าย การประเมินความเหมาะสมของคุณสมบัติด้านนี้ของดิน เราสามารถตรวจสอบได้โดยวิธีการต่าง ๆ การที่เราปลูกพืชในดิน ก็เนื่องจากดินเป็นแหล่งที่มาของธาตุอาหารพืชที่สำคัญถึง 13 ธาตุ ด้วยกัน นักวิชาการกล่าวว่า ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชอย่างน้อยที่สุดมีอยู่ 16 ธาตุ ด้วยกันเพียง 3 ธาตุ เท่านั้นคือ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน ที่พืชได้มาจากน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ ส่วนธาตุที่เหลือพืชจะได้มาจากดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

3.1.12 ความลึกของดิน (Effective soil depth) หมายถึง ความหนาของดินนับจากชั้นผิวดินลงไปจนถึงชั้นดินที่ขัดขวางต่อการเจริญเติบโตหรือการชอนไชของรากพืช เช่น ชั้นหินพื้น ชั้นดานชั้นเศษหิน ชั้นกรวด หรือชั้นลูกรัง เป็นต้น ซึ่งมีผลทำให้รากพืชชะงักงัน ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ โดยทั่วไปดินที่มีความเหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกควรมีความลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร ขึ้นไป

3.1.13 การจัดการหน่วยที่ดิน หมายถึง การใช้ที่ดินในกลุ่มชุดดินหนึ่ง หรือหลายกลุ่มชุดดินที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน เช่น เนื้อดิน ปฏิกิริยาของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่อยู่ในระดับพิกัดเดียวกัน นำผลมาวิเคราะห์ในโปรแกรมคำแนะนำปุ๋ยรายแปลง (อัธยะ และสมพร, 2554)

3.1.14 ที่ดิน (Land) หมายถึง ที่ดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติอันอาจใช้ประโยชน์สนองความต้องการของมนุษย์ในทางต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นเป็นประการสำคัญ จากที่กล่าวมาข้างบนนี้จึงพอมองเห็นได้ว่า “ที่ดิน” และ “ดิน” มีความหมายแตกต่างกัน “ที่ดิน” เป็นอสังหาริมทรัพย์อย่างหนึ่งหรือเป็นพื้นที่บริเวณหนึ่งบนพื้นผิวโลกซึ่งมีการแบ่งอาณาเขตตามที่มนุษย์กำหนดไว้โดยที่ที่ดินมีลักษณะเป็น 2 มิติ (Two dimensions) คือ กว้างกับยาว ส่วน “ดิน” เป็นเทหวัตถุธรรมชาติอย่างหนึ่งประกอบกันขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของภูมิประเทศหรือของที่ดินมีลักษณะเป็น 3 มิติ (Three dimensions) คือ กว้างยาวและลึก ดังนั้นการศึกษาดินจึงจำเป็นต้องศึกษาลักษณะของดินตามความลึกจากผิวดินลงไปข้างล่างด้วยหรือที่เราเรียกว่าหน้าตัดของดิน (Soil profile) ดังนั้นที่ดินแปลงหนึ่งอาจประกอบด้วยดินเพียงชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้ (เฉลียว, 2530) ตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ที่ดิน หมายความว่า ที่ดินตามประมวลกฎหมายที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) หมายความว่า พื้นที่ดินทั่วไป และให้หมายความรวมถึง ภูเขา ห้วย หนอง คลอง บึง บาง ลำน้ำ ทะเลสาบ เกาะ และที่ชายทะเลด้วย (กรมที่ดิน, 2558)

3.1.15 การใช้ที่ดิน (Land use) หมายถึง การใช้ที่ดินเป็นทรัพยากรขั้นพื้นฐานในการผลิตอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ตลอดจนใช้เป็นที่พักผ่อน ที่อยู่อาศัย กักเก็บน้ำ หรือใช้ในกิจการอื่น ๆ ที่มีความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมวลมนุษย์ ทั้งนี้รวมถึงการใช้ที่ดินในปัจจุบันและการใช้ที่ดินในอนาคตด้วย (บัณฑิต, 2535) ให้ความหมายไว้ว่า การใช้ที่ดินเป็นกิจกรรมของมนุษย์บนพื้นดินและสิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ทั้งนี้รวมถึงสิ่งปกคลุมดินเพื่อที่จะสามารถจัดจำแนกพื้นที่ได้ทั้งหมด โดยทั่วไปแล้วลำดับชั้นและสิ่งปกคลุมดินมีด้วยกัน 3 ลักษณะคือ โครงสร้างทางกายภาพที่มนุษย์สร้างขึ้น ปรากฏการณ์ทางชีวภาพและการพัฒนาทุกประเภท (สถิตย์, 2521) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้ที่ดิน หมายถึง การนำที่ดินมาใช้บำบัดความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และที่อยู่อาศัย เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินว่าเป็นไปในรูปใด เช่น การทำเกษตรกรรม เหมืองแร่ การก่อสร้างอาคารที่อยู่อาศัย เป็นต้น

3.1.16 การพัฒนาที่ดิน (Land development) มีความหมายว่า การกระทำใด ๆ ต่อดินหรือที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดินหรือเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น และหมายความรวมถึงการปรับปรุงบำรุงดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ หรือขาดความอุดมสมบูรณ์เพราะการใช้ประโยชน์ การอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อรักษาดุลธรรมชาติหรือ เพื่อความเหมาะสมในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) ดังนั้น สามารถแบ่งหลักการพัฒนาที่ดินออกได้เป็น 2 อย่างดังนี้ (1) ส่งเสริมให้มีการนำที่ดินที่ยังไม่เคยใช้ประโยชน์ให้มาอยู่ในรูปที่ใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมพาณิชย์กรรม และที่อยู่อาศัย เป็นต้น และ (2) ส่งเสริมให้ที่ดินที่ใช้ประโยชน์อยู่แล้วให้ได้รับประโยชน์หรือผลตอบแทนอย่างเต็มที่ โดยวิธีปรับปรุงบำรุงดินด้วยวิธีการต่าง ๆ (ศรัญญุพงศ์, 2560) การพัฒนาที่ดินเป็นการบริหารจัดการ และดำเนินการ หรือปฏิบัติต่อดินหรือที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดิน หรือเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น โดยการบูรณาการงานอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมถึงการปรับปรุงดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติหรือขาดความอุดมสมบูรณ์เพราะการใช้ประโยชน์ในที่ดิน เพื่อฟื้นฟูรักษาสมดุลธรรมชาติและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน

3.1.17 การชะล้างพังทลายของดิน ตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 การชะล้างพังทลายของดิน หมายความว่า ปรากฏการณ์ซึ่งที่ดินถูกชะล้างกัดเซาะพังทลายด้วยพลังงานที่เกิดจากน้ำ ลม หรือโดยเหตุอื่นใดให้เกิดการเสื่อมโทรม สูญเสียเนื้อดิน หรือความอุดมสมบูรณ์ของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552)

3.1.18 การอนุรักษ์ดินและน้ำ (Soil and Water Conversation) หมายถึง การใช้ทรัพยากรดินและน้ำอย่างเหมาะสม ด้วยวิธีการที่ชาญฉลาด คุ้มค่า เกิดประโยชน์สูงสุด และมีความยั่งยืน การนำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมาใช้ก็เพื่อป้องกัน และรักษาดินไม่ให้ถูกชะล้างพังทลาย ทั้งบนพื้นที่มีความลาดเทต่ำจนถึงพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ซึ่งปัจจุบันมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ใช้กันอยู่สามารถแบ่งออกตามลักษณะของมาตรการได้เป็น 2 แบบ คือ มาตรการวิธีกล (Mechanical Measures) และมาตรการวิธีพืช (Vegetative Measures) การเลือกใช้มาตรการใดควรพิจารณาลักษณะดิน ลักษณะภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน ตลอดจนการใช้ประโยชน์บนพื้นที่ดิน โดยเลือกวิธีการผสมผสานมาตรการให้เหมาะสม เพื่อให้การทำการเกษตรเกิดความยั่งยืน เกื้อกูลกัน และส่งผลให้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544) ตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 การอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายความว่า การกระทำใด ๆ ที่มุ่งให้เกิดการระวังป้องกันรักษาดินและที่ดิน ไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรม สูญเสีย รวมถึงการรักษา ปรับปรุง ความอุดมสมบูรณ์ของดินและการรักษาน้ำในดินหรือบนผิวดินให้คงอยู่เพื่อรักษาดุลธรรมชาติให้เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดินในทางเกษตรกรรม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) แบ่งเป็น 2 มาตรการ 1) มาตรการวิธีกล หมายความว่า วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการก่อสร้างโครงสร้างทางวิศวกรรม โดยวิธีการไถพรวนตามแนวระดับ คันดิน กั้นน้ำ ขั้นบันไดดิน คูรับน้ำขอบเขา บ่อน้ำในไร่นา หรืออื่น ๆ และ 2) มาตรการวิธีพืช หมายความว่า วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยวิธีการทางพืช โดยการปลูกพืชหรือใช้ส่วนใด ๆ ของพืชทำให้เป็นแถบหรือเป็นแนว หรือปกคลุมผิวดินหรืออื่น ๆ

3.1.19 ทรัพยากรน้ำหรือน้ำ หมายถึง ของเหลวเกิดจากการรวมตัวกันของก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจนในภาวะที่เหมาะสมหรือความหมายในลักษณะเป็นทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง สิ่งที่นำมาใช้

อุปโภค บริโภค ชำระล้างร่างกาย ใช้ในการเพาะปลูก การเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การคมนาคมทางน้ำ การผลิตพลังงาน ทรัพยากรน้ำยังเป็นทรัพยากรประเภทหนึ่งที่สามารถเกิดขึ้นทดแทนอยู่ตลอดเวลาเป็นวัฏจักร ความสัมพันธ์ของดิน น้ำ และป่า เริ่มจากวัฏจักรของน้ำ ที่ระเหยจากผิวทะเลและพื้นดินหมุนเวียนขึ้นไปในชั้นบรรยากาศในรูปของไอน้ำ ไอน้ำจะกลั่นตัวกลายเป็นฝนและไหลซึมลงไปในดิน ส่วนที่เหลือก็จะเป็นน้ำไหลบนพื้นผิวดินไปตามลาดเขากลายเป็นธารน้ำเล็ก ๆ รวมกันเป็นแม่น้ำ และไหลลงสู่ทะเล การระเหยของน้ำจากดิน และการคายน้ำของต้นไม้ก็เป็นหนึ่งในวัฏจักรของน้ำที่ทำให้เกิดความชื้นในชั้นบรรยากาศ โดยการคายน้ำของต้นไม้และการระเหยของน้ำจากดินจะมีความสัมพันธ์กัน อีกทั้งโครงสร้างของดินในป่าจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำสูง โดยการทำงานผ่านระบบรากของต้นไม้ นอกจากนี้แล้วการสูญเสียน้ำจากการระเหยในพื้นที่ป่าจะน้อยกว่าการสูญเสียน้ำจากการระเหยในพื้นที่แบบเดียวกันที่ไม่มีต้นไม้ปกคลุม ทำให้พื้นที่ที่ปกคลุมไปด้วยต้นไม้อย่างหนาแน่น เช่น ผืนป่า มีอิทธิพลต่อความสมดุลของวัฏจักรน้ำเป็นอย่างมาก เพราะฉะนั้นการอนุรักษ์ป่าก็หมายถึงการอนุรักษ์น้ำด้วย เราจึงควรหันมาให้ความสนใจกับการอนุรักษ์ต้นน้ำเหล่านี้ ซึ่งมักจะถูกปล่อยปละละเลย การกระทำของมนุษย์ที่มีต่อดินและต้นไม้ ย่อมส่งผลถึงวัฏจักรของน้ำไม่ทางใดก็ทางหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ การใช้น้ำของมนุษย์ไม่ว่าด้วยวิธีใดก็ตาม ย่อมส่งผลกระทบกับการทำงานของวัฏจักรต่าง ๆ ในธรรมชาติ ถ้าเราใช้น้ำอย่างไม่รู้คุณค่า ทำให้น้ำปนเปื้อนด้วยความตั้งใจหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ทั้งการทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ หรือแม้แต่การใช้สารเคมีในการเกษตร สารเคมีหรือเศษขยะที่เจือปนลงไปตามแหล่งน้ำต่าง ๆ ในที่สุดสิ่งเหล่านั้นก็จะย้อนกลับมาหาเราไม่ช้าก็เร็ว (มูลนิธิสืบนาคะเสถียร, 2555) การพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก เป็นงานที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อประชาชนในชนบทเป็นอย่างมาก เป้าหมายของการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก เพื่อสนองความต้องการขั้นพื้นฐานในการใช้น้ำของประชาชนในชนบท เช่น ใช้ในการอุปโภคบริโภค การเลี้ยงสัตว์ การประมง การเพาะปลูกพืช การพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กมีกิจกรรมหลายประเภทด้วยกัน คือ การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ สระเก็บน้ำ การขุดลอกหนองบึงธรรมชาติ เพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในยามขาดแคลน การก่อสร้างทางน้ำ คู คลอง ส่งน้ำ รวมทั้งฝายประตูระบายน้ำขนาดเล็ก เพื่อนำน้ำจากแหล่งน้ำกระจายไปใช้ในพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างทั่วถึง การขุดบ่อน้ำตื้น บ่อน้ำบาดาลเพื่อนำน้ำจากใต้ดินขึ้นมาใช้ นอกจากนี้ยังมีการระบายน้ำออกจากพื้นที่ซึ่งมีน้ำท่วมเป็นประจำจนใช้เพาะปลูกไม่ได้ การป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เพาะปลูก รวมทั้งการก่อสร้างเพื่อป้องกันน้ำเค็ม และการปรับปรุงพื้นที่ชายทะเลเพื่อการเพาะปลูก

3.1.20 ทรัพยากรป่าไม้ หรือ ป่าไม้ คือ สังคมของต้นไม้และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อันมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และปกคลุมเนื้อที่กว้างใหญ่ มีการใช้ประโยชน์จากอากาศ น้ำ และวัตถุธาตุต่าง ๆ ในดิน เพื่อการเจริญเติบโต มีการสืบพันธุ์ รวมทั้งให้ผลิตผลและบริการที่จำเป็นต่อมนุษย์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2557) ป่าไม้ หมายถึง ถิ่นที่อยู่อาศัยร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์นานาชนิด รวมทั้งจุลชีพทั้งมวลต่างพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ส่วนใหญ่ประกอบด้วยต้นไม้อันขึ้นอยู่บนพื้นดิน และมีรากยึดเหนี่ยวอยู่ใต้ดิน ป่าไม้เป็นสิ่งที่ปลูกทดแทนขึ้นมาใหม่ได้ และสามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ให้แก่มวลมนุษย์ ป่า ตามพระราชบัญญัติ ป่าไม้ หมายถึง ที่ดินที่ไม่มีบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้มาซึ่งกรรมสิทธิ์ครอบครองตามกฎหมายที่ดิน (กรมป่าไม้, 2560) ป่าไม้ (Forest) หมายถึง บริเวณที่มีต้นไม้หลายชนิด ขนาดต่าง ๆ ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นและกว้างใหญ่พอที่จะมีอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้น เช่น ความเปลี่ยนแปลงของลมฟ้า อากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำ มีสัตว์ป่าและสิ่งมีชีวิตอื่น

ซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (Allen, 2007) ได้ให้คำจำกัดความของป่าไม้ไว้ดังนี้ “ป่าไม้ คือ สังคมของต้นไม้และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อันมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและปกคลุมเนื้อที่กว้างใหญ่มีการใช้ประโยชน์จากอากาศ น้ำ และวัตถุแร่ธาตุต่าง ๆ ในดินเพื่อการเจริญเติบโตจนถึงอายุขัยและมีการสืบพันธุ์ของตนเอง ทั้งให้ผลผลิตและบริการที่จำเป็นอันจะขาดเสียมิได้ต่อมนุษย์” ตอนปลายศตวรรษที่ 13 ในยุโรป “ป่าไม้ หมายถึง พื้นที่ที่พระมหากษัตริย์ได้สงวนไว้เพื่อใช้เป็นสถานที่สำหรับล่าสัตว์ของส่วนพระองค์ ส่วนสิทธิในการตัดไม้และการก่อสร้าง แผ้วถางป่าเพื่อการเพาะปลูกหรือเลี้ยงสัตว์ยังเป็นของประชาชนทั่วไปอยู่” ปัจจุบันองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติได้ให้คำนิยามคำว่า “ป่าไม้” หมายถึง “บรรดาพื้นที่ที่มีพฤกษชาตินานาชนิดปกคลุมอยู่ โดยมีไม้ต้นขนาดต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยไม่คำนึงว่าจะมีการทำไม้ในพื้นที่ดังกล่าวหรือไม่ก็ตาม สามารถผลิตไม้หรือมีอิทธิพลต่อลมฟ้าอากาศ หรือต่อระบบของน้ำในท้องถิ่น นอกจากนี้พื้นที่ที่ได้ถูกตัดฟัน แผ้วถางหรือโค่นเผาไม้ลง และมีเป้าหมายที่จะปลูกป่าขึ้นในอนาคต ก็นับรวมเป็นพื้นที่ป่าไม้ด้วย แต่ทั้งนี้มิได้นับเอาป่าละเมาะ หรือหมู่ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่นอกป่า หรือต้นไม้สองข้างทางคมนาคม หรือที่ยืนต้นอยู่ตามหัวไร่ปลายนา หรือที่ขึ้นอยู่ในสวนสาธารณะให้เป็นป่าไม้ด้วย”

3.1.21 การวางแผนการใช้ที่ดิน (Land Used Planning) เป็นกระบวนการดำเนินงานที่มุ่งแนะนำและแสดงให้เห็นถึงวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของรัฐในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่ดินและทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการดำเนินงานจะต้องมีการพิจารณาต่อเนื่องกันไปถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ (สมเจตน์, 2526) และเป็นการคาดคะเนการใช้ที่ดินตามศักย์ของทรัพยากรดิน โดยมีพื้นฐานจากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้ใช้ที่ดินกับการตอบสนองของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดให้มีผลตอบแทนสูงสุด ขณะเดียวกันก็เป็นการรักษาทรัพยากรเหล่านั้นไว้ใช้ในอนาคตได้ด้วย (วันชัย และคณะ, 2530)

3.1.22 พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอน 27 ก เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2551 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) บทบัญญัติมาตรา 4 ได้ให้ความหมายคำที่เกี่ยวข้องไว้ ดังนี้ 1) การพัฒนาที่ดินหมายความว่า การกระทำใด ๆ ต่อดินหรือที่ดิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดิน หรือเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น และหมายความรวมถึงการปรับปรุงดิน หรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ หรือขาดความอุดมสมบูรณ์เพราะการใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อรักษาดุลธรรมชาติ หรือเพื่อความเหมาะสมในการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม 2) การวางนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน หมายความว่า การวางนโยบายและแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพของดิน และสอดคล้องกับประเภทของที่ดินที่ได้จำแนกไว้ ดิน หมายความรวมถึง หิน กรวด ทราย แร่ธาตุ น้ำ และอินทรียวัตถุต่าง ๆ ที่เจือปนกับเนื้อดินด้วย และอื่น ๆ

3.2 ประวัติและพันธุ์ทุเรียน

ทุเรียน เป็นไม้ผลในวงศ์ฝ้าย (Malvaceae) ในสกุลทุเรียน (Durio) (ถึงแม้ว่านักอนุกรมวิธานบางคนจัดให้อยู่ในวงศ์ทุเรียน (Bombacaceae) ก็ตาม) เป็นผลไม้ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ ผลทุเรียนมีขนาดใหญ่และมีหนามแข็งปกคลุมทั่วเปลือก อาจมีขนาดยาวถึง 30 ซม. และอาจมีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวถึง 15 ซม. โดยทั่วไปมีน้ำหนัก 1-3 กิโลกรัม ผลมีรูปรีถึงกลม เปลือกมีสีเขียวถึงน้ำตาล เนื้อในมีสีเหลืองซีดถึงแดง แตกต่างกันไปตามสปีชีส์ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีกลิ่นเฉพาะตัว ซึ่งเป็นส่วนผสมของสารระเหยที่ประกอบไปด้วยเอสเทอร์ คีโตนและสารประกอบกำมะถัน บางคนบอกว่าทุเรียนมีกลิ่นหอม ในขณะที่

บางคนบอกว่ามีกลิ่นเหม็นรุนแรงจนถึงขั้นสะอิดสะเอียน ทำให้มีการห้ามนำทุเรียนเข้ามาในโรงแรม และการขนส่งสาธารณะในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีน้ำตาลสูง ทั้งยังอุดมไปด้วยกำมะถันและไขมันจึงไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยเป็นเบาหวาน

คำว่า ***ทุเรียน*** (durian) มาจากภาษามาเลย์ คือคำว่า duri (หนาม) มารวมกับคำต่อท้าย -an (เพื่อสร้างเป็นคำนามในภาษามาเลย์) D. zibethinus เป็นเพียงชนิดเดียวที่มีการปลูกเลี้ยงในเชิงการค้าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ และนอกถิ่นกำเนิด ในทุเรียนชนิด zibethinus ได้ชื่อมาจากชะมดอินเดีย (Viverra zibetha) มีความเชื่อแต่ไม่มีหลักฐานยืนยันว่าชื่อนี้ตั้งโดยลินเนียสซึ่งมาจากชะมดชอบทุเรียนมากจนมีการนำไปเป็นเหยื่อล่อในการดักจับชะมด หรืออาจเป็นเพราะทุเรียนมีกลิ่นคล้ายชะมด

ทุเรียนนั้นมีมากกว่า 30 ชนิด แต่มีเพียง 9 ชนิดเท่านั้นที่สามารถรับประทานได้ ซึ่งได้แก่ ซึ่งมีดังนี้ Durio zibethinus, Durio dulcis, Durio grandiflorus, Durio graveolens, Durio kutejensis, Durio lowianus, Durio macrantha, Durio oxleyanus และ Durio testudinarum แต่มีเพียงสายพันธุ์ *Durio zibethinus* ชนิดเดียวเท่านั้นที่ได้รับความนิยมทั่วโลก และชนิดนี้ก็แบ่งแยกย่อยไปอีกมากกว่า 200 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ได้รับความนิยมและปลูกกันมากก็คือ พันธุ์หมอนทอง ชะนี กระดุมทอง และพันธุ์ก้านยาว เป็นต้น

ทุเรียนหลงลับแล หลินลับแลอุตรดิตถ์

ทุเรียนหลงลับแลของจังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นหนึ่งในสินค้าเกษตรที่ได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indication: GI) จากกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ เมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2555 โดยทุเรียนหลงลับแลของจังหวัดอุตรดิตถ์ มีศักยภาพและโอกาสทางการตลาดสูง

1) ทุเรียนหลงลับแลอุตรดิตถ์ (Uttaradit Long Lab-Lae Durian)

ประวัติความเป็นมา: ทุเรียนหลงลับแลอุตรดิตถ์ ต้นเดิมขึ้นอยู่บนม่อนน้ำจำ บ้านผามูบ ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อประมาณปี พ.ศ.2479 ซึ่งนายมี หอมตัน ได้นำเมล็ดทุเรียนที่ร่วงหล่นภายในสวนของเพื่อนบ้านไปปลูก ต่อมาประมาณปี พ.ศ.2485 สวนของนายมี หอมตัน ได้เปลี่ยนเจ้าของมาเป็นของนายสม อุปละ ซึ่งเป็นสามีของนางหลง อุปละ โดยมีทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่นายมี หอมตัน ปลูกไว้อยู่ในสวนประมาณสิบกว่าต้น มีผลทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองต้นหนึ่ง มีลักษณะพิเศษแตกต่างจากทุเรียนพื้นเมืองโดยทั่วไป คือเป็นทุเรียนที่มีรสชาติดีเมล็ดลีบ จึงเรียกทุเรียนต้นนี้ว่า “ทุเรียนเมล็ดตาย” หรือเรียกอีกชื่อว่า “ต้นหัวห้วยในเหลืองสัญญา” เพราะทุเรียนต้นนี้อยู่ริมลำห้วย และเนื้อสีเหลืองค่อนข้างจัด ในปี พ.ศ. 2520 ได้มีการจัดประกวดทุเรียนที่ปลูกจากเมล็ดขึ้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ จัดโดยกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อคัดเลือกและหาทุเรียนพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดี มีการส่งผลทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองเข้าประกวดในนามนางหลง อุปละ ปรากฏว่าได้รับรางวัลยอดเยี่ยม เมื่อวันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2521 คณะกรรมการรับรองพันธุ์ได้เห็นชอบและตั้งชื่อทุเรียนที่ได้รับรางวัลยอดเยี่ยม ซึ่งเป็นของนางหลง อุปละ ให้เป็นทุเรียนพันธุ์ใหม่มีชื่อว่า “***หลงลับแล***” เพื่อเป็นเกียรติแก่นางหลง อุปละ ต่อมาเกษตรอำเภอลับแลในขณะนั้นได้แนะนำให้เกษตรกรในอำเภอลับแลนำยอดทุเรียนพันธุ์หลงลับแลต้นเดิมมาขยายพันธุ์ โดยวิธีการเสียบยอดได้รับความสำเร็จเป็นอย่างมาก

นิยาม GI: ทุเรียนหลงลับแลอุตรดิตถ์ (Uttaradit Long Lab – Lae Durian) หมายถึง ทุเรียนพันธุ์หลงลับแลที่มีผลทรงกลม หรือกลมรี ขนาดเล็ก เปลือกบาง เนื้อมาก สีเหลืองเข้ม เนื้อแห้งละเอียดเหนียว

มีกลิ่นอ่อน รสชาติหวานมัน เมล็ดลีบเล็ก ที่ปลูกในเขตพื้นที่อำเภอลับแล อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

2) ทุเรียนหลินลับแลอุตรดิตถ์ (Uttaradit Lin Lab-Lae Durian)

ประวัติความเป็นมา: ทุเรียนพันธุ์หลินลับแล (ผามูบ) ต้นเดิมปลูกโดย นายหลิน ปันลาด ณ บ้านผามูบ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อปี พ.ศ. 2493 ได้นำเมล็ดทุเรียนมาปลูกแล้วได้ทุเรียนต้นใหม่ที่มีลักษณะผลทุเรียนแปลกกว่าทุเรียนต้นอื่น ๆ จึงได้นำไปให้เพื่อนบ้านกิน หลายคนบอกว่ารสชาติดี ต่อมาในปี พ.ศ. 2520 ได้ส่งทุเรียนพันธุ์นี้เข้าประกวด ซึ่งจัดโดยกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยทุเรียนพันธุ์หลินลับแลได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทุเรียนพันธุ์หลงลับแล และเพื่อเป็นเกียรติแก่นายหลิน ปันลาด จึงเรียกชื่อทุเรียนพันธุ์นี้ว่า “***หลินลับแล***” และประกอบกับต้นเดิมขึ้นอยู่บ้านผามูบ จึงมีชื่อว่า ผามูบ หลังจากนายหลิน ปันลาด ถึงแก่กรรม ทุเรียนพันธุ์หลินลับแลต้นเดิม จึงอยู่ในความครอบครองของนายสว่าง ปันลาด ซึ่งเป็นบุตรชาย ทุเรียนพันธุ์หลินลับแลต้นเดิม เมื่อปี พ.ศ. 2543 อายุประมาณ 50 ปี ลำต้นสูง 15 เมตร เส้นรอบวงลำต้น 2.13 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 13 เมตร ซึ่งก่อนที่ต้นทุเรียนพันธุ์หลินลับแลต้นแรกจะตาย เกษตรกรในอำเภอลับแลได้นำยอดทุเรียนมาขยายพันธุ์โดยการเสียบยอด และขยายพันธุ์ต่อกันมา กิ่งพันธุ์ต้องมาจากอำเภอลับแลเท่านั้นเพราะเป็นกิ่งพันธุ์ที่มาจากต้นกำเนิดเดิมที่เป็นต้นทุเรียนพันธุ์หลินลับแลอุตรดิตถ์แท้

นิยาม GI : ทุเรียนหลินลับแลอุตรดิตถ์ (Uttaradit Lin Lab – Lae Durian) หมายถึง ทุเรียนพันธุ์หลินลับแลที่มีผลทรงกระบอก เปลือกบาง เนื้อสีเหลืองเข้ม เนื้อละเอียดเหนียวแห้ง รสชาติหวานมัน กลิ่นอ่อน เนื้อมาก เส้นใยน้อย เก็บไว้ได้นานโดยไม่แฉะ มีเมล็ดลีบเล็ก ที่ปลูกในเขตพื้นที่อำเภอลับแล อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอท่าปลา ของจังหวัดอุตรดิตถ์ (ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, 2567)

สรรพคุณของทุเรียน

- ช่วยทำให้ฝีแห้ง (เนื้อทุเรียน)
- ช่วยแก้โรคผิวหนัง (เนื้อทุเรียน)
- สารสกัดจากใบและรากทุเรียนใช้เป็นยาแก้ไข้ได้ ด้วยการใช้น้ำจากใยวางบนศีรษะของผู้ป่วยจะช่วยลดไข้ได้ (ราก, ใบ)
- ช่วยแก้อาการท้องร่วง (ราก)
- ช่วยขับพยาธิ (ใบ, เนื้อทุเรียน)
- ช่วยแก้ดีซ่าน (ใบ)
- ช่วยทำให้หนองแห้ง (ใบ)
- ช่วยแก้ตานซาง (เปลือก)
- ช่วยรักษาโรคคางทูม (เปลือก)
- ช่วยแก้น้ำเหลืองเสีย (เปลือก)
- ช่วยแก้ฝี (เปลือก)
- ช่วยรักษาแผลพุพอง (เปลือก)
- ใช้สมานแผล (เปลือก)

- เปลือกทุเรียนใช้ไล่ยุงและแมลง (เปลือก)

ประโยชน์ของทุเรียน

- ทุเรียนพันธุ์หมอนทองสามารถช่วยลดระดับไขมันหรือคอเลสเตอรอลได้ เพราะทุเรียนสารโพลีฟีนอล (Pholyphenols) และมีเส้นใยที่ช่วยลดไขมันได้ แต่ว่าต้องรับประทานแค่ 1 พูต่อวัน

- เนื่องจากทุเรียนมีสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (โดยเฉพาะพันธุ์หมอนทอง) การบริโภคทุเรียนในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยป้องกันการเกิดโรคในมนุษย์ได้ เช่น โรคหัวใจ และโรคมะเร็ง เป็นต้น

- แม้ทุเรียนจะมีไขมันมากก็ตาม แต่ก็เป็นไขมันชนิดดีที่ไม่เป็นโทษต่อร่างกาย

- เส้นใยของทุเรียนมีส่วนช่วยในการขับถ่ายให้สะดวกยิ่งขึ้น

- ผลสามารถนำมาแปรรูปหรือทำเป็นขนมหวานได้หลายชนิด เช่น ลูกกวาดโบราณ ขนมไหว้พระจันทร์ ขนมปังสอดไส้ ไอศกรีม มิลก์เช็ก เค้ก คาปูชิโน ข้าวเหนียวทุเรียน ทุเรียนดอง ทุเรียนแช่อิ่ม ทุเรียนกวน ทุเรียนกรอบ แยมทุเรียน ฯลฯ

- เมล็ดของทุเรียนสามารถรับประทานได้นำมาทำให้สุกด้วยวิธีการคั่ว การทอดในน้ำมันมะพร้าว หรือการนึ่ง โดยเนื้อในจะมีลักษณะคล้ายกับเผือกหรือมันเทศแต่เหนียวกว่า

- ใบอ่อนหรือหน่อของทุเรียนสามารถนำมาใช้ทำอาหารบางอย่างคล้ายกับผักใบเขียวได้เช่นกัน

- เปลือกทุเรียนสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในรวมควันปลา

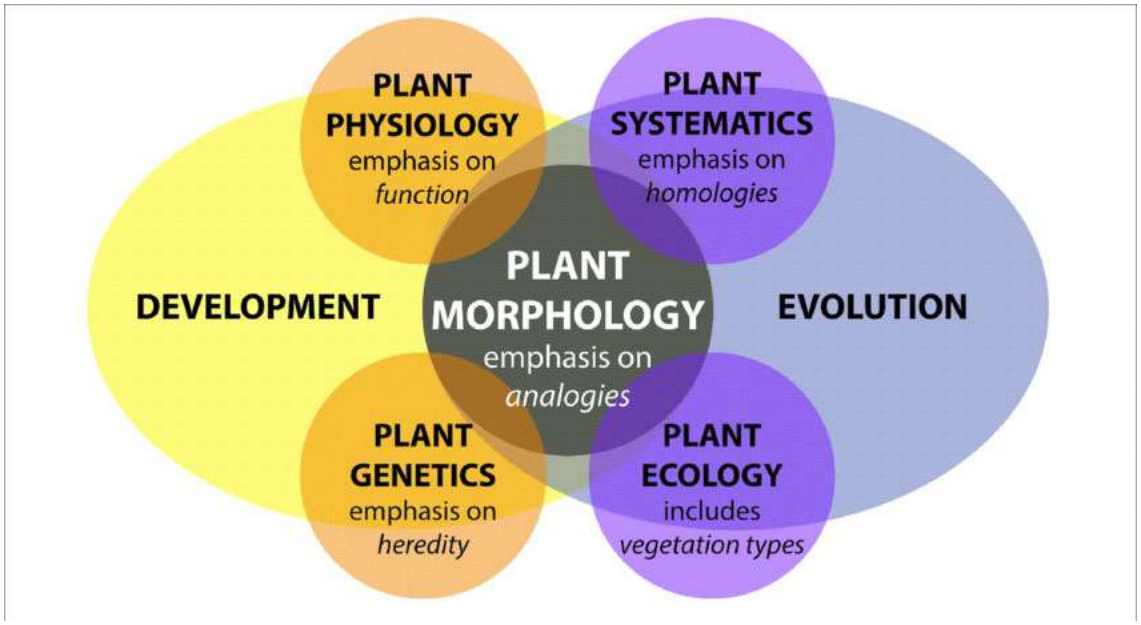
- เปลือกสามารถนำมาผลิตทำเป็นกระดาษได้ ซึ่งจะมีเส้นใยเหนียวนุ่ม และเหนียวกว่าเนื้อกระดาษสา

- ในประเทศอินโดนีเซียมีการนำดอกทุเรียนรับประทาน

- สำหรับความเชื่อในบ้านเรานั้น การปลูกต้นทุเรียนไว้ในบริเวณบ้าน (ปลูกทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ) เชื่อว่าผู้อยู่อาศัยจะเป็นผู้มีความรู้ แก่วิชาการเรียน หรือเป็นผู้รู้มาก เพราะคำว่าทุเรียนมีเสียงพ้องเกี่ยวกับการเรียนนั่นเอง

3.3 ปัจจัยด้านระบบนิเวศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน

ปัจจัยมีผลต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน ผ่านทางกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการหายใจ การเคลื่อนย้ายสารประกอบคาร์โบไฮเดรตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงและจากกระบวนการเมแทบอลิซึมมาใช้เพื่อพัฒนาการเจริญของยอดและใบ ตลอดจนการสะสมสารประกอบดังกล่าวในต้นพืช หากกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งข้างต้นบกพร่องไป เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมก็จะส่งผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและผลไปด้วย สภาพแวดล้อมที่มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและเกี่ยวข้องกับการเตรียมสภาพความพร้อมของต้นในการออกดอก มีดังนี้



รูปที่ 3-1 สัณฐานวิทยาของพืช (Plant Morphology)

ที่มา: (Plant Sci, 2017)

3.3.1 แสง (Sun) และการสังเคราะห์แสง

แสงเป็นส่วนสำคัญในการสังเคราะห์แสง จึงเป็นตัวทำให้เกิดกระบวนการต่าง ๆ ในพืช รวมถึงการคายน้ำ ธาตุอาหารบางตัวไม่สามารถเคลื่อนย้ายหรือเคลื่อนย้ายได้ยากในพืช เช่น แคลเซียม ถ้าธาตุอาหารนั้นถูกดูดไปที่ใบ เพราะใบคายน้ำได้ดี ธาตุอาหารเหล่านั้นก็จะไปที่ใบ ทำให้ผลได้รับธาตุอาหารเหล่านั้นได้ไม่เต็มที่ แสงจึงเข้ามามีบทบาท ถ้าเราทำให้ทรงพุ่มโปร่งแสงส่องถึงผล ก็จะทำให้ผลมีการคายน้ำได้ดีขึ้น ทำให้ผลดูดธาตุอาหารมาใช้ได้ดีขึ้น

การสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นได้ที่ทุกส่วนของต้นพืชที่มีสีเขียว โดยมีใบเป็นส่วนที่ทำหน้าที่นี้โดยตรง ตามปกติใบของพืชจะกางออกให้ได้รับแสงสว่างเต็มที่และก้านใบมักจะมีการบิดตัวตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์เพื่อให้ใบได้รับแสงแดดอยู่เสมอ ผิวด้านบนส่วนที่รับแสงเรียกว่าหลังใบ ส่วนผิวด้านล่างที่ไม่ได้รับแสงเรียกว่าท้องใบ ทางด้านหลังใบมักมีสีเขียวเข้มและผิวเรียบกว่าทางด้านท้องใบ แต่เส้นใบทางด้านท้องใบจะนูนออกมาเห็นได้ชัดเจนกว่า

สำหรับปฏิกิริยาสังเคราะห์แสงของพืชนั้นเกิดขึ้นได้เฉพาะช่วงเวลาที่มีแสง ผลผลิตที่ได้จากปฏิกิริยาช่วงนี้นำไปใช้ในปฏิกิริยาไม่ใช้แสง ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีแสงก็สามารถเกิดปฏิกิริยาช่วงนี้ได้ กระบวนการนี้จะเกิดในออร์แกเนลล์ของพืชที่เรียกว่า “คลอโรพลาสต์ (Chloroplast)”

ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์แสง

ความเข้มของแสง

ความเข้มและความยาวนานของแสงแดด เมื่อต้นทุเรียนได้รับปริมาณแสงแดดในระดับความเข้มแสงที่เหมาะสมและนานพอ ทำให้การเจริญเติบโตด้านกิ่งก้านสาขาเกิดขึ้นได้เร็วและดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความพร้อมต้นสำหรับการออกดอกก็เร็วขึ้นตามไปด้วย ในทางตรงกันข้าม ถ้าต้นทุเรียนได้รับปริมาณแสงแดดที่มีความเข้มแสงต่ำ ในช่วงเวลาสั้น ๆ ในแต่ละวัน จะทำให้

การเจริญเติบโตด้านกิ่งก้านสาขาเกิดขึ้นช้า ดังนั้นต้นทุเรียนต้องใช้เวลานานในการสร้างความพร้อมต้นเพื่อการออกดอก (ทรงพล สมศรี, 2551) ถ้ามีความเข้มของแสงมาก อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อุณหภูมิกับความเข้มของแสง มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงร่วมกัน คือ ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นเพียงอย่างเดียว แต่ความเข้มของแสงน้อยจะไม่ทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มขึ้น อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงขีดหนึ่งแล้วอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดต่ำลงตามอุณหภูมิและความเข้มของแสงที่เพิ่มขึ้นอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 0-35 องศาเซลเซียล หรือ 0-40 องศาเซลเซียล ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดลง ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์ควบคุม และการทำงานของเอนไซม์ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ

ถ้าความเข้มของแสงน้อยมาก จนทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเกิดขึ้นน้อยกว่ากระบวนการหายใจ น้ำตาลถูกใช้หมดไป พืชจะไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชไม่ได้ ขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความยาวคลื่น (คุณภาพ) ของแสง และช่วงเวลาที่ได้รับ เช่น ถ้าพืชได้รับแสงนานจะมีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงดีขึ้น แต่ถ้าพืชได้แสงที่มีความเข้มมาก ๆ ในเวลานานเกินไป จะทำให้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงชะงัก หรือหยุดลงได้ ทั้งนี้เพราะคลอโรฟิลล์ถูกกระตุ้นมากเกินไป ออกซิเจนที่เกิดขึ้นแทนที่จะออกสู่บรรยากาศภายนอก

ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์

ถ้าความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เพิ่มขึ้นจากระดับปกติที่มีในอากาศ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย จนถึงระดับหนึ่งถึงแม้ว่าความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์จะสูงขึ้น แต่อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงไม่ได้สูงขึ้นตามไปด้วย และถ้าหากว่าพืชได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีความเข้มข้นสูงกว่าระดับน้ำแล้วเป็นเวลานาน ๆ จะมีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดต่ำลงได้

อุณหภูมิ

อุณหภูมิ นับว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยทั่วไปอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 10-35 องศาเซลเซียล ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นกว่านี้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดต่ำลงตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงที่อุณหภูมิสูง ๆ ยังขึ้นอยู่กับเวลาอีกปัจจัยหนึ่งด้วย กล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิสูงคงที่ เช่น ที่ 40 องศาเซลเซียล อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะเอนไซม์ทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิพอเหมาะ ถ้าสูงเกิน 40 องศาเซลเซียล เอนไซม์จะเสื่อมสภาพทำให้การทำงานของเอนไซม์ชะงักลง ดังนั้นอุณหภูมิจึงมีความสัมพันธ์ต่อการสังเคราะห์แสงด้วย

ก๊าซออกซิเจน

ในส่วนของก๊าซออกซิเจนมีผลในด้านปริมาณ ถ้าก๊าซออกซิเจนลดลงจะมีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงขึ้น แต่ถ้ามีมากเกินไปจะทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารต่าง ๆ ภายในเซลล์ โดยเป็นผลจากพลังงานแสง (Photorespiration) รุนแรงขึ้น การสังเคราะห์ด้วยแสงจึงลดลง

น้ำ

น้ำ (H_2O) ถือเป็นวัตถุดิบที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (แต่ต้องการประมาณ 1% เท่านั้น จึงไม่สำคัญมากนักเพราะพืชมีน้ำอยู่ภายในเซลล์อย่างเพียงพอ) อิทธิพลของน้ำมีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงในส่วนช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์

ธาตุอาหาร

ธาตุแมกนีเซียม (Mg) และไนโตรเจน (N) ของเกลือในดิน มีความสำคัญต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง เพราะธาตุดังกล่าวเป็นองค์ประกอบอยู่ในโมเลกุลของคลอโรฟิลล์ ดังนั้น ถ้าในดินขาดธาตุทั้งสอง พืชก็จะขาดคลอโรฟิลล์ ทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงลดลงด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าเหล็ก (Fe) จำเป็นต่อการสร้างคลอโรฟิลล์ และสารไซโตโครม (ตัวรับและถ่ายทอดอิเล็กตรอน) ถ้าไม่มีธาตุเหล็กในดินเพียงพอ การสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ก็จะเกิดขึ้นไม่ได้

อายุของใบ

ใบจะต้องไม่แก่หรืออ่อนจนเกินไป ซึ่งในใบอ่อนคลอโรฟิลล์ยังเจริญไม่เต็มที่ ส่วนใบที่แก่มาก ๆ คลอโรฟิลล์จะสลายตัวไปเป็นจำนวนมาก

3.3.2 ปริมาณน้ำฝน

ทุเรียนเป็นไม้ผลเมืองร้อนที่มีความต้องการสภาพภูมิอากาศเฉพาะตัว ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่เขตร้อนที่มีน้ำค้างแข็ง (Frost) การเจริญเติบโตทางด้านกิ่งก้าน (Vegetative) ของทุเรียนจะหยุดชะงักหากมีอุณหภูมิประจำวันเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส และใบอ่อนจะร่วงถ้ามีอุณหภูมิต่ำกว่า 9 องศาเซลเซียส ทุเรียนสามารถทนทานต่ออุณหภูมิสูงสุดถึง 46 องศาเซลเซียส (หิรัญ และคณะ, 2542) ซึ่งทุเรียนชอบอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วงประมาณ 25–30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 75–85 เปอร์เซ็นต์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ทุเรียนเป็นไม้ผลเขตร้อนที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศตั้งแต่ร้อยละ 30 ขึ้นไป (ทรงพล และสมศรี, 2551)

3.3.3 อุณหภูมิ

อุณหภูมิต่ำมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ เช่น การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การคายน้ำ และการดูดธาตุอาหารจากดินมาใช้ โดยส่งผลให้การทำงานของเอนไซม์ต่าง ๆ ช้าลง ทำให้อัตราการเกิดกระบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ข้างต้นช้าลงด้วย ต้นทุเรียนต้องใช้เวลานานในการสร้างความพร้อมต้น เพื่อการออกดอกและยังมีผลต่อเนื่องทำให้พัฒนาการของตายอดช้าลงหรือหยุดชะงัก ในทางตรงกันข้ามอุณหภูมิสูงจะทำให้อัตราการเกิดกระบวนการทางสรีรวิทยาเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอัตราการหายใจ ต้นทุเรียนจึงต้องใช้พลังงานในรูปของสารประกอบคาร์โบไฮเดรตมาใช้ในกระบวนการดังกล่าว และเพื่อการซ่อมแซมอวัยวะโครงสร้างส่วนที่สึกหรอในปริมาณมาก ทำให้เหลือสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสำหรับกระบวนการต่าง ๆ ในการสร้างการเจริญเติบโตด้านกิ่งก้านสาขาน้อยลง การสะสมอาหารเพื่อการสร้างความพร้อมต้นก็ช้าลงด้วย อุณหภูมิที่ทุเรียนสามารถเจริญเติบโตได้ คือ 10-46 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิประมาณ 22-34 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ทำให้กระบวนการทางสรีรวิทยาเกิดขึ้นได้อย่างสมดุลและมีประสิทธิภาพ การสะสมพลังงานในรูปของสารประกอบคาร์โบไฮเดรตมีมาก ต้นทุเรียนมีการเจริญเติบโตด้านกิ่งก้านสาขาและสร้างความพร้อมสำหรับการออกดอกได้เร็วขึ้น (ทรงพล และสมศรี, 2551)

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่ง ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชจะเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิที่เหมาะสมกับต้นไม้แต่ละชนิด อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของพืชอยู่ในช่วง 15-40 องศาเซลเซียส ดังนั้นการนำพันธุ์ไม้มาปลูกเป็นไม้ประดับจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิที่พืชเหล่านั้นต้องการ

3.3.4 ดิน

คุณสมบัติของดิน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชคือ 1) ปฏิกิริยา หรือ pH ของดิน (soil reaction or soil pH) ซึ่งหมายถึงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ความเป็นกรดหรือด่างของดินจะถูกควบคุมโดยปัจจัยต่าง ๆ หลายอย่าง เช่น วัตถุต้นกำเนิดดิน 2) อินทรียวัตถุในดิน (Soil organic matter) หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ฮิวมัส (Humus) คือ ซากพืชซากสัตว์ที่กำลังสลายตัว เซลล์จุลินทรีย์ที่มีชีวิตและส่วนที่ตายแล้ว ตลอดจนสารอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลาย 3) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก (Cation Exchange Capaeity: CEC) หมายถึงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมดของดิน 4) ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวของเบสในดิน (Base saturation: BS) เป็นสมบัติที่สำคัญของดิน ซึ่งบ่งบอกถึงเปอร์เซ็นต์เฉพาะที่ไอออนบวกสามารถแลกเปลี่ยนได้ 5) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (P) และ 6) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K)

ดินที่มีความเหมาะสมในการปลูกพืชต้องเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่อย่างครบถ้วน แต่ดินที่มีความสมบูรณ์จากธรรมชาติหาได้ยาก จึงต้องเพิ่มธาตุอาหารหรืออินทรียวัตถุต่าง ๆ ลงไป เพื่อปรับสภาพโครงสร้างของดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืชและการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด โดยดินที่ใช้ปลูกพืชที่ดีควรมีคุณสมบัติ คือ มีความหนาแน่นและความละเอียดของเนื้อดินพอเหมาะในการยึดต้นไม้ มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศและเก็บความชื้นได้ดี มีธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 6.5-7.0 ปราศจากสารพิษและศัตรูพืชต่าง ๆ มีน้ำหนักเบา หาได้ง่ายและราคาถูก ส่วนผสมของดินปลูกไม้ประดับที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือ ดินร่วน:ทรายหยาบ:ใบไม้ผุ:ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1

3.3.5 ความชื้นในดิน หมายรวมทั้งปริมาณน้ำและปริมาณอากาศในดิน ซึ่งมีความสำคัญต่อพืช ดังนี้

1) น้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์ โดยทำให้เซลล์พืชเต่ง ถ้าหากเซลล์ปราศจากน้ำหรือมีน้ำไม่เพียงพอแล้ว จะทำให้รูปร่างของเซลล์ผิดไปจากเดิม นอกจากนี้น้ำยังเป็นตัวทำละลายช่วยในการละลายของธาตุอาหารพืชในดินให้อยู่ในรูปของสารละลายที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ น้ำเป็นสารเริ่มต้นในกระบวนการต่าง ๆ ภายในพืช และช่วยควบคุมอุณหภูมิของต้นพืช ดังนั้น น้ำจึงมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสรีรวิทยาและกระบวนการทางชีวเคมีในพืช ทั้งในด้านการสร้างพลังงานของพืช ซึ่งได้แก่ การสังเคราะห์ด้วยแสงและเป็นตัวพาธาตุอาหารเข้ามาในต้นพืช พื้นที่ที่เป็นที่อยู่ของทุเรียนควรมีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร/ปี และมีการกระจายของฝนสม่ำเสมอ ช่วงแล้งมีความสำคัญในการกระตุ้นการออกดอก (โครงการทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, 2001) โดยมีความต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโต 600-800 ลูกบาศก์เมตรต่อทุเรียน 1 ไร่ (นาฏสุดา และคณะ, 2554)

2) อากาศในดินจะเป็นสัดส่วนผกผันกับปริมาณน้ำ รากมีความจำเป็นต้องใช้อากาศในการหายใจ ถ้าดินมีการถ่ายเทอากาศดีจะทำให้รากมีความสามารถในการรับออกซิเจนเข้าสู่ดิน และปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศในอัตราที่ทำให้มีออกซิเจนเพียงพอแก่การหายใจของพืชและจุลินทรีย์ดิน และคาร์บอนไดออกไซด์ก็ไม่ตกค้างในดินจนเป็นพิษแก่พืช ดังนั้นดินควรมีความชื้นพอเหมาะ สำหรับการปลดปล่อยน้ำและออกซิเจนแก่รากทุเรียน

3.3.6 ความอุดมสมบูรณ์และสภาพของดิน

ความอุดมสมบูรณ์และสภาพของดิน หมายถึง ดินที่สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชออกมาได้มาก ซึ่งธาตุอาหารต่าง ๆ เหล่านี้มีความสำคัญในแง่เป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ เอนไซม์ต่าง ๆ ตลอดจนส่งเสริมกระบวนการเคลื่อนย้ายสารประกอบคาร์โบไฮเดรตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงที่จำเป็นต่อการสร้างสภาพความพร้อมของต้นทุเรียนเพื่อการออกดอก ถ้าต้นทุเรียนได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตไม่เพียงพอ หรือไม่เหมาะสม หรือการขาดสมดุลของธาตุอาหาร มีผลให้รูปร่างและสีของใบทุเรียนเปลี่ยนไป ต้นทุเรียนไม่สามารถสังเคราะห์เอนไซม์บางชนิดได้ หรือเกิดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาทำให้ต้นทุเรียน มีสภาพไม่พร้อมเพื่อการออกดอก ถ้าต้นทุเรียนได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นเพียงพอและมีสัดส่วนของธาตุอาหารแต่ละชนิดเหมาะสม จะทำให้ต้นสมบูรณ์ ใบมีสีเขียวเข้มและมีปริมาณมาก ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง และมีการสะสมอาหารเพียงพอพร้อมสำหรับการออกดอก สำหรับลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทุเรียนบ้าน สามารถเจริญเติบโตได้ดีกับดินหลายชนิด เช่น ดินเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนดินเหนียว แต่ต้องสามารถระบายน้ำได้ดี และมีความอุดมสมบูรณ์ มีค่าความเป็นกรดด่างระหว่าง 5.5-6.5 (นาฏสุดาและคณะ, 2554) บนพื้นที่ที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 0-800 เมตร พื้นที่ลาดเทไม่เกิน 25 องศา (โครงการทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, 2001) ในช่วงนี้พืชจะต้องการธาตุอาหารต่าง ๆ ทั้งธาตุรองและธาตุเสริมทุกธาตุ เพื่อไป เสริมสร้างการแบ่งเซลล์ต่าง ๆ แต่ธาตุอาหารที่จะมีการใช้มากในช่วงนี้ ได้แก่ ไนโตรเจน (N) แคลเซียม (Ca) และโบรอน (B)

3.4 ระบบนิเวศ (Ecosystem)

ระบบนิเวศ (Ecosystem) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในหนึ่งหน่วยพื้นที่ ซึ่งก่อให้เกิดความสัมพันธ์ต่อสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองและปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม เกิดการถ่ายทอดพลังงาน และการหมุนเวียนของสสารจากธรรมชาติสู่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ

ระบบนิเวศมีทั้งปัจจัยภายนอกและภายในควบคุมปัจจัยภายนอก เช่น ภูมิอากาศ วัสดุกำเนิด (Parent material) ซึ่งสร้างดินและภูมิลักษณ์ ควบคุมโครงสร้างโดยรวมของระบบนิเวศและวิธีที่สิ่งต่าง ๆ เกิดในนั้น แต่ปัจจัยดังกล่าวไม่ได้รับอิทธิพลจากระบบนิเวศ ปัจจัยภายนอกอื่นรวมเวลาและชีวชาติศักยะ (Potential biota) ระบบนิเวศเป็นสิ่งพลวัต คือ อยู่ภายใต้การรบกวนเป็นระยะและอยู่ในกระบวนการฟื้นตัวจากการรบกวนในอดีตบางอย่าง ระบบนิเวศในสิ่งแวดล้อมคล้ายกันที่ตั้งอยู่ในส่วนของโลกต่างกันสามารถมีลักษณะต่างกันมากเพราะมีชนิดต่างกัน การนำชนิดต่างถิ่นเข้ามาสามารถทำให้เกิดการเลื่อนอย่างสำคัญในการทำหน้าที่ของระบบนิเวศ ปัจจัยภายในไม่เพียงควบคุมกระบวนการของระบบนิเวศ แต่ยังถูกระบบนิเวศควบคุมและมักอยู่ภายใต้วงวนป้อนกลับ (Feedback loop) เช่นกัน ขณะที่ทรัพยากรป้อนเข้าปกติถูกกระบวนการภายนอก เช่น ภูมิอากาศและวัสดุกำเนิดควบคุม แต่การมีทรัพยากรเหล่านี้ในระบบนิเวศถูกปัจจัยภายใน เช่น การผุสลายตัว การแข่งขันรากหรือการเกิดร่มควบคุม ปัจจัยภายในอื่นมีการรบกวน การสืบทอด (Succession) และประเภทของชนิดที่มี แม้มนุษย์อยู่ในและก่อให้เกิดผลภายในระบบนิเวศ แต่ผลลัพธ์รวมใหญ่พอมีอิทธิพลต่อปัจจัยภายนอกอย่างภูมิอากาศ

ระบบนิเวศทุก ๆ ระบบจะมีโครงสร้างที่กำหนดโดยชนิดของสิ่งมีชีวิตเฉพาะอย่างที่อยู่ในระบบนั้น ๆ โครงสร้างประกอบด้วยจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ การกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตถึงแม้ว่าระบบนิเวศบนโลกจะมีความหลากหลายแต่มีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1) ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic component) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

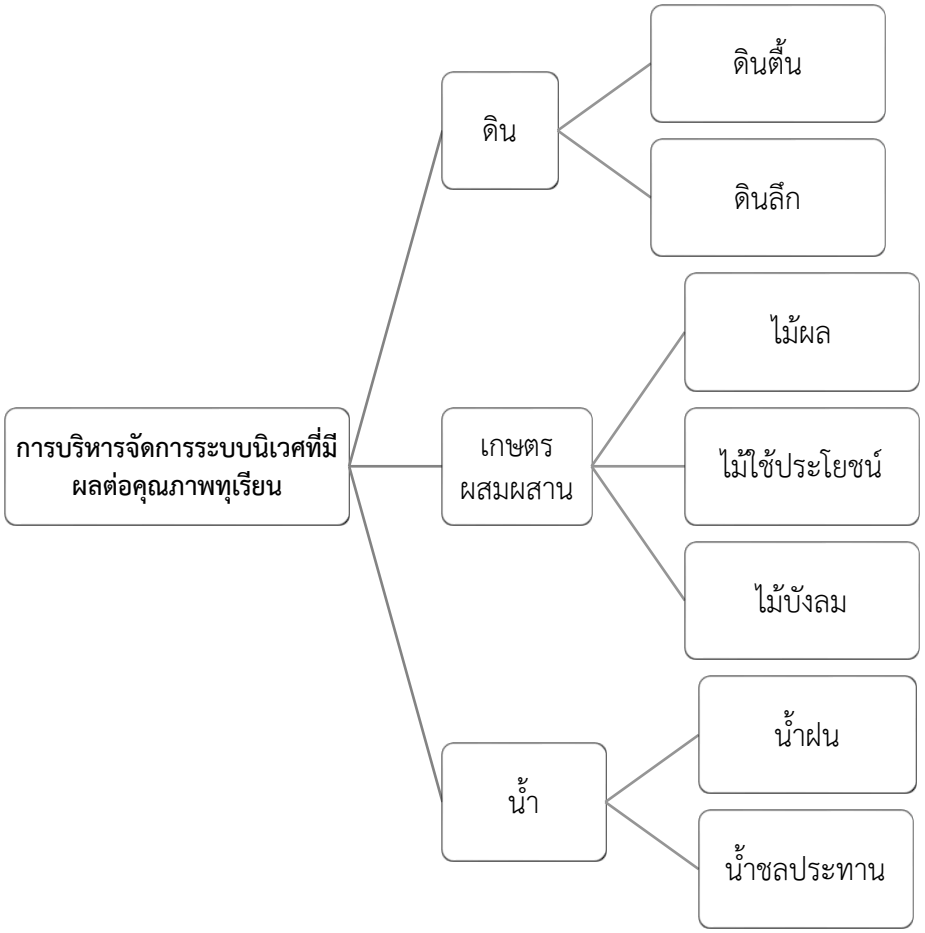
1.1) อนินทรียสาร เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และออกซิเจน เป็นต้น

1.2) อินทรียสาร เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ฮิวมัส เป็นต้น

1.3) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น แสง อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความเค็มและความชื้น

2) ส่วนประกอบที่มีชีวิต (Biotic component) แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

2.1) ผู้ผลิต (Producer) คือ พวกที่สามารถนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาสังเคราะห์อาหารขึ้นได้เอง จากแร่ธาตุและสารที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ได้แก่ พืชสีเขียว แพลงค์ตอนพืช และแบคทีเรียบางชนิด ผู้ผลิตนี้มีความสำคัญมากเพราะเป็นส่วนเริ่มต้นและเชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิตกับส่วนที่มีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศ



รูปที่ 3-2 ขั้นตอนการทำงานและความเชื่อมโยงในแต่ละกิจกรรมในระบบนิเวศการผลิตทุเรียน

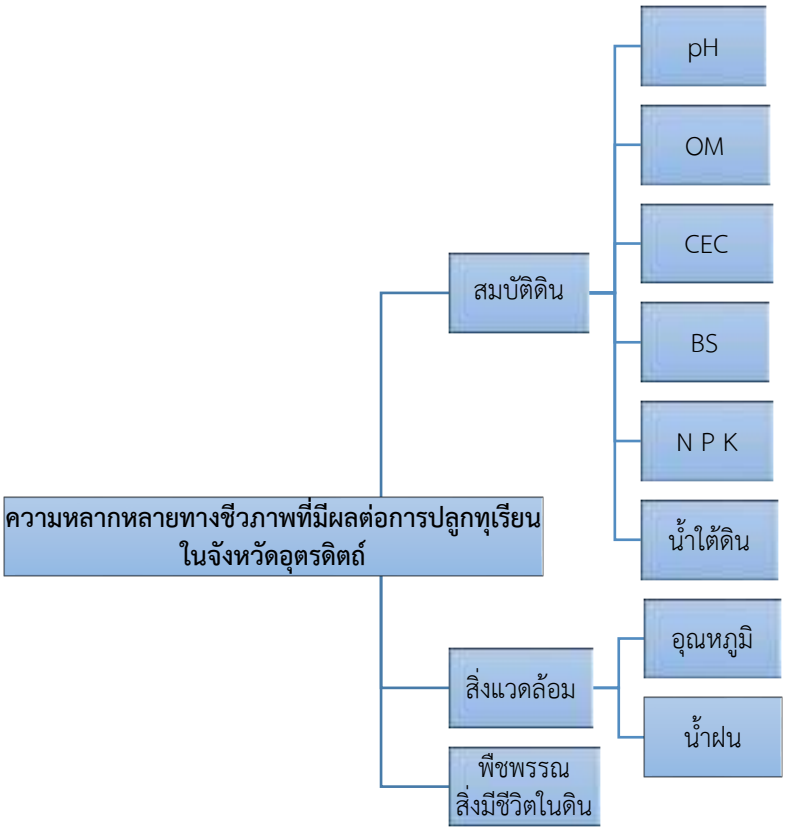
2.2) ผู้บริโภค (Consumer) คือ พวกที่ได้รับอาหารจากการกินสิ่งที่มีชีวิตอื่น ๆ อีกทอดหนึ่งได้แก่พวกสัตว์ต่าง ๆ แบ่งได้เป็นผู้บริโภคปฐมภูมิ (Primary consumer) เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหาร เช่น กระต่าย วัว ควาย และปลาที่กินพืชเล็ก ๆ ฯลฯ ผู้บริโภคทุติยภูมิ (Secondary consumer) เป็นสัตว์ที่ได้รับอาหารจากการกินเนื้อสัตว์ที่ กินพืชเป็นอาหาร เช่น เสือ สุนัขจิ้งจอก ปลากินเนื้อ ฯลฯ

ผู้บริโภคตติยภูมิ (Tertiauy consumer) เป็นพวกที่กินทั้งสัตว์กินพืช และสัตว์กินสัตว์ นอกจากนี้ยังได้แก่สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระดับขั้นการกินสูงสุดซึ่งหมายถึงสัตว์ที่ไม่ถูกกินโดยสัตว์อื่น ๆ ต่อไป เป็นสัตว์ที่อยู่ในอันดับสุดท้ายของการถูกกินเป็นอาหาร เช่น มนุษย์

2.3) ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) เป็นพวกไม่สามารถปรุงอาหารได้ แต่จะกินอาหารโดยการผลิตเอนไซน์ออกมาย่อยสลายแร่ธาตุต่าง ๆ ในส่วนประกอบของสิ่งที่มีชีวิตให้เป็นสารโมเลกุลเล็กแล้วจึงดูดซึมไปใช้เป็นสารอาหารบางส่วน ส่วนที่เหลือปลดปล่อยออกไปสู่ระบบนิเวศ ซึ่งผู้ผลิตจะสามารถเอาไปใช้ต่อไป จึงนับว่าผู้ย่อยสลายเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้สารอาหารสามารถหมุนเวียนเป็นวัฏจักรได้

3.5 ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity)

ความหลากหลายทางชีวภาพ เช่นเดียวกับการรบกวนและการสืบทอด มีผลต่อการทำหน้าที่ของระบบนิเวศ ระบบนิเวศให้สินค้าและบริการต่าง ๆ ที่มนุษย์ต้องการ หลักการการจัดการระบบนิเวศเสนอว่าแทนที่จะจัดการชนิดหนึ่งเพียงชนิดเดียว ควรจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่ระดับระบบนิเวศ ด้วยการจำแนกระบบนิเวศเป็นหน่วยเอกพันธุ์ทางระบบนิเวศ (Ecologically homogeneous unit) เป็นขั้นตอนสำคัญสู่การจัดการระบบนิเวศอย่างสัมฤทธิ์ผล แต่ไม่มีวิธีทำวิธีใดวิธีหนึ่งที่ตกลงกัน การดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสภาพแวดล้อมที่แตกต่าง ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ บทบาทและหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตอย่างสลับซับซ้อน เกิดการแลกเปลี่ยนสสาร พลังงานและแร่ธาตุระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง ผ่านห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) และปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านวัฏจักรและการหมุนเวียนของสสาร (Biogeochemical Cycle) ดังนั้น โครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดภายในระบบนิเวศ จึงเป็นส่วนสำคัญยิ่งที่ช่วยให้ทุกสรรพชีวิตอยู่ร่วมกันได้อย่างสมดุล และดินเป็นแหล่งความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด ประกอบไปด้วย แบคทีเรีย รา เชื้อแอคติโนมัยสีท สาหร่าย โปรโตซัว และไวรัส นอกจากนี้แล้วในดินยังมีสัตว์หน้าดินและแมลงหน้าดินต่าง ๆ สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันในระบบนิเวศของดิน ส่วนใหญ่แล้วดินเกิดจากการสลายตัวและผุพังของแร่หินต่าง ๆ โดยอิทธิพลจากธรรมชาติ เช่น ความร้อน ความเย็น กระแสน้ำ การทับถมของซากสิ่งมีชีวิตที่เน่าเปื่อยผุพัง ซึ่งเป็นผลมาจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน จุลินทรีย์เหล่านี้จึงมีบทบาทสำคัญในการเกิดความอุดมสมบูรณ์ของดิน จำนวนของจุลินทรีย์ในดินขึ้นอยู่กับอาหารที่มีประโยชน์ในดิน ความชื้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมในดิน



รูปที่ 3-3 ขั้นตอนการทำงานและความเชื่อมโยงในแต่ละกิจกรรมความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายของทุเรียน

การจัดจำแนกกลุ่มพันธุ์ทุเรียนตามลักษณะทางสัณฐาน ได้แก่ รูปร่างใบ ปลายใบ ผล ฐานผล และหนามผล ซึ่งเป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ไม่แปรปรวนไปตามสภาพแวดล้อม แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มกบ มีลักษณะใบรูปไข่ขอบขนาน ปลายใบแหลมโค้ง ฐานใบกลมมน ทรงผลมี 3 ลักษณะคือ กลม กลมรี และกลมแป้น หนามผลมีลักษณะโค้งงอ จำแนกพันธุ์ได้ 46 พันธุ์ เช่น กบตาดำ กบทองคำ กบวัดเพลง กบก้านยาว 2) กลุ่มลวง มีลักษณะใบแบบป้อมกลางใบ ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบแหลมและมน ทรงผลมี 2 ลักษณะ คือ ทรงกระบอก และรูปรี หนามผลมีลักษณะเว้าจำแนกพันธุ์ได้ 12 พันธุ์ เช่น ลวงทอง ชะนี สายหยุด ชะนีก้านยาว 3) กลุ่มก้านยาว มีลักษณะใบแบบป้อมปลายใบ ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบเรียว ทรงผลเป็นรูปไข่กลับและกลม หนามผลมีลักษณะนูน จำแนกพันธุ์ได้ 8 พันธุ์ เช่น ก้านยาว ก้านยาววัดสัก ก้านยาวพวง 4) กลุ่มกำปั่น มีลักษณะใบยาวเรียวปลายใบเรียวแหลม ฐานใบแหลม ทรงผลเป็นทรงขอบขนาน หนามผลมีลักษณะแหลมตรง จำแนกพันธุ์ได้ 13 พันธุ์ เช่น กำปั่นเหลือง กำปั่นแดง ปิ่นทอง หมอนทอง 5) กลุ่มทองย้อย มีลักษณะใบแบบป้อมปลายใบ ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบมน ทรงผลเป็นรูปไข่ หนามผลมีลักษณะนูนปลายแหลมจำแนกพันธุ์ได้ 14 พันธุ์ เช่น ทองย้อยเดิม ทองย้อยฉัตร ทองใหม่ และ 6) กลุ่มเบ็ดเตล็ด เป็นทุเรียนที่จำแนกลักษณะพันธุ์ได้ไม่แน่ชัด มีอยู่ถึง 83 พันธุ์ เช่น กะเทยเนื้อขาว กะเทยเนื้อแดง กะเทยเนื้อเหลือง (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

จรัสศรี และคณะ (2560) ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและคัดเลือกพันธุ์ทุเรียนพื้นบ้านในเขตภาคใต้ของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์พันธุกรรมและความสัมพันธ์ของทุเรียน

พื้นบ้านในภาคใต้ โดยพิจารณาจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาร่วมกับการใช้เทคนิคเครื่องหมายชีวโมเลกุล และคัดเลือกบางพันธุ์เพื่อทดสอบในแปลงปลูกโดยเก็บตัวทุเรียนพื้นบ้าน ในเขตจังหวัดสงขลา นครศรีธรรมราช กระบี่ พังงา ยะลา สตูล ระนอง ชุมพร แยกกลุ่มตัวอย่างจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญ เช่น ขนาด รูปทรงผล ลักษณะหนาม และสีเนื้อ ทำการศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเทคนิคอาร์เอพีดีโดยใช้ไพรเมอร์จำนวน 8 ไพรเมอร์และไมโครแซทเทลไลท์กับ 6 คู่ ไพรเมอร์ หลังจากวิเคราะห์พันธุกรรมกับตัวอย่างต้นทุเรียน 2 ชุด ตัวอย่าง (จำนวน 67 และ 50 ตัวอย่าง) กับเครื่องหมายอาร์เอพีดีและไมโครแซทเทลไลท์จึงเลือกใช้เครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ สำหรับวิเคราะห์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรมกับตัวอย่างร่วมทั้งสองชุดโดยใช้คู่ไพรเมอร์จำนวน 6 คู่ คือ MS1CT-7, MS1CT-9, MS1CT-16, MS1CT-27, MS1AAC-2 และ MS1AAC-19 พบว่า ให้จำนวนอัลลีล (แถบดีเอ็นเอ) ทั้งหมด 21 อัลลีล เฉลี่ย 3.5 อัลลีล/ตำแหน่ง โดยเป็นอัลลีลที่มีความแตกต่างจำนวน 18 อัลลีล คิดเป็น 85.71 เปอร์เซ็นต์ ไพรเมอร์ที่ให้จำนวนอัลลีลสูงที่สุด คือ MS1AAC-2 จำนวน 6 อัลลีล เมื่อนำแถบดีเอ็นเอดังกล่าวมาวิเคราะห์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรมด้วยวิธี UPGMA พบว่า จากทุเรียนพื้นบ้านภาคใต้ 117 ตัวอย่างจาก 8 จังหวัด สามารถแบ่งกลุ่มทุเรียนพื้นบ้าน ได้เป็น 4 กลุ่ม โดยมีค่าดัชนีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมเท่ากับ 0.43-1.00 คู่ ที่มีดัชนีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมสูงที่สุดเท่ากับ 1 คือ สายพันธุ์สตูล 5 กับ กระบี่ 5 และสายพันธุ์ข้างทางจากจังหวัดกระบี่ กับลุงผล 3 จากจังหวัดระนอง ส่วนคู่ที่มีความห่างไกลทางพันธุกรรมมากที่สุด มี 3 คู่คือ สายพันธุ์ป่าขมิ้นจากจังหวัดพังงา กับอำเภอเบตง 6 จังหวัดยะลา ป่าขมิ้น จังหวัดพังงา กับลุงผล 4 จังหวัดระนอง หลังโรงก๊อง จังหวัดกระบี่ กับหนามดำ จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างทุเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้มีความสัมพันธ์กับแหล่งที่มาของตัวอย่าง อีกชุดเป็นทุเรียนพื้นบ้านตำบลคลองแสง อำเภอบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี เก็บตัวอย่างจำนวน 23 ตัวอย่าง วิเคราะห์ความหลากหลายและความใกล้ชิดทางพันธุกรรมด้วยเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ พบว่าทุเรียนพื้นบ้านคลองแสงมีความหลากหลายมากกว่าทุเรียน 2 ชุดแรก โดยมีค่าดัชนีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมอยู่ในช่วง 0.37 - 0.95 พันธุ์สาวน้อยกับตอไฟ และสาวน้อยกับตะขบมีความห่างไกลทางพันธุกรรมมากที่สุด (ค่าดัชนีความใกล้ชิดทางพันธุกรรม 0.37) ส่วนคู่ที่มีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมมากที่สุด มีค่าดัชนีความใกล้ชิดทางพันธุกรรม 0.95 มี 3 คู่คือ เขียวเสวยกับเตย ป่ามิ้นกับเขียวเสวย และค้าคางกับยุมทอง และสามารถจัดกลุ่มได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม หลังจากนั้นทำการเลือกพันธุ์ทุเรียนพื้นบ้าน จำนวน 18 สายพันธุ์ โดยมีพันธุ์จากมาเลเซีย และหลงลับแลเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ลงปลูกในแปลงรวบรวมพันธุ์ ณ สถานีวิจัยเทพาจังหวัดสงขลา ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตจาก 4 ลักษณะ ได้แก่ ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบ และขนาดใบ พบว่าพันธุ์ไอ้หนุนและพันธุ์ไอ้กล้วย ทุเรียนพื้นบ้านจากนครศรีธรรมราชมีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์อื่น

พาตีเมาะ อาแยกาจิ และคณะ (2560) ได้ศึกษาทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง (*Durio zibethinus*) ในตำบลลำพะยา อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา บนพื้นที่ที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 24-210 เมตร ความเป็นกรดด่างของดิน 5-7 อุณหภูมิ 26-40 องศาเซลเซียส ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2558 ถึงเดือนสิงหาคม 2559 เพื่อศึกษาความหลากหลายของสายพันธุ์ ลักษณะสัณฐาน การใช้ประโยชน์ แหล่งที่พบ รวมถึงขยายพันธุ์ทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง มีวิธีการวิจัยดังนี้ เวทีประชาคมเพื่อศึกษาความต้องการของชุมชน สัมภาษณ์เจ้าของสวนที่เข้าร่วมโครงการเก็บตัวอย่างทุเรียนและสภาพแวดล้อมแหล่งที่อยู่ของทุเรียน และการศึกษาในห้องปฏิบัติการจากกลุ่มตัวอย่างทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง 51 ต้น

สามารถจำแนกได้ 5 กลุ่ม คือ กลุ่มเบ็ดเตล็ด พบมากที่สุด 17 ต้น รองลงมาคือกลุ่มทองย้อย 4 ต้น กลุ่มกบ 3 ต้น กลุ่มก้านยาว 2 ต้น และกลุ่มกำปั่นพบน้อยที่สุดเพียง (1 ต้น) ไม่สามารถจำแนกกลุ่มได้ 24 ต้น เพราะตัวอย่างไม่ครบสมบูรณ์ เนื่องจากสภาพอากาศที่แห้งแล้ง ในเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน 2559 ซึ่งเป็นระยะที่ทุเรียนออกดอกหรือติดผลเมื่อต้นทุเรียนได้น้ำไม่เพียงพอ ทำให้ดอกร่วงหรือไม่ติดผล สำหรับทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองในตำบลลำพะยามีลักษณะที่โดดเด่น เช่น ส่วนใหญ่มีรสชาติหวานมัน ค่าความหวานมากกว่า 32 องศาบริกซ์ หรือเนื้อสีขาว เช่น ไอ้กะทิ หรือทรงผลที่แปลกตาคล้ายปลีกล้วย เช่น ยาตง นอกจากนี้การตั้งชื่อทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองก็มีลักษณะเฉพาะตัว เช่น ทุเรียนที่มีความเกี่ยวข้องกับสัตว์ ได้แก่ หมาคาบมาจากเนื้ออร่อยจนหมาคาบไปกิน ขี้หนอนมาจากเมื่อผ่าผลทุเรียนจะพบหนอนอยู่ภายในเนื้อผลเป็นจำนวนมาก การตั้งชื่อจากชื่อพืชอิงอาศัย เกาะหรือเลื้อยพันตามต้นทุเรียน เช่น ฟิโลมาจากมีต้นฟิโลเดนดรอนเลื้อยพันลำต้นทุเรียน ส่วนใหญ่การใช้ประโยชน์จากทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองใช้เป็นอาหาร โดยกินเนื้อผลสุกและนำมาทำขนมต่าง ๆ เช่น ข้าวเหนียวทุเรียน ทุเรียนบวดชี และแปรรูปโดยการกวน ไม่นิยมนำมาทอดเนื่องจากเนื้อบางและง่ายกว่าทุเรียนพันธุ์อื่น ๆ เมล็ดยังนำมาเพาะเพื่อทำต้นตอสำหรับทุเรียนพันธุ์การค้า นอกจากนี้เนื้อไม้ต้นทุเรียนยังนำมาใช้ทำเครื่องเรือนที่ไม่ต้องรับน้ำหนักมาก ๆ เช่น กรอบประตูและหน้าต่าง เป็นต้น หลังจากศึกษาตัวอย่างทุเรียนแล้ว เมล็ดที่ค่อนข้างสมบูรณ์ นำมาเพาะขยายพันธุ์ ทั้งเพื่อการศึกษาและการอนุรักษ์ทุเรียนให้อยู่ในถิ่นกำเนิดตลอดไป

พิชัย และคณะ (2560) ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวสวนทุเรียนในพื้นที่ ตำบลบางกร่าง อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการทำสวนทุเรียนของชาวสวนในพื้นที่ตำบลบางกร่าง จังหวัดนนทบุรี และศึกษาวิธีการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการทำสวนทุเรียนของชาวสวนในพื้นที่ตำบลบางกร่าง จังหวัดนนทบุรีผู้ให้สัมภาษณ์ในการวิจัยประกอบด้วยนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ 2 คน และปราชญ์ชาวสวนทุเรียนตำบลบางกร่าง 4 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แนวสัมภาษณ์เชิงลึกซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อและนำเสนอผลการศึกษาแบบพรรณนาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการทำสวนทุเรียนของชาวสวนในพื้นที่ตำบลบางกร่างจังหวัดนนทบุรี เกิดจากการสืบทอดกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งจุดเด่นของพื้นที่ คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีแร่ธาตุเหมาะแก่การปลูกทุเรียนซึ่งลักษณะการปลูกมีความนิยมในการยกร่อง โดยทำเป็นโคกสูงประมาณ 80 เซนติเมตร แล้วขุดหลุมบนโคกลึกประมาณ 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยที่ก้นหลุมแล้วนำทุเรียนที่เพาะชำไว้ประมาณ 1 ปี มาลงหลุมที่เตรียมไว้การดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ยตัดแต่งกิ่งรดน้ำประมาณ 2 วันต่อครั้ง โดยใช้แครงตักน้ำจากก้นร่องสวนเพื่อให้ได้แร่ธาตุจากดินโคลนมารดต้นทุเรียนมีการเอาใจใส่อย่างใกล้ชิดจนกว่าจะออกผลผลิต และวิธีการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการทำสวนทุเรียนของชาวสวนในพื้นที่ตำบลบางกร่างจังหวัดนนทบุรีมีวิธีการถ่ายทอดโดย 1) การเปิดเป็นศูนย์การเรียนรู้อบรม การสาธิต อธิบายและตอบข้อสงสัยผู้ศึกษาดูงานพร้อมมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้าร่วมศึกษาดูงานจากสวนในท้องที่อื่น และ 2) มีการถ่ายทอดเป็นรายบุคคลให้แก่คนในครอบครัวหรือคนในพื้นที่โดยการฝึกปฏิบัติจริงตั้งแต่การเตรียมพื้นที่วิธีการเพาะปลูกการบำรุงรักษาและการเก็บผลทุเรียนหากมีข้อสงสัยก็สามารถสอบถามตรงที่ปฏิบัติงานจริงก็จะมีการให้คำอธิบายแนะนำต่อไป

อรณี และคณะ (2562) ศึกษาความหลากหลายและการคัดเลือกพันธุ์ทุเรียนพื้นบ้าน ในเขตอำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อวิเคราะห์พันธุกรรมของทุเรียนพื้นบ้านนาหม่อม โดยอาศัยลักษณะสัณฐานผล และเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิดไมโครแซทเทลไลท์ เพื่อคัดเลือกและอนุรักษ์ทุเรียนพันธุ์ดี จากการศึกษาพบว่าสามารถจำแนกทุเรียนพื้นบ้าน จำนวน 60 สายพันธุ์ตามลักษณะสัณฐานทรงผลได้ 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผลทรงกลม กลุ่มผลทรงรี กลุ่มผลรูปขอบขนาน กลุ่มผลรูปรี กลุ่มผลรูปไข่ กลุ่มผลรูปไข่กลับ และกลุ่มผลแบบอื่น ๆ ในขณะที่ผลการวิเคราะห์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรม โดยวิธี UPGMA (NTSYS version 2.0 จากเครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์จำนวน 13 คู่ไพรเมอร์สามารถแบ่งทุเรียนพื้นบ้านได้ 6 กลุ่ม โดยมีค่าดัชนีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมเท่ากับ 0.53-0.98 ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพผล พบว่าทุเรียนพื้นบ้านที่ศึกษามีค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ปริมาณแคโรทีนอยด์รวม และเส้นใยสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 20-44% brix 20.11-85.45 µg/g FW และ 2-11% ตามลำดับ ทำให้สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ทุเรียนที่มีศักยภาพเชิงการค้า คือ นางงาม 2 และทองทุ่งโพธิ์ ซึ่งมีค่า TSS 44 และ 36% brix ปริมาณแคโรทีนอยด์รวม 61.14 และ 64.15 µg/g FW และปริมาณเส้นใยสัมพัทธ์ 9 และ 7% ตามลำดับ นอกจากนี้ทุเรียนทั้งสองสายพันธุ์มีเนื้อสีเหลือง รสชาติอร่อย และคุณภาพผลเบื้องต้นใกล้เคียงกับพันธุ์หมอนทอง จึงได้ทำการอนุรักษ์และขยายพันธุ์ทุเรียนที่คัดเลือกโดยวิธีการเสียบยอด

3.6 การบริหารจัดการระบบนิเวศการปลูกทุเรียน

3.6.1 ระบบนิเวศเกษตร (Agroecosystem) เป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศตามธรรมชาติ ที่มนุษย์ได้เข้าไปจัดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบางส่วนหรือทั้งหมดของรูปร่างลักษณะคุณสมบัติขององค์ ประกอบภายในทางด้านกายภาพและชีวภาพที่มีอยู่เดิมของระบบนิเวศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นแหล่งที่สามารถดำเนินการผลิตผลผลิตทางการเกษตร หรืออาหารอื่น ๆ ตามที่มนุษย์ต้องการ และองค์ประกอบทั้งหมดในระบบนิเวศเกษตรนั้นจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ระบบนิเวศเกษตรทุกระบบทั้งที่เป็นระบบนิเวศเกษตรตามธรรมชาติ กึ่งธรรมชาติ หรือระบบนิเวศเกษตรที่ก้าวหน้าทันสมัย ประสิทธิ์ (2543) ได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1) เกษตรกรเข้าไปบริหารจัดการระบบนิเวศ องค์ประกอบของระบบนิเวศเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ ดิน น้ำ ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ พืช และสัตว์ ได้มีการจัดทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะดิน และน้ำ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศเกษตร โดยมีกิจกรรมที่สำคัญ ดังนี้

1.1) การกำหนดขอบเขตของระบบการผลิต ปริมาณ คุณภาพ รูปร่างลักษณะ และคุณสมบัติผลผลิตที่ต้องการ รวมทั้งมีการวางแผนการใช้และพัฒนาทรัพยากรที่เป็นปัจจัยการผลิต มีการคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ ความพร้อมของเกษตรกร ความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.2) มีการปรับเปลี่ยนลักษณะและคุณสมบัติบางอย่างของสิ่งไม่มีชีวิต โดยเฉพาะองค์ประกอบทางกายภาพของพื้นที่ ให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ เช่น การจัดการดินและน้ำ การปรับระดับหน้าดิน การไถพรวน การขุดคลองส่งน้ำ การระบายน้ำ ฯลฯ ทำให้ได้ผลผลิตตามที่ผู้ผลิตต้องการ

1.3) การเพิ่มเติมวัสดุอุปกรณ์ แร่ธาตุอาหาร วิทยาการเทคโนโลยี และพลังงานจากภายนอกเข้าไปในระบบนิเวศ เพื่อนำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของระบบนิเวศ ทำให้

สามารถดำเนินการผลิตตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนในระยะยาว จากความก้าวหน้าทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยี ทำให้สามารถพัฒนาวิธีการที่เป็นประโยชน์ในด้านการบำรุงรักษาและการอนุรักษ์ ตลอดจนเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของระบบนิเวศเกษตร และพยายามที่จะลดการสูญเสียของผลผลิตอันเป็นผลมาจากการแข่งขันทำลายของวัชพืช ศัตรูพืช และจากภัยพิบัติตามธรรมชาติ

2) ความหลากชนิดและสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต รวมถึงทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่มีชีวิตลดลง ทั้งจำนวนและประเภทที่ต้องการผลิต มีการผลิตพืชและสัตว์เพียงบางชนิดเพื่อตอบสนองความต้องการต่อการบริโภคอย่างเพียงพอ ทำให้โครงสร้างของระบบมีความสลับซับซ้อนน้อยลง เนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงให้มีผลผลิตสูง มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันน้อย จึงมีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์น้อยมาก ในขณะที่พันธุ์ที่อยู่ในระบบนิเวศธรรมชาติเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่มีการพึ่งพาอาศัยกันอย่างมากและอยู่ในสภาวะสมดุล

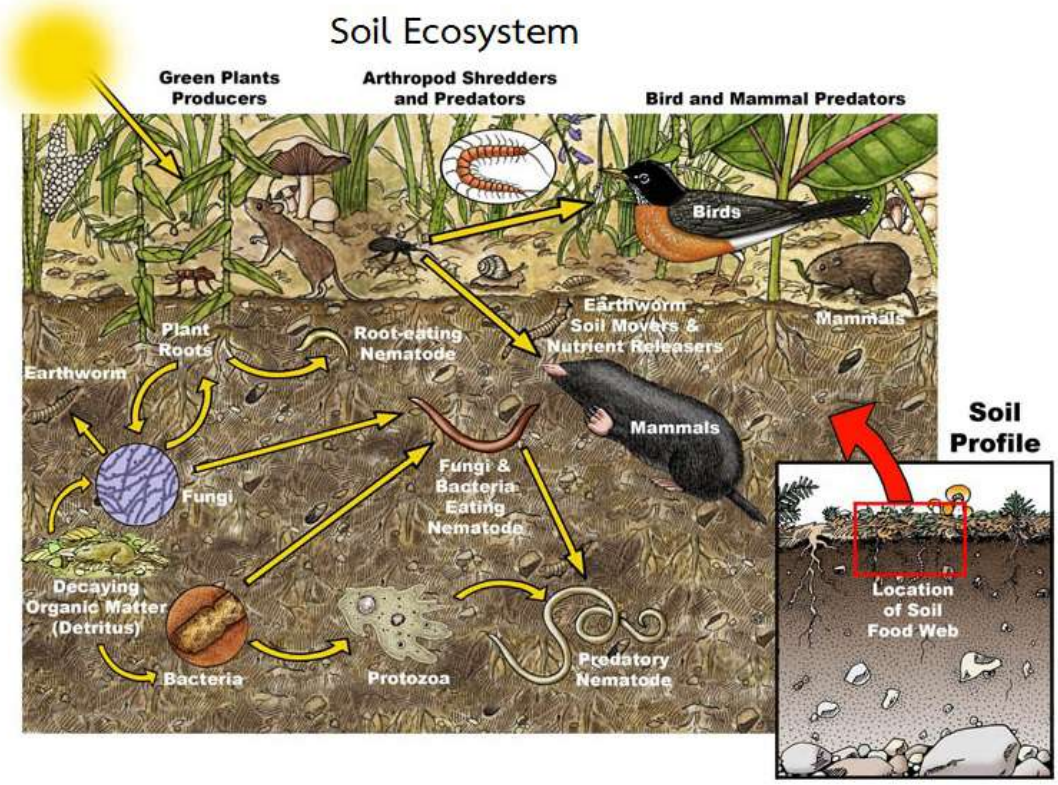
3) ห่วงโซ่อาหารสั้นและระบบของสายใยอาหารสลับซับซ้อนน้อยกว่า การนำเอาผลผลิตออกจากพื้นที่ในระบบนิเวศเดิมไปสู่พื้นที่อื่น ทำให้มีพืชและสัตว์เน่าเปื่อยทับถมลงไปในดินน้อยลง อนุภาคของดินขาดตัวยึดเกาะ เกิดการชะล้างของหน้าดินโดยน้ำและลมหรือการไถพรวนที่ไม่ถูกหลักวิชาการ ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุอาหาร และรวมถึงการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ที่มีอายุวงจรชีวิตสั้นสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้รวดเร็วยิ่งขึ้นนั้น ทำให้อัตราการหมุนเวียนของแร่ธาตุอาหารเกิดขึ้นเร็วและมากขึ้นกว่าเดิม ส่งผลถึงการสูญเสียแร่ธาตุอาหารจากดินในระบบนิเวศเพิ่มขึ้น จากการที่ปริมาณและศักยภาพชีวมวลและแร่ธาตุอาหารที่เคยอยู่ในระบบนิเวศเกษตรนั้นลดลงเป็นเหตุให้ผลผลิตลดต่ำลงด้วย ถึงแม้จะมีการใส่สิ่งที่สูญหายเข้าไปทดแทน อย่างไรก็ตามความก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยีทำให้สามารถค้นหาวิธีการและปัจจัยสนับสนุนการผลิตที่ให้ผลผลิตสูง รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทำให้มีศักยภาพสูงในการผลิตอยู่เสมอ

4) ระบบนิเวศเกษตรเป็นระบบเปิดมากกว่าระบบนิเวศตามธรรมชาติที่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงและมีปฏิสัมพันธ์พึ่งพาอาศัยกับระบบอื่น ทั้งปัจจัยนำเข้าจากภายนอกเพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตและส่งผลผลิตที่เกิดขึ้นออกไปสู่ภายนอกระบบในรูปของวัตถุดิบและพลังงานจำนวนมากกว่าระบบนิเวศธรรมชาติ

3.6.2 ระบบนิเวศดิน (Soil ecosystem)

ระบบนิเวศดิน คือ องค์รวมของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของดิน อันประกอบด้วย ส่วนที่เป็นอนินทรีย์ ทีไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตมีปฏิสัมพันธ์หรือมีศักยภาพที่จะมีปฏิสัมพันธ์กันใน สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นอยู่ในดินนั้น ซึ่งสิ่งมีชีวิตมากกว่าร้อยละ 40 ในระบบนิเวศบกมีวงจรชีวิตที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับดิน ตั้งแต่สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวไปจนถึงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ไส้เดือนฝอย ตัวอ่อนของแมลง ไส้เดือน สัตว์ขาปล้อง รวมถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำที่ใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ใต้พื้นดิน นอกจากนี้ยังมีสาหร่ายและเชื้อราที่หลากหลาย อีกทั้งในดินยังมีความสัมพันธ์ทางชีวภาพที่หลากหลายระหว่างจุลินทรีย์ในดินกับสาหร่าย เชื้อรา มอส ไลเคน กับรากพืชและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของสายใยอาหารขนาดใหญ่ที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของพลังงานและสารอาหารไปยังสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนดิน ดังนั้นการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพในดินมีความสำคัญต่อการรักษา

และเพิ่มสมรรถภาพของความหลากหลายทางชีวภาพเหนือพื้นดิน จากการถ่ายเทสารอาหารและพลังงานจากวัสดุอินทรีย์ในดินไปยังสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของชีวิตบนโลก นอกจากนี้ ยังช่วยบรรเทาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ เช่น ช่วยทำความสะอาดดินที่มีสารปนเปื้อน กระบวนการทางชีวภาพในดินช่วยกระตุ้นให้เกิดกระบวนการกรอง การย่อยสลาย และการตรึงสารปนเปื้อนเป้าหมาย รวมถึงการใช้สิ่งมีชีวิต เช่น จุลินทรีย์ พืช และหนอนร่วมในการบำบัดดินที่ปนเปื้อนสารไฮโดรคาร์บอน อีกทั้งสิ่งมีชีวิตในดินขนาดใหญ่ เช่น ไส้เดือน ปลวก และมด มีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงโครงสร้างดินให้มีความแข็งแรงและลดการพังทลายของดินจากลมและน้ำได้ เพราะสิ่งมีชีวิตในดินทำหน้าที่สร้างสารอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของพืช โดยพบว่าปริมาณคาร์บอนรวมของเซลล์แบคทีเรียในดินทั้งหมดเทียบเท่ากับปริมาณคาร์บอนของพืชทั้งหมดบนโลก รวมถึงปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสรวมยังมีมากกว่าปริมาณคาร์บอนของพืชทั้งหมด ดังนั้นจุลินทรีย์ในดินและสัตว์ขนาดเล็กต่าง ๆ เหล่านี้จึงเป็นแหล่งที่มาของสารอาหารหลักที่ขาดไม่ได้สำหรับสิ่งมีชีวิตในโลก อีกทั้งพืชยังต้องการสารอาหารหลักและสารอาหารรองที่ถูกดูดซึมจากดินเพื่อสร้างมวลชีวภาพและถ่ายโอนสารอาหารและพลังงานเพื่อกักเก็บคาร์บอนจากชั้นบรรยากาศ ซึ่งจุลินทรีย์ในดินและสัตว์ขนาดเล็กจะอาศัยปัจจัยต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณความชื้น เพื่อทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นสารอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชเหล่านี้ นอกจากนี้ จุลินทรีย์ในดินหลายชนิดยังทำหน้าที่ในการตรึงไนโตรเจนในดิน ซึ่งช่วยลดต้นทุนและลดการพึ่งพาปุ๋ยไนโตรเจนสังเคราะห์ในการเกษตรได้ ซึ่งเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้พลังงานเข้มข้น สิ่งมีชีวิตในดินมีบทบาทโดยตรงในวัฏจักรคาร์บอนในดิน จึงมีความสำคัญต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวม (GHG) จากภาคการเกษตร ซึ่งก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์ 10-12% มาจากการทำการเกษตรทั่วโลกในแต่ละปี โดยประมาณ 38% มาจากการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในดิน และ 11% มาจากมีเทนจากการปลูกข้าว ซึ่งจุลินทรีย์ในดินมีส่วนเกี่ยวข้องในทุกขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ ความหลากหลายทางชีวภาพในดินมีบทบาทสำคัญในการต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับโลก ดินที่มีสุขภาพดีจะกักเก็บคาร์บอนไว้มากกว่าที่อยู่ในชั้นบรรยากาศและพืชรวมกัน (ดิเรก และศรัณย์นพ, 2560ก; 2560ข; 2560ค)



รูปที่ 3-4 ระบบนิเวศดิน (soil ecosystem)

ที่มา: Amsel (2024)

3.6.3 การหมุนเวียนธาตุอาหาร

ในป่าธรรมชาติ ต้นไม้พืชพรรณได้รับธาตุอาหารจากดินและอากาศ โดยธาตุอาหารในดินจะถูกดูดซึมผ่านทางราก ส่วนธาตุอาหารในอากาศพืชจะได้รับจากการหายใจทางใบ เมื่อพืชได้รับแสงก็จะสังเคราะห์ธาตุอาหารเหล่านี้มาเป็นสารอาหารต่าง ๆ ซึ่งทำให้พืชเจริญเติบโต และเพิ่มชีวมวล (Biomass) ของพืชเอง ไม่ว่าจะเป็นลำต้นที่ขยายใหญ่ขึ้น กิ่งก้านและใบเพิ่มขึ้น ฯลฯ เมื่อใบหรือกิ่งแก่ลงก็จะร่วงหล่นลงดิน หรือบางส่วนของพืชอาจถูกสัตว์หรือแมลงกัดแทะ และเมื่อสัตว์ถ่ายมูลออกมา มูลเหล่านั้นก็กลับคืนลงสู่ดิน ทั้งชีวมวลจากพืชและมูลสัตว์ที่กินพืช (ที่เราเรียก “**อินทรียวัตถุ**”) เมื่อกลับคืนสู่ดินก็จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์และปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา ซึ่งรากพืชจะดูดซึมกลับไปเป็นธาตุอาหารอีกครั้งหนึ่ง วัฏจักรหรือวงจรธาตุอาหารที่หมุนเวียนไปอย่างสมดุลนี้เอง ที่ทำให้พืชในป่าสามารถเจริญเติบโตได้อย่างยั่งยืนเป็นเวลาหลายร้อยหลายพันปี เพราะธาตุอาหารทั้งหมดหมุนเวียนอยู่ในระบบนิเวศนั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง (ดิเรก และศรัณย์นพ, 2560ก; 2560ข; 2560ค)

ธาตุอาหารของพืช แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ

ธาตุอาหารทางอากาศ มี 3 ธาตุ ดังนี้

1) ออกซิเจน (ธาตุออกซิเจน) ทำหน้าที่ช่วยในกระบวนการหายใจของพืช

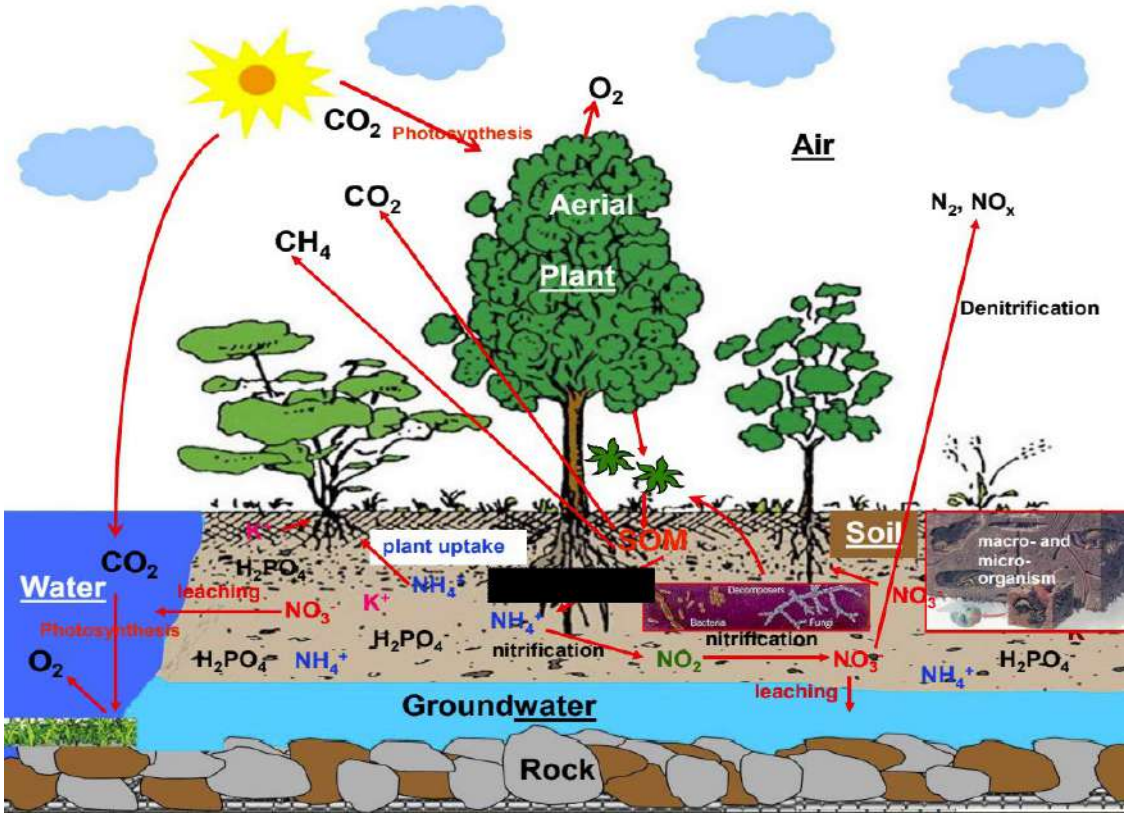
2) น้ำ (ธาตุไฮโดรเจน) ทำหน้าที่ช่วยสร้างน้ำตาลและการเจริญเติบโตของพืช

3) คาร์บอนไดออกไซด์ (ธาตุคาร์บอน) ทำหน้าที่ช่วยในกระบวนการสร้างอาหารและพลังงานของพืช

ธาตุอาหารทางดิน มี 14 ธาตุ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1) ธาตุอาหารหลัก หรือ ธาตุปุ๋ย มีอยู่ 3 ธาตุ ได้แก่

- ไนโตรเจน (N) ทำหน้าช่วยเสริมสร้างใบและลำต้นให้เขียวเข้ม และช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนให้แก่พืชที่ใช้เป็นพืชอาหาร
- ฟอสฟอรัส (P) ทำหน้าที่เสริมสร้างการติดดอก ออกผล
- โพแทสเซียม (K) ทำหน้าที่ในเรื่องคุณภาพผลผลิต รสชาติ การสร้างความหวาน

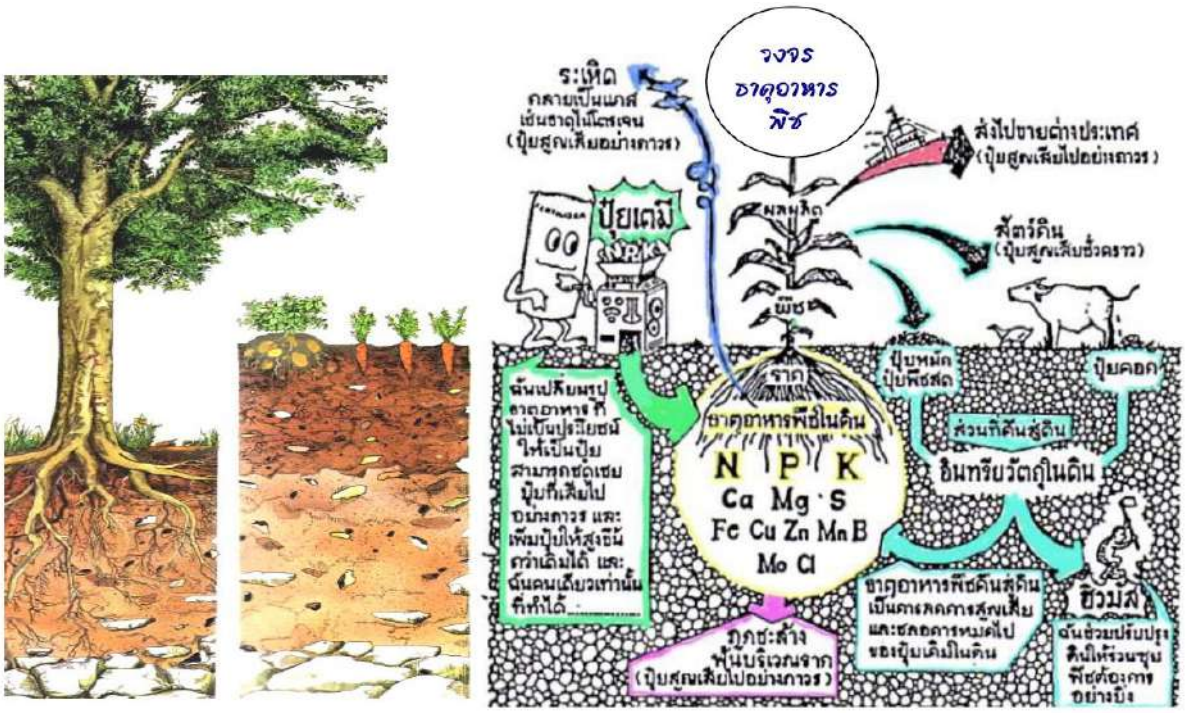


รูปที่ 3-5 การหมุนเวียนธาตุอาหารของต้นไม้

ที่มา: ดัดแปลง อานัฐ (2556)

2) ธาตุอาหารรอง มีอยู่ 3 ธาตุ ได้แก่

- แคลเซียม (Ca) ทำหน้าที่ช่วยให้เอนไซม์ทำงานได้ดี กระตุ้นการแบ่งเซลล์ การงอกของเมล็ด และการผสมเกสร
- แมกนีเซียม (Mg) ทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ ช่วยสังเคราะห์กรดอะมิโน วิตามิน ไขมันและน้ำตาล และกระตุ้นการงอกของเมล็ด
- กำมะถัน (S) ทำหน้าที่สร้างกรดอะมิโน หลายชนิดด้วยกัน ซึ่งใช้ในการสร้างโปรตีน



รูปที่ 3-6 วงจรธาตุอาหารพืช

ที่มา : ดัดแปลง อานัฐ (2556)

3) ธาตุอาหารเสริม มีอยู่ 8 ธาตุ ได้แก่

- เหล็ก (Fe) ทำหน้าที่ช่วยการสร้างคลอโรฟีลล์
- แมงกานีส (Mn) ทำหน้าที่เป็นส่วนที่สำคัญของเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการหายใจของพืชและสังเคราะห์แสง
- โบรอน (B) ทำหน้าที่จำเป็นต่อการเจริญของเนื้อเยื่อที่เกิดใหม่ โดยเฉพาะส่วนยอด การผสมเกสร การติดผลคุณภาพของผลผลิต
- โมลิบดินัม (Mo) ทำหน้าที่ช่วยสังเคราะห์คลอโรฟีลล์ และแป้ง
- ทองแดง (Cu) ทำหน้าที่เป็นส่วนที่สำคัญของเอนไซม์ของขบวนการสังเคราะห์แสง สำคัญมากในช่วงที่พืชอยู่ในระยะผลิดอก ออกผล
- สังกะสี (Zn) ทำหน้าที่ช่วยกระตุ้นการแตกราก ใบอ่อน ขยายเซลล์ของลำต้น มีความต้านทานต่อโรค
- คลอรีน (Cl) ทำหน้าที่กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์
- นิกเกิล (Ni) ทำหน้าที่ช่วยปลดปล่อยไนโตรเจนให้อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ได้

3.6.4 ระบบเกษตรกรรมยั่งยืน

ระบบเกษตรในอดีตตั้งแต่สมัยโบราณ มนุษย์ได้เรียนรู้ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันจากสิ่งที่มีและเกิดขึ้นในระบบนิเวศตามธรรมชาติที่มีความหลากหลายทางชีวภาพอย่างผสมผสานและสมดุล ทั้งนี้มนุษย์ได้เรียนรู้และได้นำประสบการณ์เหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในการจัดการระบบเกษตรเพื่อผลิตอาหารเลี้ยงชีพอย่างอุดมสมบูรณ์ตลอดมา ตราบจนกระทั่งจะได้มีการคิดค้นเครื่องจักรไอน้ำ

เมื่อ พ.ศ. 2348 หรือประมาณ 300 ปี และต่อเนื่องมาจนถึงยุคที่มนุษย์ได้ผลิตปุ๋ยเคมีเพื่อใช้ในการเกษตรเมื่อประมาณ 170 ปีมานี้ (พ.ศ.2385) และสารเคมีสังเคราะห์กำจัดศัตรูพืชเมื่อประมาณ 70 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2482) ซึ่งได้มีอิทธิพลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการเกษตรที่จากเดิมที่ใช้ประสบการณ์และพึ่งพิงธรรมชาติ มาเป็นการเกษตรที่ใช้เทคโนโลยีที่มนุษย์พยายามจะเบี่ยงเบนออกจากธรรมชาติ เพื่อสนองความต้องการที่จะผลิตเพื่อการค้าให้เกิดผลกำไรสูงสุด ระบบเกษตรจึงได้เปลี่ยนแปลงไปจากการผลิตเพื่อการบริโภคเป็นการผลิตเชิงพาณิชย์เป็นสำคัญ เกษตรทางเลือก คือ การทำเกษตรกรรมอีกประเภทหนึ่งที่จะไม่มีการนำเอาสารเคมีใด ๆ เข้ามาปนเปื้อนในผลผลิตของตนเองเลย เน้นหนักไปทางวัตถุดิบที่ได้จากธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือวัสดุปกคลุมดิน จำพวกหญ้า ฟาง ฯลฯ รวมถึงการนำเอาเกษตรแบบผสมผสานเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ทั้งการปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์ให้เกื้อกูลระหว่างกัน หรือบางคนที่เคยใช้สารเคมีหนัก ๆ สำหรับทำเกษตรก็พยายามลดในส่วนดังกล่าวลงจนเหลือ 0 และไม่หันกลับไปใช้อีกในอนาคต ซึ่งเกษตรทางเลือกเพิ่มโอกาสในการทำเกษตรอย่างยั่งยืน (อานัฐ, 2556)

เกษตรกรรมยั่งยืน คือ ระบบการผลิตทางด้านการเกษตรที่คำนึงถึงความสมดุล 3 มิติ คือ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม เป็น 1 ในตัวอย่างบทบาทของภาครัฐที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน เกษตรกรรมยั่งยืน เป็นการพัฒนาพืชผลทางการเกษตรเพื่อตอบสนองความต้องการของคนรุ่นปัจจุบัน โดยไม่เบียดเบียนทรัพยากรของคนรุ่นต่อไป เช่น การปลูกพืชผสมผสาน การใช้สารชีวภัณฑ์ เพื่อลดสารตกค้างในดิน การส่งเสริมการวิจัยด้านการเกษตร ฯลฯ แนวทางเกษตรกรรมยั่งยืนถือว่ามีบทบาทสำคัญต่อรูปแบบการทำเกษตรในปัจจุบันมาก ๆ ด้วยการใช้สารเคมีที่มากขึ้นเพื่อผลผลิตเติบโต แต่กลายเป็นว่าความยั่งยืนที่แท้จริงกลับไม่เกิดขึ้น ด้วยปัจจัยหลาย ๆ ด้าน เกษตรกรคนไหนที่สนใจหรือแม้แต่บุคคลทั่วไปที่อยากหันมาให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ จะขออธิบายให้ละเอียดและนำไปทำตามกันได้จริง มีประเภทของการทำเกษตรทางเลือก ดังนี้ (ดิเรก และศรัณย์นพ, 2560ก; 2560ข; 2560ค)

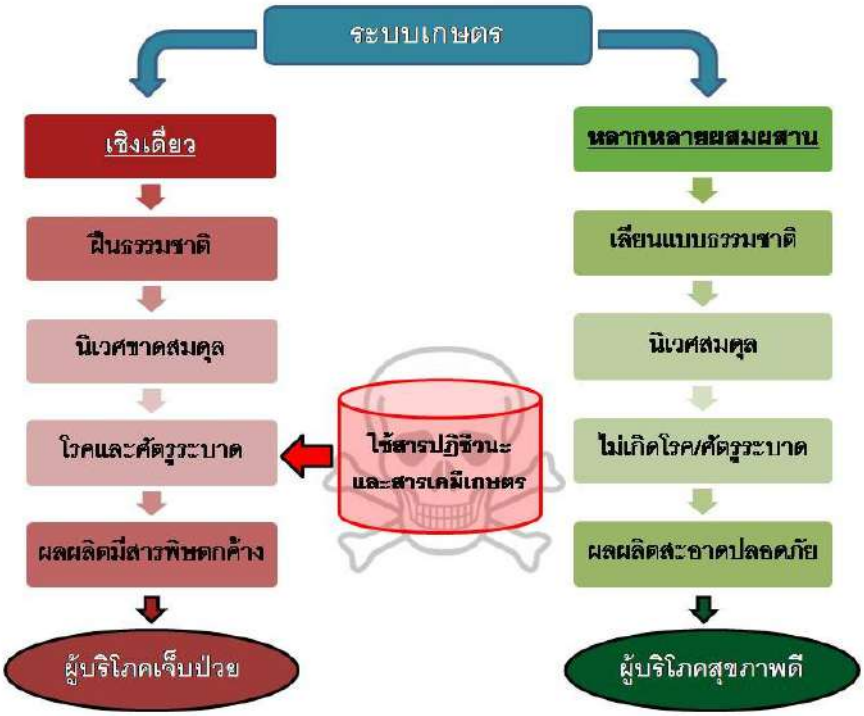
เกษตรแบบธรรมชาติ เป็นการเกษตรที่เน้นเอาธรรมชาติมามีส่วนร่วมสำคัญเพื่อให้ได้ผลผลิตตามที่ตนเองคาดหวัง เช่น การปรับหน้าดิน การพัฒนาดินในบริเวณพื้นที่การเกษตรของตนเองให้มีความอุดมสมบูรณ์อย่างเป็นธรรมชาติ มีการสร้างระบบนิเวศใหม่ให้เกิดการใช้งานร่วมกันอย่างเกิดประโยชน์ ผลผลิตที่ได้จะเน้นมาจากธรรมชาติเป็นหลัก โดยไม่มีการใช้สารเคมีใด ๆ มาเจือปน ดังนั้นสิ่งที่ได้ก็จะเป็นแบบสะอาด เหมาะสมกับการนำไปบริโภคเองและการทำรายได้ อีกทั้งยังเป็นการสร้างคุณค่าทางอาหารที่ดีให้กับผู้บริโภคห่างไกลจากความอันตรายของสารเคมีชนิดต่าง ๆ ในการทำเกษตรทางเลือกแบบนี้จะพยายามมุ่งเน้นให้เกิดความสมดุลระหว่างผลผลิตและธรรมชาติมากที่สุด ปัจจัยภายนอกที่เคยทำให้เกิดการเติบโตจะใช้น้อยลง

เกษตรแบบอินทรีย์ จะต่างกับเกษตรแบบธรรมชาติตรงที่สามารถนำเอาปัจจัยภายนอกเข้ามาเป็นส่วนผสมเพื่อทำให้เกิดผลผลิตตามที่ตนเองคาดหวังเอาไว้ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยพืชสด หรือการใช้หญ้าคลุมบริเวณหน้าดิน แต่จะไม่มีการนำเอาสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีทุกชนิดมาใช้งานเด็ดขาด อธิบายง่าย ๆ คือ จะต้องเป็นกลุ่มของอินทรียวัตถุเท่านั้น สร้างผลผลิตที่ได้ออกมาอย่างเป็นธรรมชาติ แม้กระทั่งการกำจัดศัตรูพืชก็จะใช้วิธีแบบชีวภาพไม่ส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อมหรือทำให้ผลผลิตที่ได้ต้องปนเปื้อนไปกับสารเคมีทุกชนิด (ดิเรก และศรัณย์นพ, 2560ก; 2560ข; 2560ค)

เกษตรแบบผสมผสาน เป็นแนวทางเกษตรทางเลือกที่เหมาะกับคนมีพื้นที่จำกัด แต่เน้นสร้างผลผลิตให้ออกมาเยอะที่สุด มีการใช้พื้นที่บริเวณดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งจริง ๆ แล้วถ้ามีพื้นที่ขนาดใหญ่ แต่สามารถจัดการให้ใช้งานทุกตารางได้อย่างมีคุณค่าก็ถือว่าเป็นเรื่องที่ตอบโจทย์เช่นกัน การเกษตรแบบผสมผสานนี้จะต้องมีการทำเกษตรอย่างน้อยมากกว่า 2 ประเภทขึ้นไป อาจเป็นการปลูกพืชล้วน การเลี้ยงสัตว์อย่างเดียว หรือจะทำควบคู่ทั้ง 2 แบบก็ได้ เพียงแค่ต้องมีการทำให้มากกว่า 2 ประเภทขึ้นไป เช่น การทำนาแล้วขุดร่องสร้างบ่อเลี้ยงปลา การทำปลูกพืชที่อยู่ในสภาพเดียวกันมากกว่า 2 ชนิด เป็นต้น (ดิเรก และศรัณย์นพ, 2560ก; 2560ข; 2560ค)

เกษตรแบบทฤษฎีใหม่ เป็นพระราชดำริของในหลวงรัชกาลที่ 9 ที่เน้นในเรื่องความเรียบง่าย แต่มีการนำเอาเทคนิคใหม่ ๆ ที่ผ่านการยอมรับในเชิงวิชาการเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมีเหตุผล พร้อมทั้งยังไม่ทำให้ธรรมชาติเสียสมดุลหลัก ๆ แล้วแนวทางของเกษตรทางเลือกลักษณะนี้จะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน คือ พื้นที่หลักในการทำเกษตร ขึ้นอยู่กับตัวเลือกของเกษตรกร เช่น ทำนา เลี้ยงสัตว์ ปลูกพืชยืนต้น ฯลฯ 30% พื้นที่สำหรับการทำเกษตรเพื่อใช้บริโภคภายในครัวเรือน 30% พื้นที่เฉพาะสำหรับการปลูกพืชเอาไว้ใช้ได้ทั้งประโยชน์ของตนเองและสร้างรายได้ เช่น ปลูกพืชสวนครัว พืชไร่ พืชสมุนไพร 30% พื้นที่เพื่อการอยู่อาศัย และทำสิ่งอื่น ๆ 10% หากสามารถแบ่งพื้นที่ออกได้ใกล้เคียงกับแนวทางนี้จะช่วยสร้างผลผลิตที่ดีให้กับเกษตรกรในระยะยาว เพราะไม่ใช่แค่การมุ่งเน้นไปยังเรื่องใดเพียงอย่างเดียว แต่จะทำให้เกิดผลผลิตแบบควบคู่กันทั้งกินอยู่ด้วยตนเองและการสร้างรายได้ (เกษม, 2558)

วนเกษตร เป้าหมายหลักของเกษตรประเภทนี้คือ เน้นการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ให้ได้ปริมาณสูงที่สุด อาจมีความซับซ้อนเพื่อให้เกิดผลผลิตแนวใหม่ หรือการสร้างความหลากหลายทางชีวภาพให้เกิดผลดีต่อธรรมชาติ ทั้งนี้ยังอาจรวมถึงเกษตรเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ การรักษาไว้ซึ่งธรรมชาติเฉพาะถิ่นที่หาได้ยาก เช่น สมุนไพรบางชนิด พืชผักบางประเภท เป็นต้น โดยรวมแล้วการทำเกษตรประเภทนี้จึงต้องอาศัยแนวคิด ทัศนคติ ความพร้อม และความเหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ เป็นตัวกำหนดด้วย ในการเลือกทำเกษตรทางเลือกประเภทใดก็ตาม ปัจจัยสำคัญจะเห็นว่าตัวเกษตรกรต้องมุ่งเน้นในเรื่อง ***การจัดสรรที่ดินอย่างเหมาะสม*** พร้อมทั้งทำให้ผลผลิตที่ออกมานั้นมีความเป็นธรรมชาติมากที่สุด ไม่มีการนำเอาสารเคมีทุกชนิดเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งไม่ใช่แค่การมองเห็นถึงความสำคัญของตนเองเพียงอย่างเดียว แต่ยังใส่ใจไปถึงผู้บริโภคในการรักษาสุขภาพให้ดียิ่งขึ้น แข็งแรง เป็นการเกษตรที่มีเผื่อเอาไว้ให้คนอื่นได้รับผลดีตอบแทนกลับไปด้วยเช่นกัน เกษตรกรคนไหนสนใจก็สามารถทำได้ทันที เริ่มต้นจากงดใช้สารเคมีเท่านั้น (ดิเรก และศรัณย์นพ, 2560ก; 2560ข; 2560ค)



รูปที่ 3-7 ระบบเกษตรกรรม

ระบบวนเกษตร หรือ Agro-Forestry เป็นศาสตร์ของการจัดการทรัพยากรในพื้นที่เพาะปลูก (Land resouce managemeng) อย่างเป็นระบบ โดยผสมผสานการทำป่าไม้ (Forestry) การเพาะปลูกพืช (Agriculture) การทำปศุสัตว์ และการประมงเลี้ยงสัตว์น้ำ (Animal husbandry and Aquaculture & Fisheries) ซึ่งมันก็คือการทำการเกษตรโดยรวมหลากหลายชนิดของพืชและสัตว์มาไว้ในผืนดินเดียวกันอย่างเหมาะสมและมีความสมดุล เพื่อให้ระบบมีความคล้ายคลึงกับระบบนิเวศป่าทางธรรมชาติ ที่ซับซ้อนและมีความหลากหลายทางชีวภาพ โดยที่ผลผลิตจากพืชและสัตว์ที่เกิดขึ้น จะเป็นตัวเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรในดินและในธรรมชาติบริเวณนั้นอีกต่อหนึ่ง เกิดผลผลิตหลากหลาย หมุนเวียนธาตุอาหารให้สมดุลและมีเสถียรภาพและความยั่งยืนระยะยาว สรุปว่าการทำเกษตรแบบวนเกษตรช่วยเพิ่มความสามารถของผืนดินในการซึมซับน้ำ การรักษาน้ำใต้ดิน และลดการสูญเสียหน้าดิน ระบบวนเกษตร หรือไร่นาป่าผสม เป็นศาสตร์ของการจัดการทรัพยากรในพื้นที่เพาะปลูกปลูกไม้ใหญ่ควบคู่กับการทำไร่ หรือทำสวนผลไม้ (ดิเรก และศรัณย์นพ, 2560ก; 2560ข; 2560ค)

วนเกษตร หรือที่ถ้าเรียกให้เข้าใจชัดขึ้นว่า ระบบไร่นาป่าผสม มีความหมายตรงตัวคือการทำเกษตรกรรม ทำไร่ทำนาหรือปลูกพืชไร่ (หรือไม้ชั้นล่าง) ควบคู่ไปกับการปลูกไม้ยืนต้นหนาแน่นจนดูคล้ายนิเวศธรรมชาติของป่า ไม่ว่าจะเป็นปลูกไม้ผลหรือไม้ใช้สอย (โดยปลูกไม้ชั้นบนนี้ในหลายชั้นความสูง ลดหลั่นกันไป) โดยมีการผสมผสานกับการปลูกพืชผักสวนครัว พืชสมุนไพร หรือไม้พุ่มเตี้ย

ระดับชั้นของต้นไม้ที่ปลูก โดยไม้ชั้นบนที่ใช้ควรมีกิ่งก้านแผ่ขยายออกเป็นวงกว้าง สามารถให้เป็นที่กำบัง ลดความรุนแรงของเม็ดฝนที่ตกกระทบผืนดิน ช่วยบังพายุ ฝน รวมทั้งควบคุมสภาพความชุ่มชื้นและอุณหภูมิ ขณะที่ไม้ชั้นล่างที่มีการปลูกแบบเป็นแปลงหมุนเวียน ให้ทั้งผลผลิตระยะสั้นแล้ว

ยังช่วยฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน ไม้ชั้นล่างที่เลือกปลูกภายใต้ร่มเงาไม้ปกคลุม ควรเป็นพืชที่ไม่ต้องการแสงแดดมาก และสามารถรับประโยชน์จากความชื้นสูงจากการที่มีไม้ผลไม้ยืนต้น (ไม้ชั้นบน) คอยเป็นกำบังแสงแดดรุนแรงให้ โดยเราแบ่งไม้ชั้นบนที่จะปลูกในแต่ละชั้นความสูงตามระดับของแสงแดดที่ไม้แต่ละชนิดต้องการ เพื่อสามารถกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสม

1) พืชที่ต้องการแสงมาก พวกไม้ยืนต้น หรือไม้ใช้สอย เช่น สัก ประดู่ ยางนา หรือ ไม้ผล พวก หมาก มะพร้าว

2) พืชที่ต้องการแสงปานกลาง พวกไม้ผล เช่น มะม่วง มังคุด ทุเรียน ขนุน

ในกรณีที่ผืนดินมีขนาดกลางถึงใหญ่ การเลี้ยงสัตว์ตั้งแต่ การเลี้ยงเป็ดไก่ เลี้ยงปลาในนาข้าว หรือขุดบ่อปลา จนกระทั่งเลี้ยงหมู หรือวัว ควาย ในพื้นที่ กรณีที่พื้นที่เพียงพอ จะยิ่งช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ และเพิ่มศักยภาพของดินและประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิต แถมยังสร้างความมั่นคงในเชิงเศรษฐกิจจากการมีผลิตผลหลากหลาย ตอบโจทย์ทั้งการใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่เอง หรือการจำหน่ายเพื่อสร้างรายได้ ปัจจัยสำคัญอันดับแรกของ ***วนเกษตร*** ก็คือการมีไม้ยืนต้นปลูก “หนาแน่น” ให้เพียงพอกับความเป็น **“ป่า”** ธรรมชาติ เพื่อสร้างนิเวศป่าในพื้นที่การเกษตร

ปัจจัยบวกของการมีไม้ยืนต้นในแปลงวนเกษตร หรือไร่นาป่าผสม

- ไม้ยืนต้น ไม่ว่าจะเป็นไม้ผลหรือไม่ใช้สอย เป็นตัวเพิ่มรายได้ให้กับเกษตกร ในระยะยาว เป็นตัวช่วยให้เกษตรกรมี ***“ไม้”*** ไว้ใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น เป็นไม้ฟืน ไม้ค้ำยัน ไม้สร้างบ้าน โดยไม่ต้องเสียเงินไปหาซื้อ

- ต้นไม้ใหญ่รีไซเคิลธาตุอาหารได้มาก จากการดูดซับสารอาหารจากสภาพแวดล้อม แปรสภาพเป็นลำต้น กิ่งก้าน และใบไม้ที่ร่วงหล่น ซึ่งที่สุดก็สลายคืนสู่ดินกลายเป็นปุ๋ยชีวภาพ ระบบนิเวศไม้ใหญ่ดึงดูดสัตว์เล็กนกกาเข้ามาอยู่อาศัย เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้ระบบนิเวศ ลดการใช้ปุ๋ย ยาฆ่าแมลงหรือยากำจัดศัตรู

- ไม้ใหญ่ช่วยกำบังลม และแสงแดด ลดการเกิดของวัชพืช เงื่อนไขพื้นฐานของการเลือกพันธุ์ไม้ยืนต้นในระบบวนเกษตร (1) ควรเลือกพันธุ์ไม้ที่ไม่ต้องการน้ำมากเกินไป จนแย่งน้ำของพืชตัวหลัก (2) ควรเลือกพันธุ์ไม้ที่มีระบบรากไชลึก เพื่อจะได้ชอนไชลงหาน้ำจากแหล่งใต้ดินชั้นลึก (3) ควรเลือกพันธุ์ไม้ที่กิ่งก้านแผ่ขยายและแตกใบค่อนข้างโปร่ง เพื่อให้แสงแดดสามารถส่องลงไปสู่ไม้ชั้นล่างได้ (4) ควรเลือกพันธุ์ไม้โตเร็ว โดยเฉพาะพันธุ์ไม้ใช้สอย เพื่อให้ช่วงที่ปลูกโตจนพร้อมใช้ และลงปลูกใหม่ใช้เวลาไม่นานนัก (5) ควรเลือกพันธุ์ไม้ไม่ ***“แย่ง”*** ธาตุอาหารจากพืชหลัก แต่เพิ่มเติมธาตุอาหารให้ผืนดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว ที่มีใบย่อยสลายง่าย มีธาตุไนโตรเจนสูง ฟื้นสภาพดินได้รวดเร็ว

วนเกษตร มีทางเลือกในการปฏิบัติทางการเกษตรแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น และสภาพพื้นที่ โดยนักวิชาการได้จัดแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ 5 ประเภท ดังนี้

1) วนเกษตรแบบบ้านสวน การปลูกไม้ป่าผสมในลักษณะนี้ จะมีต้นไม้และพืชผลหลายชั้นความสูง โดยเน้นปลูกไม้ผลที่ให้ผลประเภทกินได้ และไม้สำหรับใช้สอยในครัวเรือน เพื่อเป็นไม้ฟืนและถ่าน และพืชสมุนไพรและผักสวนครัว วนเกษตรประเภทนี้ เหมาะกับเกษตรกรที่มีพื้นที่ในการปลูกไม่มาก เช่น พื้นที่สวนหลังบ้าน

2) วนเกษตรที่มีต้นไม้แทรกในไร่นา หรือทุ่งหญ้า เหมาะกับพื้นที่ซึ่งมีลักษณะสูง ๆ ต่ำ ๆ โดยปลูกต้นไม้เสริมในที่ที่ไม่เหมาะสมกับพืชผล เช่น ที่เนิน หรือที่ลุ่มน้ำขัง และปลูกพืชในที่ราบ หรือที่ไม่สม่ำเสมอ

3) วนเกษตรที่มีต้นไม้ล้อมนาไร่ การปลูกต้นไม้ล้อมพื้นที่นาข้าว และที่ราบลุ่มปลูกพืชไร่ที่ซึ่งมีลมแรง และพืชผลมีโอกาสได้รับความเสียหายจากลมพายุอยู่เสมอ การปลูกต้นไม้โตเร็วยืนต้นรอบคันนา ยังเพิ่มความชุ่มชื้น บังแดดบังลมให้กับนาข้าวด้วย ผลผลิตไม้ก็สามารถนำมาใช้สอยในครัวเรือนเป็นถ่านเป็นฟืน

4) วนเกษตรที่มีแถบต้นไม้และพืชผลสลับกัน เหมาะกับพื้นที่ที่มีความลาดชันเป็นแนวยาวน้ำไหลเซาะหน้าดินมาก แถบต้นไม้ซึ่งปลูกไว้สองถึงสามแถวสลับกับพืชผลเป็นช่วง ๆ ปลูกขวางความลาดชันจะช่วยรักษาหน้าดิน และในระยะยาวจะทำให้เกิดขั้นบันไดดินแบบธรรมชาติให้กับพื้นที่ สำหรับแถบพืชอาจมีความกว้าง 5-20 เมตร ตามความเหมาะสมของพื้นที่

5) วนเกษตรที่ใช้พื้นที่หมุนเวียนปลูกไม้ยืนต้น พืชผล และเลี้ยงสัตว์ เหมาะกับพื้นที่ที่มีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ซึ่งมีพื้นที่พอที่จะปลูกพืชผลเป็นแปลงหมุนเวียน โดยมีแปลงไม้ยืนต้นร่วมกับการเลี้ยงสัตว์แบบหมุนเวียนเพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ให้กับผืนดิน

วนเกษตรนอกจากจะเป็นแนวทางในการทำเกษตร เพื่อให้ได้ผลผลิตอย่างยั่งยืน ตามนิยามข้างต้นแล้ว วนเกษตรยังรวมถึงทำป่าไม้ผสมผสานร่วมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ในบริเวณชายขอบระหว่างที่ดินเกษตรกร และรอยต่อที่ดินติดกับป่าด้วย หรืออาจเป็นการปลูกพืชเกษตร หรือการปลูกพืชเกษตรร่วมกับการเลี้ยงสัตว์ในสวนป่า โดยเฉพาะที่กระทำโดยราษฎรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชายขอบป่าในเขตอ่อนไหว ซึ่งอาจเป็นทางออกที่ประณีประนอมสำหรับการแก้ไขความขัดแย้งระหว่างความต้องการที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมและความต้องการรักษาป่าไม้ เพื่อควบคุมสภาพสิ่งแวดล้อม ทำให้วิถีของคนและป่าสามารถดำเนินควบคู่กันไปโดยคำนึงถึงสภาพทางสังคมเศรษฐกิจและวัฒนธรรมประเพณี รวมทั้งช่วยพัฒนาความเป็นอยู่ของราษฎรที่เกี่ยวข้อง วนเกษตรอาจจะเป็นทางออกสุดท้ายของการเพิ่มปริมาณต้นไม้ของมนุษย์ ทดแทนการที่ป่าถูกทำลายจากการบริโภคและตัดไม้ทำลายป่า

3.6.5 การจัดการดินและธาตุอาหารพืชของทุเรียน

ในเนื้อทุเรียนให้ธาตุอาหารหลายชนิด ได้แก่ ไนโตรเจน แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมงกานีส โพแทสเซียม และกำมะถัน เนื่องจากทุเรียนเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยม มีตลาดทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ ทำให้ในปัจจุบันทุเรียนเป็นไม้ผลที่ได้รับความนิยมของคนทั่วโลกการใส่ปุ๋ยทุเรียนในระยะให้ผลแล้วควรใส่ปุ๋ยและวัสดุปรับปรุงดินตามผลการตรวจวิเคราะห์ดินหรืออาจใส่ปุ๋ยตามแนวทางดังต่อไปนี้ (วันทนา, 2551) (1) ใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์หลังเก็บเกี่ยว ปุ๋ยอินทรีย์ 20-50 กิโลกรัม/ต้น ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตราเป็นกิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ 1 ใน 3 ของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม (2) ใส่ปุ๋ยเพื่อส่งเสริมพัฒนาการของผล เมื่อมีผลอายุ 7 สัปดาห์ ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-17 หรือ 13-13-21 กิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ 1 ใน 3 ของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และ (3) ใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มคุณภาพเนื้อ เมื่อผลอายุ 10-11 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้น การปฏิบัติดูแลทุเรียนในช่วงให้ผลผลิตแล้วเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ทุเรียนออกดอกติดผลมาก และให้ผลผลิตคุณภาพดี การเตรียมต้นให้พร้อมที่จะออกดอก คือการเตรียมให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์มีอาหารสะสม

เพียงพอเมื่อทุเรียนมีใบแก่ทั้งต้น และสภาพแวดล้อมเหมาะสม ฝนแล้ง ดินมีความชื้นต่ำ อากาศเย็นลงเล็กน้อย ทุเรียนก็จะออกดอก ขั้นตอนต่าง ๆ จะต้องรีบดำเนินการภายหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนี้

1) การตัดแต่งกิ่ง หลังเก็บเกี่ยวให้รีบตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งเป็นโรค กิ่งแขนง ด้านในทรงพุ่มออกโดยเร็ว ทารอยแผลที่ตัดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราหรือปูนแดงกินกับหมาก

2) หลังตัดแต่งกิ่ง ให้กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยทันที ใส่ปุ๋ยคอก 15-50 กิโลกรัมต่อต้น (ประมาณ 3-10 ปีบ) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ในอัตรา 3-5 กก.ต่อต้น (ทุเรียนต้นที่ขาดความสมบูรณ์ต้องการปุ๋ยมากกว่าทุเรียนต้นที่มีความสมบูรณ์อยู่แล้ว ทุเรียนต้นที่ให้ผลผลิตไปมากต้องการปุ๋ยมากกว่าทุเรียนที่ให้ผลผลิตน้อย)

3) ในช่วงฤดูฝน ถ้าฝนตกหนัก จัดการระบายน้ำออกจากแปลงปลูก ถ้าฝนทิ้งช่วง ให้รดน้ำแก่ต้นทุเรียน การควบคุมวัชพืชโดยการตัดและหรือใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลง เช่น โรครากเน่าโคนเน่า โรคใบติด โรคแอนแทรกโนส เพลี้ยไก่แจ้ ไรแดงและเพลี้ยไฟ

4) ในช่วงปลายฤดูฝน เมื่อฝนทิ้งช่วงให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 9-24-24 หรือ 12-24-12 2-3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อช่วยในการออกดอก ให้กำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่ม กวาดเศษหญ้า และใบทุเรียนออกจากโคนต้น เพื่อให้ดินแห้งเร็วขึ้น งดการให้น้ำ 10-14 วัน เมื่อสังเกตเห็นใบทุเรียนเริ่มสลดลง ต้องเริ่มให้น้ำทีละน้อยเพื่อกระตุ้นให้ตาดอกเจริญอย่าปล่อยให้ขาดน้ำนานจนใบเหลืองใบตก เพราะตาดอกจะไม่เจริญ และระวังอย่าให้น้ำมากเกินไป เพราะช่อดอกอาจเปลี่ยนเป็นใบได้ วิธีให้น้ำที่เหมาะสม คือ ให้น้ำแบบโชย ๆ แล้วเว้นระยะ สังเกตุอาการของใบและดอก เมื่อเห็นดอกระยะไข่ปลามากพอแล้วก็เพิ่มปริมาณให้มากขึ้นเรื่อย ๆ จนสู่สภาวะปกติ (กรมวิชาการเกษตร, 2550)

พจนีย์ และคณะ (2554) ได้ศึกษาสถานะธาตุอาหารพืชในสวนทุเรียนและลองกองในระบบวนเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์ ในสวนทุเรียนและลองกองของเกษตรกรพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นสวนในระบบวนเกษตร ใช้การศึกษาสมบัติของดินเก็บตัวอย่างดินจากสวนทุเรียนจำนวน 37 พื้นที่ และสวนลองกอง จำนวน 28 พื้นที่ ในช่วงเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 ซึ่งเป็นระยะพัฒนาช่อดอกของลองกอง และระยะสุดท้ายของการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนตามลำดับ นอกจากนี้ได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการดินจากการสัมภาษณ์เกษตรกร วิเคราะห์สมบัติดิน ได้แก่ pH ปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และกำมะถันที่สกัดได้ ผลการศึกษาผลผลิตทุเรียนผันแปรตามขนาดรัศมีของทรงพุ่ม คือ ทรงพุ่มขนาด 2 3 และ 4 เมตร ให้ผลผลิต 30-70 50-90 และ 90-120 กิโลกรัม/ต้น ส่วนลองกองซึ่งมีรัศมีทรงพุ่ม 2 และ 3 เมตรให้ผลผลิต 70-80 และ 100-200 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ เกษตรกรในอำเภอลับแล ส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยเคมีและปูน ส่วนเกษตรกรในอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ pH ของดินในสวนทุเรียนและลองกองในอำเภอลับแล อยู่ในช่วง 4.2-7.2 ซึ่งเป็นช่วง pH ที่กว้างกว่าดินในสวนไม้ผลของอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ (pH 5.0-6.2) ดินในพื้นที่ที่ศึกษาทั้งสองพื้นที่ มีโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในช่วงที่เหมาะสมและสูงกว่าช่วงที่เหมาะสม ในพื้นที่ปลูกทุเรียนของอำเภอลับแล ซึ่งมีอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำ มีประมาณร้อยละ 57 ของพื้นที่ทั้งหมด ในขณะที่พื้นที่ปลูกทุเรียนของ อำเภอเมือง ส่วนใหญ่ (67%) มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วงที่เหมาะสม และสูงกว่าช่วงที่เหมาะสม สำหรับปริมาณอินทรียวัตถุและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ดินส่วนใหญ่จากสวนไม้ผลทั้งสองชนิดและทั้งสองพื้นที่มีอยู่ในระดับต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม ปริมาณของกำมะถันที่สกัดได้ในดิน

ของทุกพื้นที่มีต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม และพบสหสัมพันธ์ในเชิงบวกมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกำมะถันที่สกัดได้กับอินทรียวัตถุในดินของสวนทุเรียนและลองกองในอำเภอลับแล

วันทนา (2551) ได้อ้างถึงรายงานของสุมิตรา (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการธาตุอาหารพืชกับทุเรียน ซึ่งสรุปได้ว่า แนวทางในการใส่ปุ๋ยไม้ผลที่ให้ผลดีที่สุด ควรใช้ค่าวิเคราะห์พืชและค่าวิเคราะห์ดินมาเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจในการใส่ปุ๋ย เนื่องจากค่าวิเคราะห์พืชบอกให้ทราบถึงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบพืช ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการดูดธาตุอาหารของพืช ส่วนค่าวิเคราะห์ดิน บอกให้ทราบว่าดินมีธาตุอาหารพืชอยู่แล้วมากน้อยเพียงใดและมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะทำให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์หรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมจะปรับปรุงดินอย่างไร เพื่อให้ธาตุอาหารพืชที่มีอยู่แล้วในดินรวมทั้งปุ๋ยที่จะใส่เพิ่มให้กับดินอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากที่สุด ผลการวิจัยเรื่องการจัดการธาตุอาหารพืชกับทุเรียน พบว่า ค่ามาตรฐานธาตุอาหารของทุเรียน หมายถึง ความเข้มข้นของธาตุอาหาร ที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน วัดจากใบทุเรียนในตำแหน่งที่ 2–3 ซึ่งมีอายุประมาณ 5-7 เดือน ดังนี้

ไนโตรเจน (N) 2.0 - 2.3%	ฟอสฟอรัส (P) 0.15 - 0.25%
โพแทสเซียม (K) 1.7 – 2.5 %	แคลเซียม (Ca) 1.5 – 2.5 %
แมกนีเซียม (Mg) 0.35 – 0.60 %	เหล็ก (Fe) 50 -120 $mg.kg^{-1}$
แมงกานีส (Mn) 40 – 100 $mg.kg^{-1}$	ทองแดง (Cu) 10 – 25 $mg.kg^{-1}$
สังกะสี (Zn) 10 – 30 $mg.kg^{-1}$	โบรอน (B) 35 – 60 $mg.kg^{-1}$

ซึ่งถ้าวิเคราะห์ใบแล้ว พบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชต่ำกว่าค่ามาตรฐาน แสดงว่าพืชขาดธาตุอาหารนั้น แต่ถ้าพบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชสูงกว่าค่ามาตรฐานแสดงว่า ธาตุอาหารเป็นพิษ ทำให้การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชลดลงได้ มีการวิจัยพบว่าดินในสวนไม้ผลภาคตะวันออกส่วนใหญ่มักจะขาดไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส และสังกะสี โดยจะพบอาการขาดสังกะสีมากที่สุด ส่วนธาตุฟอสฟอรัสนั้น สวนไม้ผลส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยชนิดนี้มากเกินกว่าความต้องการของพืช แต่มิได้หมายความว่าสวนไม้ผลทั้งหมดจะขาดธาตุดังกล่าวที่กล่าวมาข้างต้น เพราะดินแต่ละแห่งมีธาตุอาหารที่พืชจะดูดไปใช้ได้ไม่เท่ากัน สวนแต่ละสวนมีประวัติการใส่ปุ๋ยและการจัดการดินที่แตกต่างกัน การจัดการธาตุอาหารพืชให้เหมาะสมจึงเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและสลับซับซ้อน การจัดการที่ไม่ถูกต้อง นอกจากจะสิ้นเปลืองเงินค่าปุ๋ยแล้ว ยังทำให้เกิดผลเสียในระยะยาวต่อพืช วิธีที่ดีที่สุดคือการใช้ค่าวิเคราะห์ดินและพืชมาช่วยในการวางแผนและตัดสินใจ

การปรับเปลี่ยนระบบการผลิตที่ใช้สารเคมีมากไปสู่การผลิตที่ใช้สารเคมีน้อย และ/หรือไม่ใช้สารเคมีโดยทันทีทันใด จะเป็นการเสี่ยงต่อการขาดทุนสูง เนื่องจากมีปริมาณผลผลิตลดลง ในขณะที่ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น โดยมีค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นเท่ากับ 141.2 333.8 และ 338.5 บาทต่อไร่ ต่อทุก 1% ของการใช้สารจากธรรมชาติทดแทนสารเคมีในการผลิตในปีที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ จากการดำเนินการวิจัยตลอดระยะเวลา 3 ปี สรุปได้ว่าการทดลองในลักษณะที่ต้องมีการพัฒนาไปสู่ผลสำเร็จให้ได้ตามวัตถุประสงค์นั้น ไม่สมควรมีการกำหนดกรรมวิธีที่มีการใช้สารจากธรรมชาติทดแทนสารเคมีด้วยเปอร์เซ็นต์ที่แน่นอน เนื่องจากไม่สามารถปฏิบัติได้จริง ซึ่งกรรมวิธีที่สามารถนำสารจากธรรมชาติทดแทนสารเคมีได้ครบหรือใกล้เคียงสัดส่วนที่กำหนดไว้ คือ กรรมวิธี

ทดแทนสารเคมี 0 25 และ 100% ส่วนกรรมวิธีทดแทนสารเคมี 50 และ 75% ยังไม่สามารถทดแทนสารเคมีได้ครบตามที่กำหนด โดยเฉพาะการจัดการในด้านศัตรูพืช ที่มีการปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีในการจัดการอยู่เสมอในระหว่างที่ทำการทดลอง เพื่อรักษาความสมบูรณ์ต้นทุเรียนไม่ให้ทรุดโทรมมากหรือตาย ทำให้ต้องใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดเป็นส่วนใหญ่ จนทำให้สัดส่วนในการนำสารจากธรรมชาติทดแทนสารเคมีไม่ครบตามที่กำหนด ดังนั้น การผลักดันเพื่อให้ศักยภาพของชุดวิชาการชุดนี้ประสบผลสำเร็จสูงขึ้นทั้ง 4 ด้าน ลักษณะการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตทุเรียนจึงควรเป็นรูปแบบผสมผสาน โดยค่อย ๆ ลดระดับของการใช้สารเคมีลง และค่อย ๆ เพิ่มระดับการใช้สารจากธรรมชาติเข้าไปทดแทนมากขึ้นเรื่อย ๆ จาก 0% เป็น 25 50 75 และ 100% ตามความเหมาะสมและความพร้อมของเกษตรกร เพื่อลดผลกระทบดังกล่าวให้น้อยลง ก่อนที่จะเข้าสู่ระบบการผลิตที่ไม่ใช้สารเคมี (ทดแทนสารเคมี 100%) และควรมีการพัฒนาเทคนิคด้านการจัดการธาตุอาหารพืช การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า และแมลง ด้วยวิธีการใช้สารจากธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และต้นทุนต่ำกว่าในปัจจุบัน (สุขวัฒน์, 2545)

ตารางที่ 3-1 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของทุเรียน

คำแนะนำ	**ค่าวิเคราะห์ดิน**								
	OM (%)			**P** ($mg.kg^{-1}$)			**K** ($mg.kg^{-1}$)		
ค่าวิเคราะห์ดิน	<2	2-3	>3	<15	15-45	>45	<50	50-100	>100
อัตราแนะนำ (กก./ต้น)	1,920	960	720	800	400	200	1600	800	400

ที่มา: กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา, 2551

3.7 กระบวนการผลิตทุเรียนอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ คือการทำการเกษตรด้วยหลักธรรมชาติ บนพื้นที่การเกษตรที่ไม่มีสารพิษตกค้างและหลีกเลี่ยงจากการปนเปื้อนของสารเคมีทางดิน ทางน้ำ และทางอากาศ เพื่อส่งเสริมความอุดสมบูรณ์ของดิน ความหลากหลายทางชีวภาพ ในระบบนิเวศและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมให้กลับคืนสู่สมดุลธรรมชาติ โดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์หรือสิ่งที่ได้มาจากการตัดต่อพันธุกรรม ใช้ปัจจัยการผลิตที่มีแผนการจัดการอย่างเป็นระบบในการผลิตภายใต้มาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ให้ได้ผลผลิตสูงอุดมด้วยคุณค่าทางอาหารและปลอดสารพิษโดยมีต้นทุนการผลิตต่ำเพื่อคุณภาพชีวิต และเศรษฐกิจพอเพียง แก่มวลมนุษยชาติ และสรรพชีวิต การใช้ทรัพยากรดินโดยไม่คำนึงถึงผลเสียของปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ก่อให้เกิดความไม่สมดุลในแร่ธาตุและกายภาพของดินทำให้สิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ในดินนั้นสูญหาย และไร้สมรรถภาพความไม่สมดุลนี้เป็นอันตรายยิ่งกระบวนการนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้ว จะก่อให้เกิดความเสียหายอย่างต่อเนื่อง ผืนดินที่ถูกผลาญไปนั้น ได้สูญเสียความสามารถในการดูดซับแร่ธาตุ ทำให้ผลผลิตมีแร่ธาตุ วิตามิน และพลังชีวิตต่ำเป็นผลให้เกิดการขาดแคลนธาตุอาหารรองในพืช พืชจะอ่อนแอ ขาดภูมิต้านทานโรคและทำให้การคุกคามของแมลง และเชื้อโรคเกิดขึ้นได้ง่ายซึ่งจะนำไปสู่การใช้สารเคมีฆ่าแมลงและเชื้อราเพิ่มขึ้น ดินที่เสื่อมคุณภาพนั้น จะเร่งการเจริญเติบโตของวัชพืชให้แข่งกับพืชเกษตร และนำไปสู่การใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดวัชพืช ข้อบกพร่องเช่นนี้ก่อให้เกิดวิกฤติในห่วงโซ่อาหาร และระบบการเกษตรของเราซึ่งทำให้เกิดปัญหาทางสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมอย่างยิ่ง ในโลกปัจจุบันประเทศไทยนำเข้าสารเคมีสังเคราะห์ทางการเกษตรเป็นเงินปีละ 4-5 หมื่นล้านบาท เกษตรกรต้องซื้อปัจจัยการผลิต

ที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ในการเพาะปลูกทำให้การลงทุนสูง และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ราคาผลผลิตในรอบยี่สิบปีไม่ได้สูงขึ้นตามสัดส่วนของต้นทุนที่สูงขึ้นนั้น มีผลทำให้เกษตรกรขาดทุน มีหนี้สินล้นพ้นตัว เกษตรอินทรีย์จะเป็นหนทางของการแก้ปัญหาเหล่านั้นได้

วิธีการจัดการสวนทุเรียนให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ (GAP) เกษตรอินทรีย์ ของปราชญ์ชาวบ้าน คุณลุงคำนึง ชนะสิทธิ์ 6/1 หมู่ที่ 12 ตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ในพื้นที่ 30 ไร่ มีต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง 200 ต้น พันธุ์ชะนี 200 ต้น ซึ่งทุกต้นมีอายุระหว่าง 15-30 ปี จึงมีหมายเลขประจำต้นพร้อมทั้งตัวเลขบอกจำนวนผลทุเรียนต่อต้น กำหนดระยะการออกดอกไว้เพื่อง่ายต่อการเก็บข้อมูลและการบริหารจัดการภายในสวน ทำการฟื้นฟูดินให้มีชีวิตด้วยปุ๋ยอินทรีย์และชีวภาพ เดิมนั้นจะใช้วิธีเช่นเดียวกับสวนทุเรียนอื่น ๆ ทั่วไป ที่เน้นการใส่ปุ๋ยเคมีและมีการฉีดพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูทุเรียน จากการกระทำดังกล่าวส่งผลให้ดินตายด้าน เป็นดินไม่มีชีวิต การจะฟื้นชีวิตให้ดินต้องรักษาสมดุลธรรมชาติ ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และชีวภาพเข้ามาช่วยในสวนนี้ใช้เวลาถึง 5 ปี จึงสามารถฟื้นชีวิตให้แก่ดินกลับมีความสมบูรณ์เป็นธรรมชาติได้สำเร็จการฟื้นชีวิตให้แก่ดิน ได้ดังนี้

3.7.1 ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ โดยปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยปลา ปุ๋ยชีวภาพ คือ ปุ๋ยผลไม้ ควรหมักไว้ใช้ได้เอง ฉีดพ่นทางใบและราดทางดิน ใช้สลับกันโดยเริ่มหลังจากการเก็บผลผลิตเสร็จไปจนกว่าจะหมดเนื่องจากดินมีสภาพเป็นกรดการใช้ครั้งแรกดินอาจไม่ได้รับเลย กว่าจะเห็นผลดินมีชีวิตมีไส้เดือนอะไรต่าง ๆ ที่อยู่ในวงจรธรรมชาติเกิดขึ้น บางสวนใช้เวลา 1 เดือน 3 เดือน หรือ 6 เดือนต่างกันไป ในพื้นที่ 1 ไร่ต้องใช้ปุ๋ยปลา 100 ลิตร และปุ๋ยผลไม้ 100 ลิตร ให้หมดภายใน 1 ปี (การให้ปุ๋ยปลาและปุ๋ยผลไม้นั้นจะให้พร้อมกับการให้น้ำซึ่งวางระบบไว้อย่างดี) ใช้กับต้นทุเรียน อัตราผสมน้ำ 200 ลิตร ต่อปุ๋ยผลไม้ 500 ซีซี เอาไปราดทางดินใช้แทนปุ๋ยเคมี ดินจะร่วนซุย ดินดีขึ้น ไม่เป็นกรด ต้นทุนทำปุ๋ยผลไม้ 200 ลิตร ประมาณ 1,200 บาท ถ้าเป็นปุ๋ยปลา 200 ลิตร ต้นทุนประมาณ 700 บาท ระยะเวลาการหมัก 15-20 วัน ปุ๋ยปลาใช้โดยให้ร่วมกับระบบน้ำประมาณ 200-300 ซีซี /ต้น/ครั้ง ให้ประมาณเดือนละ 3 ครั้ง ร่วมกับการฉีดพ่นภายในทรงพุ่ม อัตรา 50 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร ประมาณดือนละ 1-2 ครั้ง ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นไม้เป็นหลัก รวมตลอดทั้งปีใส่ปลาหมักไม่เกิน 5 ลิตร/ต้น ***"ดิน เศษผง กิ่งไม้ ใบไม้ในสวนจะไม่เผาทิ้ง ต้องการให้ธรรมชาติเขาสร้างอยู่ในตัว"***

3.7.2 ควบคุมการให้น้ำจากเครื่องมือวัดความชื้นในดิน ควรมีอุปกรณ์วัดความชื้นในดินเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการให้น้ำที่เหมาะสมแก่ทุเรียน เนื่องจากสภาพดินเป็นกรดการให้น้ำควรให้ในระดับความชุ่มชื้นอิ่มตัว การวัดความชื้นในดินจะต้องวัดลึกลงไปถึง 30 เซนติเมตร ให้ความชื้นอยู่ระดับ 95 เปอร์เซ็นต์ ขณะมีลูก หากต่ำกว่านี้ต้องรีบให้น้ำ เครื่องมือวัดช่วยให้การตัดสินใจให้น้ำแม่นยำกว่าการดูด้วยตา เพราะบางทีภาพอาจลวงตา ทั้งนี้น้ำที่ให้นั้นส่วนหนึ่งไปกับลม แสงแดด ดิน ดังนั้นเราต้องให้เผื่อกับสิ่งเหล่านั้นด้วยเพื่อไม่ให้ต้นไม้ขาดน้ำหรือได้รับน้ำไม่เพียงพอ ทั้งนี้การให้น้ำแก่ทุเรียนยังต้องสัมพันธ์กับอุณหภูมิภายในสวนด้วย จึงต้องมีเทอร์โมมิเตอร์แขวนไว้ดูอุณหภูมิถ้าอุณหภูมิขึ้นประมาณ 33-34 องศาเซลเซียล ต้องให้น้ำคงที่ ดูให้ดินชื้นเป็นใช้ได้

3.7.3 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งศัตรูทุเรียนที่สำคัญคือ ไรแดง และเพลี้ยไฟ การเข้าใจธรรมชาติมีส่วนช่วยทำให้การป้องกันกำจัดศัตรูของทุเรียนอย่างได้ผล เพราะเพลี้ยไฟและไรแดง ซึ่งมีวงจรชีวิตแตกต่างกันแพร่ระบาดเกิดขึ้นไม่พร้อมกันไรแดงจะเริ่มเข้าทำลายทุเรียนในระยะทุเรียนออกดอกประมาณเดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงที่ไรแดงวางไข่และขยายพันธุ์ เมื่อรู้เช่นนี้ผู้ปลูกทุเรียน

ต้องเตรียมการป้องกันกำจัดให้ทันท่วงที โดยวิธี คือ หากสุ่มพบไรแดง จำนวน 5 ตัว ต่อ 1 ใบ จึงจะฉีดพ่นน้ำที่ใบ ถ้าเป็นต้นทุเรียนสูง ๆ ให้ต่อท่อพีวีซีแล้วพ่นน้ำ หรือให้น้ำทางพื้นดินแรง ๆ เพื่อให้ความชุ่มชื้น ซึ่งไรแดงไม่ชอบ มันก็จะไม่มาวางไข่เพราะไรแดงกลัวน้ำและความชื้น เป็นการป้องกันง่าย ๆ ไม่ต้องใช้ยาฉีดเพลี้ยไฟ หนอน จะเข้าทำลายทุเรียนช่วงทุเรียนออกใบอ่อนจะเริ่มมาวางไข่ ต้องป้องกันโดยใช้สารสกัดสมุนไพรพวกตะไคร้หอมก็ใช้ได้ผล หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละฤดูกาลการกำจัดแมลงที่เป็นศัตรูของทุเรียนเท่านั้น แมลงที่เป็นประโยชน์อย่างตัวห้ำ ตัวเบียน แมงมุม แมลงต่าง ๆ ที่ให้คุณไม่กำจัด และมีการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้บ้างบางครั้งที่มีหนอนชนิดอื่น ๆ ระบาด ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ค่อยมี

3.7.4 กำหนดจำนวนผลทุเรียนต่อต้น การที่จะกำหนดจำนวนผลทุเรียนในแต่ละต้นนั้นต้องดูที่ศักยภาพในการให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน การกำหนดให้ทุเรียนแต่ละต้นไว้ลูกตามความเหมาะสมนั้นช่วยให้ทุเรียนอยู่ในคุณภาพที่ต้องการได้ คุณภาพนั้นหมายถึง ขนาดและรูปทรงที่ตลาดต้องการ ขนาดของทุเรียนที่ตลาดต้องการมี 3 ขนาด คือ ขนาดน้ำหนัก 2.5 3.5 และ 4.5 กิโลกรัมต่อผล โดยรูปทรงไม่บิดเบี้ยว รสชาติอร่อย จากการลองผิดลองถูกมาตั้งแต่ปี 2538 สามารถผลิตทุเรียนคุณภาพได้ 50% แต่มีการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับ จนกระทั่งปัจจุบันสามารถผลิตทุเรียนคุณภาพเพื่อการส่งออกได้ถึง 100% ต้นที่ไว้ผล 80 ลูก สามารถขายส่งออกได้ทั้ง 80 ลูก โดยแต่ละปีจะมีการปรับเปลี่ยนตามข้อมูลที่เป็นจริง

3.7.5 การปลูกพืชสมุนไพรคลุมโคนต้นทุเรียน เพื่อช่วยควบคุมความชื้นและป้องกันกำจัดศัตรูพืช ชนิดสมุนไพรที่ใช้ปลูกมีกระวาน หน่อแดง เร่วหอม กระชาย เตยหอม ว่านสาวหลง ขมิ้นชัน ขมิ้นอ้อย ขมิ้นขาว ขิงแห้ง ข่า ตะไคร้ ไพล ฯลฯ

3.7.6 การให้น้ำ เนื่องจากสวนมีการปลูกพืชสมุนไพรคลุมและปล่อยให้หญ้าขึ้นบ้าง จึงทำให้ดินสูญเสียความชื้นน้อย การให้น้ำจึงน้อยตามลงไปด้วย อัตราการให้น้ำก็คือต้องดูจากปัจจัยธรรมชาติ เช่น ดูจากหญ้าว่ามีความชุ่มชื้นอยู่หรือไม่ ถ้ายังสดชื่นอยู่ก็อาจจะให้ 3 วันต่อครั้ง โดยจะแบ่งการให้น้ำออกเป็นโซน โซนละ 40 นาที จะให้แบบสปริงเกอร์ติดทุกต้น และอัตราการให้น้ำจะต้องดูด้วยว่าขณะที่ให้น้ำนั้นมีลม มีแสงแดดมากน้อยเพียงใด เพราะปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลให้ต้นไม้ได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน เช่น ถ้าให้น้ำโซนละ 40 นาที ลมจะพัดพาน้ำออกไป 10 นาที แสงแดดเผาผลาญระเหยไป 10 นาที ดินดูดน้ำซับน้ำไป 10 นาที และต้นไม้จะได้รับน้ำแค่ 10 นาที เพราะฉะนั้นแล้วถ้าต้องการใช้เวลาในการให้น้ำมากกว่า เปรียบเทียบการให้น้ำ ไม่มีปลูกพืชสมุนไพรคลุมดินใต้ทรงพุ่ม มีการปลูกพืชสมุนไพรคลุมดินใต้ทรงพุ่ม 300-500 ลิตร/ต้น/3วัน 200 ลิตร/ต้น/3วัน

3.7.7 การให้ปุ๋ย จะใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตเอง ส่วนประกอบจะมีมูลสัตว์ (ขี้วัว) รำหยาบ แกลบดิบ แกลบเผา ขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย ปุ๋ยน้ำชีวภาพ (ทำจากปลา, ผลไม้) เมื่อได้ส่วนผสมทั้งหมดก็นำมาคลุกเคล้าผสมให้เข้ากันระหว่างนี้ก็เติมหัวเชื้อลงไปผสมด้วย ก็จะเกิดการหมักหมมเกิดขึ้น และจะต้องให้มีความชื้นอยู่ที่ 20% หลังจากนั้นบรรจุกระสอบเก็บทิ้งไว้ 15 วัน ก็สามารถนำไปใช้ได้แล้ว วิธีการใช้คือนำไปหว่านรอบ ๆ โคนต้นในอัตรา 1 กระสอบ (30 กก.) ต่อ 1 ต้น โดยให้ 4 เดือน/ครั้ง เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปแล้ว จะทำให้ทั้งต้นทุเรียนได้รับสารอาหารที่เพียงพอ ดินก็มีความอุดมสมบูรณ์ และพืชสมุนไพรที่ปลูกก็จะเจริญเติบโตดี ส่งผลให้หนอนเจาะลูกและแมลงศัตรูอื่น ๆ ลดจำนวนลงไปด้วย

3.7.8 การไม่ตัดแต่งกิ่ง เพราะเสียค่าใช้จ่ายมาก สิ้นเปลืองแรงงาน โดยได้ทดลองไม่ตัดแต่งกิ่งและโยงกิ่งเพราะเหตุบังเอิญและการสังเกตจากต้นทุเรียนในสวนที่มีผึ้งมาอาศัยอยู่ซึ่งไม่มีใครกล้าเข้าใกล้

ต้นที่มีผึ้งอาศัยอยู่ก็ปล่อยโดยที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งและโยงกิ่ง หลังจากนั้นได้สังเกตว่า แขนงคือโรงครัว โรงครัวสำรองขยายอาหารแขนงอยู่ตรงไหนทุเรียนจะติดลูกตรงนั้น ลูกที่ออกมาจะสมบูรณ์ทุกลูก เมื่อเจอกับสภาพปัจจัยภายนอกต่าง ๆ เช่น กระทบฝน กระทบแล้ง หนาวก็ไม่มีปัญหาในการติดดอกออกผล ส่วนต้นที่ตัดแต่งกิ่งจะกระทบตามสภาพปัจจัยต่าง ๆ ทำให้ควบคุมการผลิตไม่ได้ และลดการโยงกิ่งถึง 60% ที่ยังมีการโยงกิ่งอยู่สาเหตุจากป้องกันลมที่อยู่ตอนปลายกิ่งในฤดูลมมาก ๆ

3.7.9 การตัดแต่งดอก การตัดแต่งดอกให้เหลือดอกรุ่นเดียวกัน กระจายอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยตัดดอกไว้เป็นกลุ่ม ๆ ละ 8-10 ดอก ช่วยผสมเกสรเมื่อดอกบานในช่วงกลางคืนด้วยการนำละอองเกสรพันธุ์ทุเรียนหมอนทองไปผสมให้กับพันธุ์ชะนี โดยทำการเลือกเก็บละอองเกสรจากต้นพ่อพันธุ์ที่แข็งแรงสมบูรณ์ เพื่อให้ได้ละอองเกสรตัวผู้ที่ดีที่สุด ทำให้ผลผลิตมากขึ้นและได้ทุเรียนที่มีรูปทรงดี ในทุเรียนหนึ่งต้นจะให้ผลทุเรียนประมาณ 50-70 ผล ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์และขนาดทรงพุ่มของทุเรียน น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 3 กิโลกรัม/ผล และในทุเรียนแต่ละต้นมีการทำป้ายผูกติดไว้ทุกต้นเพื่อบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวันที่ดอกทุเรียนบาน และปริมาณผลผลิต/ต้นในแต่ละปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเก็บเกี่ยวผลผลิตและจำนวนผล/ต้น สำหรับปีถัดไป ผลผลิตทุเรียนพันธุ์ชะนี สามารถเก็บขายได้ตั้งแต่วันที่ 1-10 เมษายนเกือบทุกปี ทำให้ขายทุเรียนได้ราคาประมาณ 20-30 บาทต่อกิโลกรัม

3.7.10 การอนุรักษ์แมลงและสัตว์ศัตรูธรรมชาติ ในสวนจะไม่มีการฉีดพ่นยาฆ่าแมลงและยากำจัดวัชพืชทุกชนิดทำให้แมลงและสัตว์ศัตรูธรรมชาติมาอาศัยอยู่มากมาย ตัวอย่างเช่น มดง่ามจะอาศัยอยู่ตามโคนต้นและลำต้นไม้ผลทั่วไป ซึ่งประโยชน์มดง่ามนี้จะมาช่วยในการลดจำนวนของมดดำ โดยมดดำจะเป็นตัวพาหนะนำเพลี้ยแป้งไปทำลายผลและวางไข่ ก็จะมีมดง่ามคอยทำลายมดดำ เพราะฉะนั้นสังเกตว่าถ้าสวนไหนมีมดง่ามจะส่งผลให้เพลี้ยแป้งลดจำนวนลงไปด้วย ที่สวนจะอนุรักษ์นกทุกชนิด กระรอก กบ เขียด ฯลฯ

3.8 การปลูกทุเรียนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น

นายฟื้น โชวันดี เกษตรกรเจ้าของสวนทุเรียนหลงหลิน จ.อุตรดิตถ์ ถือเป็นผู้มีส่วนสำคัญในการพัฒนาพื้นที่ต้นแบบที่ดำเนินตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงจนประสบผลสำเร็จ ส่งผลให้ตำบลบ้านด่านนาขาม กลายเป็น "หนึ่งตำบล หนึ่งฟาร์ม" นำไปสู่การตั้งศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงประจำตำบล โดยลุงฟื้นกล่าวว่า ได้ขอซื้อที่ดิน หลังพบเกษตรกรแผ้วถางเผาป่าไม้เมื่อ 2536 จากพื้นที่พื้นที่ 16 ไร่ ได้แบ่งปลูกทุเรียนหลงลับแล หลินลับแล 5 ไร่ มะไฟ 2 ไร่ มะขาม 3 ไร่ ส่วนที่เหลืออีก 6 ไร่เป็นพื้นที่สำหรับการอนุรักษ์ป่า ทำให้พื้นที่ภูเขาหัวโล้นพลิกฟื้น กลายเป็นภูเขาที่ให้ผลผลิตทางการเกษตรหรือภูเขากินได้ โดยล่าสุดได้รับรางวัลจาก พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี และหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ในฐานะประธานกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปี พ.ศ. 2558 ซึ่งนายฟื้น โชวันดี ได้ร่วมศึกษาทุเรียน ดังนี้ (ฟื้น, 2559)

3.8.1 การให้น้ำต้นทุเรียนแบบใต้ดิน

การให้น้ำต้นทุเรียนแบบใต้ดินผ่านเซรามิคแบบเรียกรากทุเรียน ลงลึกเพื่อเลื่อนฤดูกาลออกดอกติดผลนอกฤดูในแบบทดลองทำวิจัยมีต้นทุเรียนอายุ 10 – 25 ปี จำนวน 8 สวน สวนละ 16 ต้น ในที่นี้จะส่งรายงานเฉพาะสวนละ 3 ตัวรับการทดลองหรือสวนละ 12 ต้น ต้นทุเรียนแบบเดิมสวนละ 4 ต้น คงให้น้ำแบบปกติคือน้ำหยดกับสปริงเกอร์ ในการพัฒนาระบบการให้น้ำใต้ดินผ่านเซรามิกรูพรุน

สำหรับการผลิตทุเรียนนอกฤดู (Subsoil irrigation system, SIS) ที่จะทำให้ได้ผลผลิตทุเรียนคุณภาพตลอดทั้งปี โครงการนี้มุ่งพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการให้น้ำแก่พืชอย่างมีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยเฉพาะในพื้นที่ประสบปัญหาเรื่องดิน เช่น พื้นที่ดินเค็ม พื้นที่ดินทราย พื้นที่ลาดชันและพื้นที่ดินที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ เป็นต้น จุดเด่นของระบบดังกล่าวจะช่วยให้เกษตรกรบริหารจัดการสวนทุเรียนนอกฤดูได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยกำหนดให้ออกผลในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคม ระบบประกอบด้วย แท็งค์น้ำต้นทุน ประตูน้ำ ท่อประทาน ท่อ ประธานย่อย ท่อแขนง และเซรามิกรูพรุน โดยเซรามิกรูพรุนเป็นเครื่องมือควบคุมปริมาณน้ำ ปุ๋ย แร่ธาตุ และวัคซีน ออกสู่ดินอย่างช้า ๆ และเป็นแหล่งน้ำต้นทุนใต้ผิวดินตลอดทั้งปี เป็นการควบคุมให้ปัจจัยการผลิตในช่วงเวลาที่เหมาะสมกับความต้องการในแต่ละช่วงการเจริญของพืช แบ่งเป็น 4 ช่วง ได้แก่ บำรุงต้น บำรุงให้เกิดดอก บำรุงดอกและผลอ่อน และบำรุงผลแก่ จากการทดสอบค่าความแข็งของหน้าดินพบว่าในแปลงที่มีการให้น้ำด้วยระบบ CIS (140.95 kPa) สูงกว่าระบบการให้น้ำใต้ผิวดิน (481.16 kPa) ถึง 3:1 เท่า และปริมาณการให้น้ำต่อต้นในแต่ละวันโดย เฉลี่ยของระบบ SIS น้อยกว่าระบบ CIS คิดเป็นสัดส่วน 1:2.4 เท่า มีการบำบัดวัตถุดิบก่อนเข้าระบบ จึงแก้ปัญหาโรครากเน่าและเปลือกเน่า และสามารถแก้ไขปัญหาเกิดการสูญเสียน้ำบนผิวดิน ลดการสูญเสียปุ๋ย และธาตุอาหารจากการชะล้างผิวดิน เป็นการให้อาหารทางราก จึงใช้ได้กับทุเรียนทุกช่วงอายุ มีการศึกษาวัฏจักรหนอนทุเรียนและการกำจัดที่ต้นเหตุ มีการจัดการต่อยอดค้ำยันกิ่ง อายุการใช้งานระบบเป็นเวลา 10 ปี เป็นแนวทางในการลดการสูญเสีย สร้างมาตรฐานผลผลิตและลดข้อร้องเรียน สร้างโอกาสให้เกษตรกรชาวสวนทุเรียน รวมถึงมีการประกันราคารับซื้อทุเรียนคุณภาพ 100% ในราคาสูง และปันผลคืนสมาชิก และสามารถประยุกต์ใช้ระบบในพืชอื่น ๆ ให้เกิดการใช้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

รูปที่ 3-8 กระสวยดินเผารูพรุน

สุขทัย (2544) ได้สรุปผลการศึกษาระบบการให้น้ำแก่พืชทางใต้ผิวดินโดยใช้ดินเผารูพรุนในพื้นที่ดินทับถมจากแผ่นดินถล่ม โดยทำการคัดเลือกส่วนผสมและทดสอบประสิทธิภาพวัสดุ ได้ดินเผาสูตรที่ 1(F1) และสูตรที่ 2(F2) ที่มีค่าการหดตัวหลังการเผา 5.00% และ 8.00% ของความยาวเริ่มต้น ค่าความแข็งแรง 51.00 kg/cm และ 45.00 kg/ cm ความสามารถในการอุ้มน้ำ 27.00% และ 45.00% ของน้ำหนักเริ่มต้น และมีขนาดรูพรุนประมาณ 1.26 pm และ 2.48 pm ตามลำดับ และพบว่าทั้งสองสูตรเกิดการเชื่อมตัวของอนุภาคดินเมื่อผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูง และมีรูพรุนขนาดเล็กจำนวนมากที่เกิดจากการสลายตัวของถ่านละเอียด ซึ่งเป็นรูพรุนเปิดต่อเนื่อง (open cell) โดยได้ออกแบบดินเผารูพรุนเป็นทรงกลมและทรงวงแหวน หลังจากนั้นได้นำไปทดลองปลูกพืช พบว่า ปริมาณการให้น้ำในแต่ละวันคิดเป็นสัดส่วนของระบบ SIS นั้นเฉลี่ยน้อยกว่าการให้น้ำแบบปกติ (Conventional Irrigation System, CIS) คือ 1:2.15 เท่า และน้ำหนักต้นสดของระบบ SIS มีค่าเฉลี่ยมากกว่าการให้น้ำแบบ CIS จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น ของการให้น้ำด้วยระบบ CIS มีจำนวนที่น้อยกว่าระบบ SIS 1.18 เท่า และจากการทดสอบคู่ ความแข็งของหน้าดินหลังปลูกพบว่าในแปลงที่มีการให้น้ำด้วยระบบ CIS มีค่าความแข็ง (140.95 kPa) สูงกว่าระบบ SIS (48.16 kPa) ถึง 3:1 เท่า และจากการทดลองปลูกพริก (Capsicum frutescensLinn) พบว่าการเจริญเติบโตของพริกทางด้านความสูง และความกว้างทรงพุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 และปริมาณการให้น้ำต่อต้นในแต่ละวันโดยเฉลี่ยของระบบ SIS น้อยกว่าระบบ CIS คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 1:2.4 เท่า และจากการทดสอบค่าความแข็งของผิวดิน พบว่าการให้น้ำด้วย ระบบ SIS (125.15 kPa) มีค่าความแข็งต่ำกว่าระบบ CIS (463.76 kPa) ฉะนั้นการให้น้ำด้วยระบบ SIS โดยใช้ดินเผารูพรุนไม่เพียงแต่ช่วยประหยัดการใช้น้ำแต่ยังลดปัญหาการแน่นทึบของดินได้อีกด้วย ประสิทธิภาพดีกว่าการให้น้ำด้วยสปริงเกอร์แบบเดิมรากทุเรียนจะลอยขึ้นมาหน้าดินได้เกิดความสูญเสียทั้งน้ำและทั้งปุ๋ยตัวชี้วัดเชิงประจักษ์ด้วยการนำน้ำใส่ภาชนะถาดละ 5 ลิตร น้ำจะหายไปวันละ 2.5 ลิตรต่อถาดในต้นทุเรียนอายุ 20 ปี ให้น้ำด้วยสปิงเกอร์วันละ 300 ลิตร น้ำจะหายไปกับอากาศ 150 ลิตร

การจัดการทุเรียนนอกฤดูต้องควบคุมระบบการผลิต 2 ระบบที่สำคัญ ได้แก่

1. ควบคุมระบบการให้น้ำ การติดตั้งระบบการให้น้ำทุเรียนในปัจจุบันมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียที่ต่างกัน การพิจารณาออกแบบระบบการให้น้ำให้เหมาะสมพิจารณา 4 ปัจจัยสำคัญ คือ 1) ชนิดพืช 2) ปริมาณความต้องการน้ำของพืชตามระยะเจริญเติบโต 3) กายภาพพื้นที่ 4) ความเหมาะสมกับผู้ใช้งานเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มปริมาณผลผลิตในช่วงเวลาที่เหมาะสม เกษตรกรส่วนใหญ่ติดตั้งหัวน้ำแบบสปริงเกอร์ ระบบพ่นฝอย หรือระบบน้ำหยด (Conventional Irrigation System, CIS) ปัญหาที่พบ คือ เกิดการสูญเสียน้ำบนผิวดินในปริมาณมาก ทำให้ดินมีความหนาแน่นสูง ปัญหาท่อแตกและอุดตัน ทำให้มีค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการสูง โดยเฉพาะเกษตรกรพื้นที่สูงมักพบปัญหาขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งซึ่งจะต้องจัดหาแหล่งน้ำต้นทุนคุณภาพดี

2. การควบคุมปัจจัยการผลิต 3 ปัจจัยหลัก คือ 1) การจัดการให้มีปริมาณน้ำเพียงพอในแต่ละช่วงการเจริญของต้น ใบ ดอก และผล สภาพปัญหาที่พบ คือ การแปรปรวนของสภาพอากาศทำให้ต้นทุเรียนขาดน้ำต้นทุนในหน้าแล้ง เมื่อมีฝนตกมาทำให้ทุเรียนแตกใบอ่อน ออกดอกหลายรุ่น และผลทุเรียนร่วงหล่นก่อนเก็บเกี่ยว 2) การจัดการปุ๋ยและธาตุอาหาร เมื่อปลูกทุเรียนไประยะหนึ่งจะสูญเสียธาตุอาหารในดินไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในแต่ละปี ต้นทุเรียนจึงต้องการธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง

และจุลธาตุอย่างสมดุล นอกจากนี้การให้ปุ๋ยและธาตุอาหารบนผิวดินมีการสูญเสียธาตุอาหารจากการชะล้างผิวดิน วัชพืชเติบโตเร็วแย่งอาหาร รวมถึงการใส่ปุ๋ยสูตรเดียวกับทุกพืช หรือทุกสวนย่อมเป็นไปไม่ได้ที่ต้นไม้ในแต่ละสวนจะได้รับธาตุอาหารในปริมาณเท่า ๆ กัน แต่เมื่อเกษตรกรไม่รู้ก็มักจะใช้วิธีใส่เผื่อไว้ก่อน การจะทำให้ทราบว่าต้องใส่ปุ๋ยอะไรในปริมาณเท่าใดพืชจึงจะได้รับธาตุอาหารครบถ้วนไม่มากหรือน้อยเกินไป แนวทางที่ทำได้ก็คือการตรวจวิเคราะห์ดินและใบจะช่วยให้ทราบได้ 3) วัคซีนโรคพืช ปัจจัยที่ทำให้เนื้อที่การผลิตทุเรียนลดลงและส่งผลกระทบต่อปริมาณการผลิตทุเรียนโดยรวมยังคงเป็นสาเหตุมาจากโรครากเน่าโคนเน่าจากเชื้อราไฟทอปธอรา การให้วัคซีนฉีดพ่นทางใบไม่สะดวกสำหรับการจัดการสวนทุเรียนที่มีอายุมาก ค่าใช้จ่ายแรงงานสูง

3. ยาปราบศัตรูพืช สภาพปัญหาหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนทำให้ต้นทุเรียนตายเป็นจำนวนมาก เกษตรกรจึงต้องโค่นต้นทุเรียนทิ้ง และปัญหาหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน Mudaria luteileprosa Holloway ซึ่งในระยะที่ผ่านมาพบว่า มีหนอนเจาะเมล็ดทุเรียนติดไปกับผลทุเรียนจนถึงผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศเป็นผลทำให้ขาดความเชื่อถือต่อสินค้าที่ส่งไปและมีผลกระทบต่อตลาดการค้าทุเรียน

3.8.2 น้ำสกัดชีวภาพ ทางเลือกใหม่ของเกษตรกร

ปัจจุบันเกษตรกรได้นิยมนำเอาพืชที่มีกลิ่นฉุนซึ่งมีคุณสมบัติไล่แมลง พืชที่มีรสขมมีคุณสมบัติช่วยป้องกันกำจัดศัตรูพืช พืชที่มีรสฝาดมีคุณสมบัติป้องกันกำจัดโรคพืชรวมทั้งนำพืชสดนานาชนิด ปุ๋ยคอก สัตว์ แมลง และสารธรรมชาติอื่น ๆ มาผลิตเป็นน้ำสกัดชีวภาพและน้ำหมักชีวภาพเพื่อใช้ปรับปรุงบำรุงดิน และป้องกันกำจัดศัตรูพืช โรคพืช โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม เหตุที่มีความนิยมและทำน้ำสกัดชีวภาพใช้กันมาก อาจมีสาเหตุมาจากปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจ กำลังซื้อของผู้บริโภคมีน้อย ผลผลิตด้านการเกษตรทุกชนิดมีราคาถูก เกษตรกรต้องการลดต้นทุนการผลิต และประกอบกับปัญหาที่เกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีต่าง ๆ อย่างไม่ถูกต้อง รวมทั้งการใช้อย่างฟุ่มเฟือยเกินไป จนก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม การนำเอาเทคนิคจุลินทรีย์มาผลิตน้ำสกัดชีวภาพเพื่อใช้ทดแทนหรือลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร จึงนับเป็นทางออกหรือทางเลือกใหม่อีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกร

ความหมายของน้ำสกัดชีวภาพ

น้ำสกัดชีวภาพหรือนำหมักชีวภาพ หมายถึง สารละลายเข้มข้นหรือของเหลว ที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ในสภาพที่ควบคุมอากาศ เศษพืชหรือสัตว์จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ น้ำสกัดชีวภาพที่ได้นี้มีคุณสมบัติประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ และสารอินทรีย์หลายชนิด เช่น จุลินทรีย์พวกยีสต์ แบคทีเรียที่ทำให้เกิดกรดแลคติก และพวกเชื้อราต่าง ๆ สำหรับพวกสารอินทรีย์จะประกอบไปด้วยสารพวกคาร์โบไฮเดรท โปรตีน กรดอะมิโน ฮอร์โมน เอนไซม์ และธาตุอาหารพืชต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของเศษพืชและสัตว์ที่ ใช้เป็นวัตถุดิบ

หลักการทำน้ำสกัดชีวภาพ

จากการศึกษารวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่นพบว่า การทำน้ำสกัดชีวภาพหรือน้ำหมักชีวภาพนั้น มี 2 สูตร หรือ 2 หลักการคือ

1. สูตรน้ำหมักชีวภาพ (Forment Plants Juice) ได้แก่ การใช้อัตรากากน้ำตาล ต่อเศษอาหารพืชผัก ผลไม้ เท่ากับ 1:3 ส่วน หรือถ้าเป็นสัตว์ เช่น หอยเชอรี่, เศษปลา ใช้อัตรา 1:1 ส่วนสูตรนี้เมื่อหมักได้ที่จะมีกลิ่นหอมอมเปรี้ยวคล้ายไวน์

2. สูตรน้ำสกัดชีวภาพ (Bioextracts) ได้แก่ การใช้กากน้ำตาล 1 ส่วน เศษอาหาร พืชผัก ผลไม้ 3 ส่วน และน้ำ 5-10 ส่วน สูตรนี้เมื่อหมักได้ที่ดีแล้วจะมีกลิ่นคล้ายน้ำส้มสายชูหมัก

3.8.3 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพและสารสกัดจากพืชควบคุมโรคแมลงศัตรูพืช

1. น้ำสกัดชีวภาพ

ส่วนประกอบใช้พืชสด 5 ส่วน ผลไม้ดิบ ผลไม้สุก ปลาน้ำจืด ไข่หอยเชอรี่ และเหง้ากล้วย อย่างละ 1 ส่วน บดให้ละเอียดใส่ในภาชนะเติมกากน้ำตาลพอท่วม ขี้ไก่ค้างตอน 2 ส่วน น้ำมะพร้าวอ่อน รำละเอียดในปริมาณเล็กน้อยเก็บไว้ 7 วัน จึงสามารถนำมาใช้ได้ สูตรนี้เหมาะสำหรับไม้ผลเท่านั้น ห้ามนำไปฉีดผักเพราะจะทำให้ใบกระด้าง ระหว่างการหมักให้คอยเขย่าภาชนะที่ใช้หมักพร้อมกับเปิดฝาวันละ 2 ครั้ง ในเวลาเช้าและเย็น เมื่อครบ 7 วัน ให้ดมกลิ่นถ้ามีกลิ่นหอมหวานแสดงว่าดี แต่ถ้ามีกลิ่นบูดเปรี้ยวให้แก้ไขด้วยการเติมกากน้ำตาล 4% หรือ 5% ของที่ใส่ครั้งแรก หมักต่ออีก 3 วัน และให้ดมกลิ่นอีกครั้ง ถ้ายังมีกลิ่นบูดเปรี้ยวอีกให้เติมกากน้ำตาลหมักต่อไปจนกว่าจะมีกลิ่นหอมหวาน อีกทั้งการเก็บน้ำสกัดชีวภาพที่ดียังต้องเก็บไว้ในที่มืดภายใต้อุณหภูมิห้องนาน 6 เดือน – 1 ปี ระหว่างที่เก็บไว้นั้นหากมีกลิ่นบูดเปรี้ยวก็ให้เติมกากน้ำตาลลงไปแล้วหมักต่อ กลิ่นบูดเปรี้ยวก็จะหายไปกลายเป็นกลิ่นหอมหวานและคุณภาพยังเหมือนเดิม

2. สูตรป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียและรา

พืชสมุนไพร เช่น สาบเสือ สะเดา เปลือกแค กระเพรา โหระพา พริก ใบและเปลือกมะรุม 1 ส่วน ผสมผักกินได้ วัชพืช ผลไม้สด 1 ส่วน รวม 3 กิโลกรัม นำมาบดละเอียด แล้วหมักในถังพลาสติกขนาด 20 ลิตร ใส่กากน้ำตาล 1.5 ลิตร คลุกเคล้าให้เข้ากัน ปิดฝาพอมิดเก็บไว้ในที่เย็นอุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นหมั่นคนให้เศษพืชกับกากน้ำตาลเข้ากันดี 3 วัน/ครั้ง ระหว่างนั้นสังเกตว่ามีฟองอากาศเกิดขึ้น มีกลิ่นหอมหวานเหมือนเหล้าไวน์ ครบ 7 วัน ก็ใช้ได้ อัตราการใช้ 20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร พ่นทางใบและอัตราให้ทางราก 50 น้ำ 20 ลิตร

3.9 การเพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตรทุเรียน

3.9.1 แนวทางกลยุทธ์เชิงแก้ไข สนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการเกษตร เช่น ระบบส่งน้ำ ระบบประปาบนพื้นที่สูง การพัฒนากระบวนการผลิตด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเป็นการอนุรักษ์และสร้างมูลค่าเพิ่มสู่การท่องเที่ยวเชิงเกษตร และพัฒนานวัตกรรมการเก็บเกี่ยวผลผลิตบนพื้นที่สูง

3.9.2 แนวทางกลยุทธ์เชิงป้องกัน สร้างองค์กรภาคีเครือข่าย สนับสนุนองค์ความรู้การพัฒนาสินค้า GI และ Stakeholders เพื่อพัฒนาระบบตลาด ส่งเสริมการสร้างชุมชนสินค้า GI ต้นแบบ และแนวทางกลยุทธ์เชิงรับ กำหนดมาตรฐานการพัฒนาคุณภาพ เพื่อรักษาชื่อเสียงและภาพลักษณ์สินค้า GI พัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลการผลิตและการบริหารจัดการตลอดห่วงโซ่อุปทาน

3.9.3 มาตรฐานสินค้าเกษตรทุเรียน

มาตรฐานสินค้าเกษตร โดย สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2557) ได้ระบุมาตรฐานสินค้าเกษตรทุเรียน ไว้ดังนี้

1. ข้อกำหนดขั้นต่ำ ผลทุเรียนทุกชั้นคุณภาพต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ เว้นแต่จะมีข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละชั้นคุณภาพและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้มีได้ตามที่ระบุไว้ ดังนี้ เป็นทุเรียนทั้งผลที่มีขั้วผลตรงตามพันธุ์ สด สะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้ ไม่มีรอยแตกที่เปลือก ไม่มีศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อลักษณะภายนอกของผลทุเรียน ไม่มีร่องรอยความเสียหายเนื่องมาจากศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเนื้อทุเรียน ไม่มีความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง ไม่มีกลิ่นแปลกปลอมและรสชาติที่ผิดปกติ เมื่อผลทุเรียนสุกไม่มีความผิดปกติของเนื้อ ได้แก่ แกน เต่าเผา ไส้ซึม ถ้ามีอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือรวมกันต้องไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ของส่วนที่บริโภคได้

2. การแบ่งชั้นคุณภาพผลทุเรียนตามมาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ได้แก่

1) ชั้นพิเศษ (Extra Class) ผลทุเรียนในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุด

2) ชั้นหนึ่ง (Class I) ผลทุเรียนในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี อาจมีความผิดปกติหรือตำหนิได้เล็กน้อย

3) ชั้นสอง (Class II) ผลทุเรียนชั้นนี้รวมผลทุเรียนที่มีคุณภาพไม่เข้าชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพตามข้อกำหนดขั้นต่ำที่กำหนด

4) ขนาดผลทุเรียนที่เป็นพันธุ์ทางการค้าทั่วไปต้องมีน้ำหนักต่อผลดังนี้ พันธุ์หมอนทองไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัม และไม่มากกว่า 6 กิโลกรัม

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2557) ได้กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตรของทุเรียน ทุเรียนตามเกรดทางการค้าแบ่งตามเกรดคุณภาพ น้ำหนัก และจำนวนพู ไว้ดังนี้

เกรดคุณภาพ A น้ำหนัก 2.5-6 กิโลกรัม ขนาด 4-5 พูเต็ม หรือ 3 พู และอีก 1-2 เม็ด

เกรดคุณภาพ B น้ำหนัก 2.5-6 กิโลกรัม ขนาด 3 พู 1 เม็ด หรือ 2 พู และอีก 1-2 เม็ด

เกรดคุณภาพ C น้ำหนัก 2.5-6 กิโลกรัม เสียทรง หรือแป้ว อาจมี 2 พู 1 เม็ด หรือ 3 พู ๆ ละ 1 เม็ด หรือทั้งลูกมีแค่ 4 เม็ด

เกรดคุณภาพ AB ผลมีจำนวนพู 4-5 พู ผิวสวย รูปทรงผลเต็ม พูเรียวสวย

3.9.4 ทุเรียนอ่อนเหลือทิ้ง

เพื่อแก้ปัญหาทุเรียนอ่อนเหลือทิ้ง ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ทีมวิจัยคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นำทีมโดยศุภอรรจ และคณะ (2565) ได้ทำการวิจัย ค้นพบสาระสำคัญหลายชนิดจากสารสกัดจากทุเรียนอ่อนที่ดีต่อผิวและผม ปลอดกลิ่น ปลอดภัย เพื่อเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการใช้สำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง สารสำคัญใน ***ทุเรียนอ่อน*** จากการนำผลทุเรียนอ่อนไปวิเคราะห์เมแทโบโลม (เมแทบอไลต์ทั้งหมด) เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพควบคู่ไปด้วย พบสารประกอบดังนี้ (1) โพลีฟีนอล (Polyphenols) มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่สูงมาก (2) ฟีนอลิก (Phenolics) มีฤทธิ์ยับยั้งหรือชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอนุมูลอิสระ (3) ไกลเคชัน (Glycation) มีความสามารถในการป้องกันผิวจากรังสีอัลตราไวโอเลต (4) เพคติน (Pectin) มีคุณสมบัติในการเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ผิวหนัง นอกจากนี้ในการศึกษาของทีมนักวิจัยเป็นการใช้กระบวนการสกัดที่ไม่ซับซ้อน ไม่มีการใช้ตัวทำละลายที่เป็นพิษที่อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม และไม่ใช้ความร้อนในการสกัด เพื่อลดพลังงาน ขั้นตอน และค่าใช้จ่าย ซึ่งถือเป็นเป็นกระบวนการสกัดสารที่สามารถประหยัดต้นทุนในการผลิตได้เป็นอย่างมาก ซึ่งกรรมวิธีการสกัดนี้จะทำให้ได้สารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและแพคตินในปริมาณค่อนข้างสูง โดยสารสำคัญดังกล่าว

ทีมวิจัยได้ทดลองสกัดสารจากทุเรียนอ่อนพันธุ์หมอนทอง แต่ภายหลังก็ได้ทดสอบสกัดสารจากทุเรียนอ่อนพันธุ์อื่น ๆ ด้วย ซึ่งพบว่าไม่ว่าจะสายพันธุ์ใด ทุเรียนอ่อนก็ให้สารสำคัญที่ไม่ต่างกัน รวมถึงได้ลองนำครีมกันแดดตามท้องตลาดมาผสมกับสารสกัดในรูปแบบผงสารสกัด ในปริมาณ 2-3% ตามมาตรฐานที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กำหนด พบว่า เนื้อครีมกันแดดให้เนื้อสัมผัสเหมือนเดิม ผงสารสกัดที่มีสีเหลืองจาง ๆ เมื่อใส่ในผลิตภัณฑ์แล้วแทบจะไม่เห็นความแตกต่างของสี ที่สำคัญคือสารสกัดจากทุเรียนอ่อนไม่มีกลิ่น จึงไม่รบกวนกลิ่นของครีมกันแดด นอกจากนี้แล้วทีมวิจัยยังพบว่าสารสกัดทุเรียนอ่อนยังมีฤทธิ์ในการเพิ่มการแบ่งตัวของเซลล์รากผมอีกด้วย แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายต่อไปได้ จากผลการศึกษาได้ค้นพบประโยชน์ที่สำคัญจากทุเรียนอ่อน ที่ผู้ประกอบการและ SME ไทยสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นแบรนด์ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีคุณภาพ เพื่อตอบโจทย์ปัญหาผิวได้ เนื่องจากมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงเทียบเท่าวิตามินซี เพิ่มความชุ่มชื่นและปกป้องผิวจากรังสียูวี ซึ่งสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับราชาแห่งผลไม้ของไทยให้เป็นที่รู้จักในวงกว้าง และยังสามารถช่วยเพิ่มมูลค่าจากของเหลือใช้ทางการเกษตรได้เป็นอย่างดี

3.9.5 เศรษฐกิจหมุนเวียนจากวัสดุเหลือใช้ในสวนเกษตร

จังหวัดอุตรดิตถ์ขับเคลื่อนภาคเกษตรด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG Model ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน "ถ่านไบโอชาร์" ถ่านชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ในสวนเกษตร ปรับเปลี่ยนระบบการเกษตรของประเทศไทยสู่ 3 สูง” คือ ประสิทธิภาพสูง มาตรฐานสูง และรายได้สูง ถ่านชีวภาพ หรือไบโอชาร์ (Biochar) มีการนำวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร เช่น เปลือกทุเรียน ฟางข้าว ซังข้าวโพด กิ่งไม้ เป็นต้น ผ่านกระบวนการด้วยเตาเผาถ่าน 200 ลิตร ที่มีความร้อนสูงประมาณ 400-800 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาการเผาที่รวดเร็ว สามารถนำถ่านชีวภาพไปใช้ในพื้นที่วนเกษตรไม้ผลจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้แก่ สวนทุเรียน ลองกอง มะขาม และมะม่วงหิมพานต์ ซึ่งคุณสมบัติของถ่านชีวภาพสามารถช่วยเพิ่มธาตุอาหารที่จำเป็นของพืชผล ทำให้ดินเกิดความชุ่มชื้น และสามารถลดปริมาณการใช้สารเคมีได้เกือบร้อยเปอร์เซ็นต์ ทำให้จังหวัดอุตรดิตถ์มีผลผลิตด้านการเกษตรที่ปลอดภัย

3.9.6 การพัฒนาและส่งเสริมเกษตรสร้างมูลค่า : กรณีสินค้าเกษตรทุเรียน

คณะกรรมาธิการมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ซึ่งรัฐบาลควรมอบหมายให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงพาณิชย์เป็นหน่วยงานหลักไปพิจารณาบูรณาการร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องผ่านคณะกรรมการพัฒนาและบริหารจัดการผลไม้ เพื่อพิจารณาบริหารจัดการ (Fruit Board) โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ (อริสรา, 2566)

1) ในระยะเร่งด่วน เพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขันของทุเรียนไทย ควรดำเนินการดังนี้

- ควรเร่งรัดตรวจรับรองแปลง และโรงคัดบรรจุให้ได้มาตรฐาน GAP และ GMP เพื่อรักษาคุณภาพ มาตรฐานการผลิต การส่งออก และการสร้างแบรนด์ให้กับสินค้าเกษตรทุเรียนไทย ที่สามารถระบุที่มา ตรวจสอบย้อนกลับได้

- ควรเร่งพัฒนาและแก้ไขปัญหาระบบโลจิสติกส์ที่เป็นอุปสรรคต่อการส่งออก โดยเฉพาะการขนส่งทางบกที่เป็นคอขวดระหว่างประเทศที่สาม และการขนส่งผ่านเส้นทางรถไฟจีน-ลาว

- ควรเปิดช่องทางการตลาดใหม่ทางตอนเหนือและตะวันตกของประเทศจีน รวมทั้งประเทศอื่น ๆ ที่มีศักยภาพในการสั่งซื้อ อาทิ อินเดีย ออสเตรเลีย และประเทศแถบตะวันออกกลาง รวมทั้งส่งเสริมการซื้อ-ขายทุเรียนผ่านช่องทางระบบออนไลน์และ Live Streaming ให้มากขึ้น

2) ในระยะกลาง เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของทุเรียนไทยและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ควรดำเนินการดังนี้

- ควรสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการผลิตทุเรียนคุณภาพภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่สามารถพยากรณ์และแจ้งเตือนเกษตรกรได้ล่วงหน้า และพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีความเหมาะสมต่อการผลิตทั้งการจัดการพื้นที่ปลูก การจัดการทรงพุ่ม การจัดการดอก การจัดการธาตุอาหาร และการจัดการน้ำ

- ควรสนับสนุนและผลักดันให้สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรในเขตพื้นที่เป็น Center of Excellence สินค้าทุเรียนด้านการผลิต และให้สถาบันการศึกษาในพื้นที่เป็น Center of Excellence สินค้าทุเรียนด้านการเพิ่มมูลค่า นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาความเหมาะสมในการจัดตั้งกองทุนพัฒนาสินค้าทุเรียนพร้อมรูปแบบการบริหารจัดการเพื่อร่วมกันวางแผนกำหนดแนวทางพัฒนาและบริหารจัดการทุเรียนทั้งระบบ

- ควรพัฒนาระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ตลอดห่วงโซ่คุณค่า เพื่อการบริหารจัดการผลผลิตและตัดสินใจล่วงหน้า

3) ในระยะยาว เพื่อสร้างความยั่งยืนให้แก่ภาคการผลิตทุเรียนไทยและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ควรดำเนินการดังนี้

- ควรมอบหมายให้คณะกรรมการพัฒนาและบริหารจัดการผลไม้เพื่อพิจารณาบริหารจัดการ (Fruit Board) จัดทำแผนกลยุทธ์การพัฒนาและส่งเสริมเกษตรสร้างมูลค่าตามยุทธศาสตร์ชาติ : กรณีศึกษาสินค้าเกษตรทุเรียน ให้ครอบคลุมตลอดห่วงโซ่อุปทานและพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ส่งเสริมให้เกิดมาตรฐานการค้าที่เป็นธรรม (Fair Trade) ระหว่างผู้ประกอบการโรงคัดบรรจุ (ล้ง) กับเกษตรชาวสวนทุเรียน

- ควรสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาแนวทางการยืดอายุการส่งออกทุเรียน เพื่อเพิ่มช่องทางการตลาดใหม่ ลดความเสี่ยงจากการส่งออกตลาดจีนทั้งทุเรียนผลสด และทุเรียนตัดแต่ง (Fresh Cut) และพัฒนาผลิตภัณฑ์ทุเรียนแปรรูปมูลค่าสูงตอบสนองความต้องการของตลาด เนื่องจากผลิตภัณฑ์ทุเรียนแปรรูปเพื่อส่งออกของประเทศไทยยังมีความหลากหลายต่ำ

- ควรมีการจัดระเบียบและการกำกับดูแลการเข้ามาประกอบธุรกิจโรงคัดบรรจุของคนต่างชาติ และมีมาตรการส่งเสริมการลงทุนร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการไทยและผู้ประกอบการจีน เพื่อเพิ่มส่วนแบ่งกำไรให้กับผู้ประกอบการไทย และมีอำนาจในการต่อรองมากขึ้น เพื่อสร้างความเป็นธรรมให้แก่เกษตรกรไทย ป้องกันการเอาเปรียบจากผู้ประกอบการต่างชาติจากกลยุทธ์ทางการตลาดที่ไม่เป็นธรรม

- ควรพิจารณากำหนดแนวทางการพัฒนาอาชีพของ "มือตัด" ทุเรียนอย่างเป็นระบบ และมีการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบอาชีพ “มือตัด” ทุเรียน เพื่อสร้างแรงจูงใจและให้ความสำคัญเรื่องการยกระดับมาตรฐานการเก็บเกี่ยวทุเรียนคุณภาพ

- ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรชาวสวนทุเรียนเข้าถึงงานวิจัยเกี่ยวกับการแปรรูปเนื้อผลไม้คุณภาพสูงที่ได้มาตรฐานสากลในระดับชุมชนเพิ่มมากขึ้น โดยจัดทำโรงงานต้นแบบเคลื่อนที่พร้อมชุดเครื่องจักร

- ควรส่งเสริมการบริโภคทุเรียนผ่านธุรกิจท่องเที่ยว เพิ่มรายได้มาสู่ชุมชนเกษตรกรชาวสวนทุเรียน โดยใช้ความหลากหลายทางสายพันธุ์ของทุเรียนไทยที่มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น

โดยสร้างเรื่องราวที่เกิดจากความรู้ ภูมิปัญญา และประสบการณ์ของเกษตรกรเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับการท่องเที่ยว และการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

3.10 การจัดการด้านการจัดการดิน น้ำ ป่า (ทุเรียน)

การบริหารจัดการทรัพยากร “ดิน น้ำ และป่า” ยังต้องใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเสริมและปรับใช้ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของโครงการและเกิดประโยชน์ต่อชุมชนอย่างสูงสุด

3.10.1 ด้านการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรดิน

การจัดการทรัพยากรดินที่เน้นหนักด้าน “การพัฒนาและอนุรักษ์ดิน” เพื่อการเกษตรกรรม เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้นหรือรักษาไว้ไม่ให้ตกต่ำ โดยเน้นการใช้วิธีการ “ตามธรรมชาติ” ที่พยายามสร้างความสมดุลของระบบนิเวศ และสภาพแวดล้อมให้เกิดขึ้น เช่น การปลูกไม้ใช้สอยร่วมกับการปลูกพืชไร่ เพื่อประโยชน์ แนวทางในการจัดการทรัพยากรดินให้ได้ร่มเงาและรักษาความชุ่มชื้น หรือการปลูกพืชบางชนิดในพื้นที่ซึ่งดินไม่ดี แต่พืชชนิดนั้นให้ประโยชน์ในการบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ขึ้นโดยไม่ต้องลงทุนใช้ปุ๋ยเคมี

1) การอนุรักษ์และฟื้นฟูดิน

(1) การปลูกพืชคลุมดิน หมายถึง การปลูกพืชที่มีใบหนาแน่น หรือมีระบบรากลึกและแน่นเพื่อคลุมและยึดดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว และหญ้า เป็นต้น

(2) การปลูกพืชหมุนเวียน หมายถึง การปลูกพืชต่างชนิดกันบนพื้นที่เดียวกันโดยหมุนเวียนเปลี่ยนไป นอกจากนี้การเลือกชนิดพืชที่จะนำมาปลูก ควรพิจารณาเลือกพืชที่มีความต้องการแร่ธาตุต่างกัน รวมทั้งเลือกปลูกพืชแต่ละชนิดที่มีระบบรากลึกและรากตื้นสลับกัน และไม่ควรปลูกพืชวงศ์เดียวกัน เพราะจะมีศัตรูพืชคล้ายกัน

(3) การคลุมดิน หมายถึง การนำเอาวัสดุใด ๆ เช่น หญ้าแห้ง ขี้เลื่อย ไปคลุมไว้บนดิน เพื่อป้องกันการกัดเซาะ และลดแรงปะทะของเม็ดฝนและแรงลม ทำให้ดินเพิ่มความสามารถในการรักษาความชื้น และลดการไหลบ่าของน้ำ อันจะช่วยลดการสูญเสียธาตุอาหารในดิน

(4) การปลูกพืชตามแนวระดับ หมายถึง การไถ พรวน หว่าน และเก็บเกี่ยวพืชผลขนานไปตามแนวระดับ เพื่อลดการพังทลายของดิน

(5) การปลูกพืชสลับเป็นแถบ หมายถึง การปลูกพืชต่างชนิดกันสลับเป็นแถบ ๆ ขวางความลาดชันของพื้นที่ หรือตามแนวระดับ

(6) การทำขั้นบันได เพื่อช่วยลดความลาดเทและความเร็วของน้ำที่ไหลบ่า ทำให้ปริมาณการสูญเสียเนื้อดินน้อยลง ป้องกันการเกิดร่องน้ำและช่วยให้ดินเก็บความชื้นได้มากขึ้น

2) การรักษาหรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีวิธีการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินทำได้ดังนี้

(1) เพิ่มอินทรียวัตถุ เศษเหลือจากพืช เช่น หญ้าแห้ง กิ่งไม้ใบไม้ และปุ๋ยพืชสด รวมทั้งเศษเหลือจากสัตว์ อินทรียวัตถุเหล่านี้จะไปช่วยทำให้สมบัติทางฟิสิกส์ของดินดีขึ้น ทำให้ดินร่วนซุย สามารถดูดซับน้ำได้มากขึ้น ส่วนจุลินทรีย์ในดินจะช่วยให้อินทรียวัตถุต่าง ๆ เหล่านี้สลายตัวเป็นธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืชต่อไป

(2) การเพิ่มปุ๋ยพืชสด โดยการไถพรวนพืชสด ๆ ทับลงไปในดิน ซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มแร่ธาตุจากพืชสดเพื่อเป็นอาหารแก่ดิน

(3) การใช้ซากและเศษเหลือจากสัตว์ ซึ่งประกอบด้วยธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซัลเฟอร์ เป็นต้น อันจะช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ดีขึ้น

(4) การใช้ระบบการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อช่วยให้ดินคงความอุดมสมบูรณ์อยู่ได้

(5) การใช้ปูนขาว เพื่อให้ธาตุแคลเซียมซึ่งเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่จำเป็นต่อพืช และยังเป็นตัวช่วยลดความเป็นกรดและปรับปรุงคุณสมบัติอื่น ๆ ของดินได้ดีอีกด้วย

(6) การรักษาธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน การรักษาธาตุไนโตรเจนในดิน ทำได้โดยการปลูกพืชตระกูลถั่วไว้คอยตรึงไนโตรเจนจากอากาศ และทำการไถพรวนเป็นปุ๋ยพืชสด อันจะช่วยเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดินได้อย่างดี ส่วนฟอสฟอรัสพืชมักจะใช้ในรูปของซูเปอร์ฟอสเฟต สำหรับโพแทสเซียมรักษาให้คงอยู่ได้ ด้วยการปลูกพืชให้ถูกต้องตามหลักการอนุรักษ์เพื่อป้องกันการชะล้าง และควรใช้ปุ๋ยที่ให้โพแทสเซียมโดยตรง

3) การจัดการทรัพยากรที่ดิน

การจัดการทรัพยากรที่ดินให้เหมาะสมเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ยั่งยืน ได้แก่

(1) วางแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับสมรรถนะของที่ดิน สภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และสภาวะแวดล้อม เพื่อควบคุมและแก้ไขปัญหาการใช้ที่ดิน โดยให้เกิดประโยชน์ต่อหน่วยพื้นที่สูงสุด และสามารถรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ตลอดไป

(2) ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ และจัดทำแผนที่แสดงขอบเขตการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในระดับจังหวัดทั่วประเทศ ให้เป็นไปอย่างเหมาะสมตามหลักวิชาการ เช่น เขตอุตสาหกรรม เขตเกษตรกรรม เขตชุมชนเมือง และเขตสถานที่ราชการ เป็นต้น เพื่อส่งเสริมและควบคุมการใช้ที่ดินแต่ละประเภทให้สอดคล้องกับการกำหนดเขต โดยเฉพาะจะช่วยให้การคุ้มครองพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรมไว้เป็นแหล่งผลิตที่ถาวรของประเทศตลอดไป และเท่ากับเป็นการป้องกันมิให้มีการนำที่ดินไปใช้อย่างผิดประเภท อันจะช่วยให้การใช้ที่ดินของประเทศโดยส่วนรวมเป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนจะช่วยรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมไว้ด้วย

(3) ดำเนินการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยเฉพาะในพื้นที่สูง หรือพื้นที่ที่มีความลาดชันให้เป็นไปตามหลักวิชาการ ตลอดจนสงวนและคุ้มครองบำรุงรักษาที่ดินที่เหมาะสมทางการเกษตรให้คงความอุดมสมบูรณ์ตลอดไป

3.10.2 ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรแหล่งน้ำ

การบริหารจัดการน้ำในสวนไม้ผลเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการผลิตสินค้าไม้ผล เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยหลักในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งหากพืชอยู่ในสภาวะที่ได้รับน้ำเพียงพอ ปลูกในดินหรือวัสดุปลูกที่มีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ และปลูกเลี้ยงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อพืชชนิดนั้น ๆ พืชก็จะสามารถสังเคราะห์แสง สร้างอาหาร คือ น้ำตาลเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและเก็บสะสมในรูปแป้ง สร้างเป็นผลผลิตได้อย่างเต็มที่ ซึ่งในไม้ผล ผลผลิตจะออกมาในรูปของผลไม้ให้มนุษย์ได้เก็บเกี่ยวและบริโภคต่อไป ด้วยสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปอย่างรุนแรงและรวดเร็วในปัจจุบัน ส่งผลกระทบต่อผลผลิตในพืชแทบทุกชนิดโดยเฉพาะในไม้ผล ซึ่งการเสียหายจะส่งผลกระทบ

ต่อเกษตรกรอย่างมาก เนื่องจากต้องใช้เวลาในการปลูกเลี้ยงจนกระทั่งออกผลเป็นเวลาหลายปี เพื่อป้องกันความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจต่อเนื่องยาวนานถึง 4 ปี ดังนั้น การเตรียมการบริหารจัดการน้ำที่ดีและเหมาะสม ซึ่งจะลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผลได้นั้น คือ ต้องทราบว่าควรให้น้ำแก่พืชเมื่อใด และให้ปริมาณน้ำเท่าใด ซึ่งในทางปฏิบัติการให้น้ำจะมีปัจจัย 3 ประการที่ต้องคำนึงถึงคือ ดิน น้ำ และพืช เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำคัญเบื้องต้นที่จะนำมากำหนดความถี่และปริมาณน้ำในการให้น้ำแต่ละครั้ง ได้แก่

1) ดิน : ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินในเขตรากพืช

2) น้ำ : ปริมาณของน้ำที่ต้องจัดหามาให้แก่พืช

3) พืช : ปริมาณน้ำที่พืชต้องการในช่วงเวลาต่าง ๆ ตลอดอายุพืช

ซึ่งขณะนี้กำลังจะเข้าสู่ฤดูกาลผลไม้ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกที่จะเป็นพื้นที่แรก ๆ ที่ผลผลิตกำลังจะออกสู่ตลาด จึงขอยกตัวอย่างการให้น้ำที่เหมาะสมกับความต้องการของพืชเศรษฐกิจหลักทุเรียน ดังนี้

- ทุเรียน (ต้นเล็ก) ต้องการน้ำประมาณ 0.6 เท่าของค่าอัตราการระเหยน้ำ (มิลลิเมตรต่อวัน) คูณด้วยพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม ทุเรียนภาคตะวันออกมีอัตราระเหยน้ำวันละ 3.8-5.7 มิลลิเมตร มีพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร เท่ากับเกษตรกรต้องให้น้ำวันละ 2.3-3.4 ลิตรต่อต้น ระบบให้น้ำที่เหมาะสม คือ มินิสปริงเกลอร์

- ระยะออกดอกติดผลเล็ก ให้น้ำระยะก่อนดอกบาน 7-10 วัน จนถึงติดผลในระยะปิ่น ลดการให้น้ำเหลือ 70%

- ระยะผลพัฒนา ควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ

- ถ้าทุเรียนขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโตของผลที่อายุ 8-12 สัปดาห์หลังดอกบาน จะทำให้การพัฒนาของผลไม่สมบูรณ์ ผลจะมีรูปทรงบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็ก แม้จะให้น้ำเพิ่มในภายหลังก็ไม่ช่วยให้ทรงและขนาดของผลทุเรียนดีขึ้น

มาตรการบริหารจัดการน้ำ

1) การพัฒนาแหล่งน้ำ บริหารจัดการน้ำและการจัดทำฝายทุกประเภท การใช้อ่างเก็บน้ำหรือภาชนะอื่น ๆ กักเก็บน้ำฝน ทำให้มีน้ำใช้ทั้งชุมชน ซึ่งไม่ใช่เป็นเรื่องแปลกใหม่อะไรสำหรับคนไทย เรารู้จักการกักเก็บน้ำฝนเพื่อไว้ใช้มาตั้งแต่อดีต ที่สามารถนำมาใช้ในการทำการเกษตร หรืออื่น ๆ แต่หากมีการนำมาใช้อาบ ดื่ม หรือใช้ทำอาหาร จะต้องมีการบำบัดให้ถูกสุขลักษณะอนามัยก่อน เพื่อไม่ให้มีผลต่อสุขภาพ

2) ปลูก “พืชใช้น้ำน้อย” ตัวอย่างหลังฤดูทำนา ลดความเสี่ยง เสริมรายได้เกษตรกร เช่น พืชตระกูลถั่ว มะละกอ ฟักทอง ฟักเขียว แก้วมังกร มะพร้าว มันสัมปะหลัง เป็นต้น โดยการปลูกพืชใช้น้ำน้อยช่วยลดปริมาณการใช้น้ำได้ค่อนข้างเมื่อเทียบกับข้าว ลดความเสี่ยงจากปัญหาขาดแคลนน้ำและภัยแล้ง พร้อมลดปัญหาการแย่งชิงน้ำเพื่อการเกษตรด้วย หากปลูกพืชไร่ใช้น้ำน้อยสลับกับการปลูกข้าวจะช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำดีกว่าการปลูกข้าวอย่างต่อเนื่อง ทั้งยังช่วยแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรม ช่วยปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ เช่น เศษซากพืชตระกูลถั่วจะช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน ช่วยปรับโครงสร้างของดินและลดการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวได้ ขณะเดียวกันยังช่วยตัดวงจรการระบาดของโรคและแมลงศัตรูข้าว และรักษาระบบนิเวศในนาข้าวให้สมดุลด้วย

3) บริหารจัดการแหล่งน้ำในชุมชน

การจัดการน้ำตั้งแต่ต้นน้ำ เช่น การขุดลอกขยายคลองธรรมชาติเดิม เพื่อดักน้ำหลากไหลลงทางน้ำไว้ นำน้ำหลากส่งตามแนวคลอง กักเก็บไว้ตามสระน้ำแก้มลิง หรือบ่อกักเก็บน้ำเพื่อสำรองน้ำในชุมชนทำให้มีน้ำใช้ยามหน้าแล้ง และช่วงฝนทิ้งช่วง

4) ปลูกฝังการใช้น้ำอย่างคุ้มค่าแก่คนในชุมชน

สร้างจิตสำนึกร่วมกันสู่การปฏิบัติเป็นกิจวัตร ปลูกฝังคุณค่าของน้ำตั้งแต่ระดับในโรงเรียน ไปจนถึงชุมชน ทำให้เกิดวินัยในการใช้น้ำอย่างรู้คุณค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด ช่วยให้การประหยัดน้ำในชุมชนเป็นรูปธรรม

3.10.3 ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ (พืชพรรณ)

สำหรับวิธีปลูกป่ามีหลายวิธี เช่น องค์ความรู้การอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากร ดิน น้ำ ป่า ด้วยการปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง บนพื้นที่กว่า 6 ไร่ โดยแบ่งพื้นที่การเรียนรู้ออกเป็น 4 โซนหลัก เมื่อเดินเข้าไปในพื้นที่จะเจอโซนแรก เรียนรู้ป่าเศรษฐกิจ พรรณไม้ที่สำคัญ ได้แก่ สัก ยางนา มะค่าโมง ประดู่ ตะเคียนทอง พะยูง ชิงชัน เต็ง รัง กฤษณา จันทร์กระพ้อ จำปี จำปา อินทนิลน้ำ อินทนิลบก เป็นต้น ซึ่งไม้เหล่านี้เป็นไม้ที่ปลูกเพื่อสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนโดยการจำหน่ายเป็นไม้เนื้อแข็งหรือไม้แปรรูป เดินมาอีกนิดหนึ่งก็จะเจอโซนที่สอง เรียนรู้ป่ากินได้ พรรณไม้ที่ปลูกสามารถนำมารับประทานได้ทั้งส่วนของใบ ดอก ผล และเมล็ด โดยเฉพาะพรรณไม้ท้องถิ่น เช่น มะม่วง ขนุน ขี้เหล็ก เพกา คอแลน ผักเฮือด สะเดา มะไฟ ผักเสี้ยว จิ้วป่า ไผ่ต่าง ๆ เป็นต้น เดินถัดไปก็จะเจอโซนที่สาม จะเป็นพรรณไม้สำหรับใช้สอยและเชื้อเพลิง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มไม้โตเร็วที่สามารถนำมาใช้สร้างที่อยู่อาศัย โรงเรือน และเครื่องมือการเกษตร ตลอดจนใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ เช่น สะเดาเทียม ตะกู เลี่ยน กระถินณรงค์ กระถินเทพา ยูคลิปตัส เป็นต้น และโซนสุดท้าย ฝายชะลอความชุ่มชื้น เรียนรู้วิธีการสร้างฝายชะลอความชุ่มชื้นในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งแบบชั่วคราว กึ่งถาวร และแบบถาวร ตลอดจนการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมตามศักยภาพของชุมชน ซึ่งเป็นการอนุรักษ์ดินและฟื้นฟูทรัพยากรป่าและน้ำ ประโยชน์อย่างที่ 4 ดังนี้

ป่า 3 อย่าง คือ (1) ไม้ใช้สอย (2) ไม้กินได้ (3) ไม้เศรษฐกิจ

ประโยชน์ 4 อย่าง คือ

1. พออยู่ หมายถึง ไม้เศรษฐกิจปลูกไว้ทำที่อยู่อาศัย และจำหน่าย
2. พอกิน หมายถึง ปลูกพืชเกษตรเพื่อการกินและสมุนไพร
3. พอใช้ หมายถึง ปลูกไม้ไว้ใช้สอยโดยตรงและพลังงาน เช่น ไม้ฟืน ไม้ไผ่
4. ให้ประโยชน์ต่อระบบนิเวศ สร้างความสมบูรณ์และความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ (อนุรักษ์ดินและน้ำ)

มาตรการป้องกันผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ

1) ดำเนินการสร้างฝายชะลอน้ำ อย่างมีส่วนร่วมกับชุมชนในพื้นที่ตลอดลำห้วย

2) กำหนดพื้นที่อนุรักษ์สองฝั่งลำห้วย เพื่อเป็นการรักษาความชุ่มชื้นของลำห้วย

3) หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในพื้นที่ป่า หากจำเป็นต้องใช้ให้ใช้สารเกษตรอินทรีย์หรือสารเคมีที่มาจากธรรมชาติที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำผิวดินน้อย

4) ด้านการพัฒนาอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ วางแผนออกแบบการพัฒนาพื้นที่ ในลักษณะสวนป่า และส่งเสริมการปลูกต้นไม้ เลี้ยงสัตว์ ตามคัมภีร์พระพุทธศาสนา ซึ่งเป็นการจำลองป่าหิมพานต์และศูนย์การเรียนรู้สัตว์ป่า

5) การจัดการป่าต้นน้ำ/ลุ่มน้ำ เสนอให้รัฐต้องส่งเสริม สนับสนุนเกษตรกร องค์กรชุมชนให้มีบทบาทหลักในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม รัฐต้องสนับสนุนงบประมาณ/ตั้งกองทุนสนับสนุนองค์กรเกษตรกร/ชุมชน/ภาคประชาชนในการจัดการทรัพยากรฯ ให้รัฐยกเลิกโครงการที่มีผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ปรับแก้กฎหมายนโยบายที่ไม่สอดคล้อง และให้ภาคประชาชน/ชุมชนเข้าไปมีส่วนร่วม เป็นต้น

6) การบริหารจัดการอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน เข้ามาปรับใช้ ผ่านการเรียนรู้ปัญหาและทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชน ค้นหาภูมิปัญญาของตนเอง ตลอดจนมีการเชื่อมโยง และประสานงานกับหน่วยงานภายนอก เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับพื้นที่ เน้นการพึ่งตนเอง พร้อมทั้งนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์เป็นแนวทางพัฒนา ซึ่งจะส่งผลให้ชุมชนท้องถิ่นเข้มแข็ง มีสุขภาวะที่ดี

7) ไม่ทิ้งขยะ ภาชนะ บรรจุภัณฑ์ หรือสารเคมีลงแหล่งน้ำ

8) ติดตาม ตรวจสอบการใช้ประโยชน์ลำห้วย คุณภาพและปริมาณน้ำอย่างต่อเนื่อง

3.10.4 ความหลากหลายทางชีวภาพ และการบริการระบบนิเวศ

การจัดการด้านการจัดการดิน น้ำ ป่า เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ให้การบริการระบบนิเวศที่เกื้อกูลกัน ในระบบวนเกษตรที่ผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยกระดับมาตรฐานการผลิตและคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน สู่การสร้างความมั่นคงอาหารเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ

การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในดิน

แนวทางการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในดิน เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตในดินในระยะยาว ดังนี้

1) การวางแผนและควบคุมการใช้ที่ดิน เพื่อลดภัยคุกคามต่อสิ่งมีชีวิตในดินและการเปลี่ยนโครงสร้างดิน พร้อมกำหนดให้มีการสร้างพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์หรือกำหนดพื้นที่สงวนทางธรรมชาติ ที่ช่วยในการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพในดิน

2) การรักษาพื้นที่ทางธรรมชาติ ที่เป็นแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตทั้งในดินและบนพื้นผิวดิน ซึ่งการป้องกันการทำลายป่าและการป้องกันไฟป่าเป็นวิธีที่มีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในดินได้อย่างมาก

3) การใช้วิธีการเกษตรยั่งยืน ลดการใช้สารเคมีควบคุมแมลงและโรคพืชที่จะมีผลทำให้สภาพดินเสียหายและทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพในดินลดลง รวมถึงการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมที่ช่วยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการใช้ปุ๋ยที่มีส่วนผสมเคมีสูง ที่จะส่งผลกระทบต่อจุลินทรีย์ในดินและความหลากหลายทางชีวภาพ

ซึ่งได้มีการรวบรวมแนวทางปฏิบัติที่ดีในการทำนาข้าวที่สอดคล้องกับการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับเกษตรกรในการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในดิน การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในดิน เป็นกระบวนการ

ความร่วมมือจากทุกภาคส่วน การขับเคลื่อนการทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยในการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ ซึ่งมีผลตัวชี้วัดความสำเร็จ คุณภาพดิน คุณภาพผลผลิต ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น ลดต้นทุนการผลิต การผลิตทุเรียนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผลผลิตทุเรียนมีเสถียรภาพ

บทที่ 4
ผลการศึกษา

แผนงานการศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียน กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย กิจกรรมศึกษาการบริการทางระบบนิเวศกับการจัดการที่ดินในสวนทุเรียน และกิจกรรมศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอิทธิพลต่อสมบัติดินบางประการในสวนทุเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์ ศึกษาในชุดดินลี้ (Li) การจำแนกดิน Clayey-skeletal, mixed, semiactive, isohyperthermic, Ultic Haplustalfs และชุดดินวังสะพุง (Ws) การจำแนกดิน Fine, mixed, active, isohyperthermic Typic Haplustalfs เพราะทุเรียนเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง สวนทุเรียนจังหวัดอุตรดิตถ์มีสภาพพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นที่ลาดชัน และปลูกไม้ผลผสมผสานร่วมกับป่าไม้ ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการสวนทุเรียนทั้งผลผลิต และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากสวน นอกจากให้ผลผลิตเป็นทุเรียนแล้วยังให้ประโยชน์อย่างอื่น เช่น เป็นแหล่งอาหารตลอดทั้งปีของสิ่งมีชีวิต เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เกิดกระบวนการย่อยสลายตามธรรมชาติ การผลิตทุเรียนของจังหวัดอุตรดิตถ์มีพื้นที่ของการปลูกจำนวน 48,314 ไร่ มีเกษตรกร 7,145 ราย มูลค่าผลผลิต 4,440 ล้านบาทต่อปี ไม้ผลที่ได้รับความนิยมปลูกร่วมกับทุเรียน ได้แก่ ลองกอง ลางสาด มะยงชิด ซึ่งทุเรียนจัดเป็นผลไม้ที่มีความต้องการบริโภคเพิ่มขึ้น พันธุ์ที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกเป็นพันธุ์หลงลับแล หลินลับแล และหมอนทอง ผลิตภัณฑ์ที่ได้ขึ้นทะเบียนรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) จากกรมทรัพย์สินทางปัญญา ได้แก่ ทุเรียนหลงลับแล และทุเรียนหลินลับแล ผลการศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียนพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ มีดังนี้

4.1 ทุเรียน

ชื่อวิทยาศาสตร์ (Sciencific name) *Durio zibethinus* Murr.

ชื่อสามัญ (Cammon name) Ourian

วงศ์ (Family) Bombacaceae

ถิ่นกำเนิดและการกระจายตัว

ทุเรียนมีถิ่นกำเนิดในป่าดิบชื้น (Tropical rain forest) ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แถบคาบสมุทรมลายู และอินโดนีเซีย ซึ่งอยู่ในเขตร้อนชื้นระหว่างเส้นรุ้ง 15 องศาเหนือ ถึง 17 องศาใต้ ในเอเชียพบทุเรียนในป่าของประเทศไทยตอนใต้ พม่า อินเดียตะวันออกเฉียงใต้ ซีลอนและนิวกินี และแพร่กระจายไปยังฟิลิปปินส์ตอนใต้ ฮาวาย และออสเตรเลียตอนบน มีการนำทุเรียนไปปลูกทดลองในเปอร์โตริโก โดมินิก้า จาไมก้า ฮอนดูรัส และตอนใต้ของรัฐฟลอริดา ซึ่งมีอากาศอบอุ่น ปรากฏว่าออกดอกยากและติดผลน้อยมาก สำหรับในประเทศไทยมีการแพร่กระจายพันธุ์ทุเรียนจากภาคใต้ขึ้นมายังธนบุรี เมื่อประมาณ ปี พ.ศ. 2318 และมีการทำสวนทุเรียนในตำบลบางกร่าง ในคลองบางกอกน้อยตอนใต้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2397 ในระยะแรกเป็นการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด และมีการพัฒนามาเป็นกิ่งตอนจากพันธุ์ดี 3 พันธุ์ คือ อีบาตทองสุข และการะเกตุ ผู้ที่หากิ่งตอนจากพันธุ์ดีทั้งสามไม่ได้ ก็ใช้เมล็ดของทั้งสามพันธุ์มาปลูก ทำให้เกิดทุเรียนลูกผสมตามธรรมชาติขึ้นมากมาย ในปี พ.ศ. 2485 มีเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่เกิดขึ้น ทำให้พันธุ์ทุเรียนลูกผสมจำนวนมากในเขตธนบุรีและนนทบุรีสูญหายไป เพราะสวนล่ม แต่ก็มีบางสวนที่รอดมาได้จึงกลายเป็นแหล่งพันธุ์ที่เหลืออยู่ และมีการเพาะเมล็ดจากต้นที่เหลืออยู่เหล่านี้

กระจายไปปลูกในที่ต่าง ๆ รวมถึง ปราจีนบุรี จันทบุรี ระยอง และตราดด้วย สวนทุเรียนในเขตนี้จะปลูกในสภาพไร่เป็นแปลงใหญ่ ไม่มีการยกร่องเหมือนทางนนทบุรี และส่วนใหญ่จะปลูกเฉพาะพันธุ์การค้า ได้แก่ กระดุม ชะนี หมอนทอง และก้านยาว ส่วนพันธุ์ดั้งเดิมอื่นมีเหลืออยู่น้อยมาก และปล่อยไปตามธรรมชาติ ไม่มีการดูแลเนื่องจากผลผลิตไม่เป็นที่ต้องการของตลาดและขายไม่ได้ราคา (หิรัญ และคณะ, 2541)

4.2 การปลูกทุเรียนจังหวัดอุตรดิตถ์

จังหวัดอุตรดิตถ์เป็นจังหวัดที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยผลไม้หลากหลายชนิด ได้แก่ ทุเรียน ลางสาด สับปะรดห้วยมุ่น เป็นต้น แต่ที่ขึ้นชื่อที่สุดคือ ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล และหลินลับแล ซึ่งมีเนื้อที่ปลูกทุเรียน 42,813 ไร่ โดยแหล่งผลิตสำคัญอยู่ที่อำเภอลับแล อำเภอท่าปลา และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ (สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์, 2563) ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล (Long Lab-lae) และหลินลับแล (Lin Lab-lae) เป็นทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์ดี ได้ขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) มีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะคุณภาพในการบริโภค ซึ่งทุเรียนหลงลับแลเป็นทุเรียนที่มีผลทรงกลม หรือกลมรีขนาดเล็ก เปลือกบาง เนื้อมาก สีเหลืองเข้ม เนื้อแห้งละเอียดเหนียว มีกลิ่นอ่อน รสชาติหวานมัน เมล็ดลีบเล็ก ส่วนทุเรียนหลินลับแลมีผลทรงกระบอก เปลือกบาง เนื้อสีเหลืองเข้ม เนื้อละเอียดเหนียวแห้ง รสชาติหวานมัน กลิ่นอ่อน เนื้อมาก เส้นใยน้อย เก็บไว้ได้นานโดยไม่แฉะ มีเมล็ดลีบเล็ก ปลูกในเขตพื้นที่อำเภอลับแล อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2561) การปลูกไม้ผลของจังหวัดอุตรดิตถ์มีลักษณะเป็นแบบวนเกษตร (agroforestry) พื้นที่ปลูกเกือบทั้งหมดอยู่บนภูเขา สังคมพืชในระบบวนเกษตรมีความหลากหลาย มีการเปลี่ยนแปลงระบบการเกษตรจากระบบยังชีพ (subsistence agriculture) เป็นระบบเพื่อขาย (commercial agriculture) มีการปลูกพืชเศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น มีการเปลี่ยนป่าไม้เดิมมาปลูกไม้ผลบนภูเขา ทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยาจากระบบนิเวศธรรมชาติเดิม (ป่าไม้) มาเป็นระบบนิเวศเกษตรทำให้เกิดการเสื่อมโทรมของที่ดิน และขาดการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ส่งผลให้สมบัติของดินเปลี่ยนแปลงไป หน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษาต่าง ๆ จึงได้เข้ามาจัดการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการทำระบบเกษตรแบบยั่งยืน ตั้งแต่กระบวนการการปลูก การกำจัดแมลงและศัตรูพืช จัดการระบบหลังเก็บเกี่ยว แปรรูป สร้างเอกลักษณ์ให้ดึงดูดใจ พร้อมจัดการรวมกลุ่มเกษตรกร เพื่อการตลาดและส่งออก แก้ปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ และส่งเสริมการทำเกษตรที่ยั่งยืนโดยให้ความสำคัญกับสมดุลของระบบนิเวศ ผลผลิตคุณภาพที่ดี และเพียงพอต่อเกษตรกรและผู้บริโภค การพึ่งพาตนเอง รวมทั้งการให้ความสำคัญกับชุมชนท้องถิ่น (ทัศนีย์, 2555)

รูปที่ 4-1 Model วนเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์

4.3 การปลูกทุเรียนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนทุเรียนจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า จังหวัดอุตรดิตถ์มีทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง 2 พันธุ์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ จากกรมทรัพย์สินทางปัญญา ได้แก่ ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล และหลินลับแล โดยมีประวัติความเป็นมาดังนี้

ทุเรียนหลงลับแล ต้นเดิมขึ้นอยู่ที่ม่อนน้ำจำ หมู่ที่ 7 บ้านผามูบ ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เจ้าของต้นเดิมคือ นายลม-นางหลง อุประ เป็นทุเรียนที่ได้รับรางวัลยอดเยี่ยมจากการประกวดทุเรียนที่ปลูกจากเมล็ด ซึ่งร่วมดำเนินการจัดประกวดระหว่างกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และจังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อปี พ.ศ. 2520 และได้รับการรับรองพันธุ์ วันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2521 ต่อมาในปี พ.ศ. 2528 สำนักงานเกษตรอำเภอลับแลได้สนับสนุนให้เกษตรกรในตำบลแม่พูล ได้แก่ นายเมือง แสนศรี นายสมบุญ เกิดทุ่งยั้ง และนายแสง ม่านแก้ว นำยอดทุเรียนหลงลับแลจากต้นเดิมมาขยายพันธุ์โดยการเสียบยอดจนได้รับความสำเร็จ (สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์, ม.ป.ป.) ลักษณะประจำพันธุ์ ทรงผลกลมรูปไข่ ฐานผลค่อนข้างกลม หรือนูนขึ้นมาเล็กน้อย ตรงบริเวณหนามรอบขั้วผลปลายผลมน หรือกลม ก้านผลมีขนาดใหญ่ หนามผลทรงพีรามิด ขอบหนามโค้งเข้า เปลือกผลมีสีเขียวอมเหลือง ร่องพูไม่ชัดเจน เนื้อละเอียด สีเหลืองค่อนข้างจัด รสชาติหอมหวานมัน กลิ่นอ่อน

ทุเรียนหลินลับแล ต้นเดิมปลูกโดยนายหลิน ปัดลาด หมู่ที่ 7 บ้านผามูบ ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อปี พ.ศ. 2493 นายหลิน ปัดลาด ได้นำเมล็ดทุเรียนมาปลูกแล้วเกิดการกลายพันธุ์มีลักษณะที่แปลกกว่าทุเรียนพันธุ์อื่น ๆ ต่อมาปี พ.ศ. 2520 เจ้าของต้นได้ส่งทุเรียนพันธุ์นี้เข้าประกวดในการประกวดทุเรียนที่ปลูกจากเมล็ด แม้ว่าในปีดังกล่าวทุเรียนพันธุ์หลงลับแลจะได้รับรางวัลยอดเยี่ยม แต่หลินลับแลก็ยังได้รับความนิยมจากนักบริโภคทุเรียนไม่น้อยกว่าทุเรียนพันธุ์หลงลับแล เพื่อเป็นเกียรติแก่นายหลิน ปัดลาด ผู้ปลูกทุเรียนต้นเดิมจึงตั้งชื่อทุเรียนพันธุ์นี้ว่า “***หลินลับแล***” และประกอบกับต้นเดิมขึ้นอยู่ที่บ้านผามูบ จึงมีชื่ออีกชื่อหนึ่งว่า “ผามูบ 1” (สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์, 2552) ลักษณะประจำพันธุ์ ผลทรงกระบอก ฐานผลเว้าลึก ปลายผลตัด ก้านผลมีขนาดเล็ก หนามผลโค้งแหลมคม เปลือกผลมีสีเขียวอมเหลือง เนื้อละเอียดมาก สีเหลืองอ่อน รสชาติหวานมัน กลิ่นอ่อนมาก (ชนม์ชนก และคณะ, 2566ก)

4.3.1 ภูมิปัญญาการปลูกทุเรียน

การปลูกทุเรียนของเกษตรกรเป็นการใช้ที่ดินสวนไม้ผลแบบวนเกษตรบนที่สูง ไม่มีการทำทุเรียนนอกฤดู เกษตรกรดูแลรักษาพรรณไม้ที่สามารถเก็บกักน้ำในดินไว้ภายในสวนทุเรียนให้มากที่สุด เช่น ต้นสะพุง มะค่า มะเดื่อ ประดู่ แต่เดิมเกษตรกรใช้เมล็ดทุเรียนในการปลูกโดยใช้หนังสติ๊กยิงเมล็ดทุเรียนขึ้นไปบนพื้นที่สูง แล้วปล่อยให้เจริญเติบโตเอง (สะอาด, 2565) สำหรับต้นทุเรียนที่มีการปลูกใหม่จะใช้ต้นพันธุ์เป็นพันธุ์พื้นเมือง เนื่องจากพันธุ์พื้นเมืองเจริญเติบโต รากมีความแข็งแรงมากกว่า แล้วนำกิ่งพันธุ์หมอนทองมาปลูกใกล้ ๆ กัน แล้วโน้มทาบกิ่ง เมื่อกิ่งพันธุ์เจริญเติบโตได้เองก็จะตัดส่วนยอดของกิ่งพันธุ์พื้นเมือง (น้อย, 2565)

4.3.2 ภูมิปัญญาการดูแล บำรุงรักษาต้นทุเรียน

การให้น้ำต้นทุเรียนส่วนใหญ่ใช้น้ำฝน มีบางสวนที่เกษตรกรมีการลงทุนติดตั้งสปริงเกอร์ใต้ต้นทุเรียน เกษตรกรบางรายมีการฝังหม้อดินที่มีการเจาะรูไว้ข้าง ๆ ใส่น้ำแล้วนำไปวางไว้ใต้โคนต้นทุเรียนหลง-หลินลับแล เพื่อให้ต้นทุเรียนมีน้ำในช่วงฤดูแล้งหรือช่วงที่ฝนทิ้งช่วง (น้อย, 2565) การป้องกันแมลงศัตรูพืชของทุเรียนใช้ขวดพลาสติกตัดข้างขวดแล้วเติมน้ำส้มสายชู นำไปแขวนบริเวณกิ่งของทุเรียนในช่วงที่ทุเรียนติดผล เพื่อใช้ไล่แมลงวันทอง การผสมเกสรของดอกทุเรียนใช้ชันโรงและผึ้งโพรงเป็นตัวช่วยผสมเกสร (ชยะพล, 2565) ใช้ถุงซิปล็อคเจาะรูใส่ลูกเหม็น การบูรแล้วนำไปแขวนไว้ที่กิ่งของทุเรียนเพื่อใช้ไล่แมลงวันทอง เพลี้ย ในช่วงที่ทุเรียนติดผล ช่วงที่ทุเรียนออกดอกจะใช้ไม้กวาดดอกหญ้าหรือไม้ที่มีแปรงขนอ่อน ๆ ปัดให้เกสรกระจายเป็นการช่วยผสมเกสรอีกทาง (นิมิต, 2565) สุมควันไฟใช้ไล่แมลงภายในสวนทุเรียนช่วงที่ทุเรียนเริ่มติดผลผลิต (โท, 2565)

4.3.3 ภูมิปัญญาการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียน

เกษตรกรชาวสวนทุเรียนใช้แรงงานคนในการปีนขึ้นไปบนต้นทุเรียน เพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตใส่ตะกร้าที่นำขึ้นไปไว้บนต้นทุเรียน จากนั้นใช้รอกลวดสลิงนำผลผลิตลงมาจากต้นทุเรียน เพื่อไม่ให้ผลทุเรียนได้รับความกระทบกระเทือน ใช้แรงงานคนปีนขึ้นไปบนต้นทุเรียน ตัดผล แล้วใช้เชือกมัดรอบผลทุเรียนแล้วส่งลงมาด้านล่าง (น้อย, 2565) ส่วนการลำเลียงผลผลิตออกจากสวนนั้นจะใช้มอเตอร์ไซต์ที่มีตะกร้าเหล็กติดไว้ด้านข้างของรถนำทุเรียนออกมาจากสวนที่อยู่ในพื้นที่ลาดชัน รถคันหนึ่งสามารถใส่ผลผลิตได้น้ำหนักประมาณ 100 - 120 กิโลกรัม (สุมาลี, 2565)

4.3.4 ภูมิปัญญาหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียน

เกษตรกรชาวสวนทุเรียนจะนำวัสดุเหลือใช้จากสวนพวกกิ่งไม้ที่ได้จากการตัดแต่งกิ่งหรือต้นไม้ที่หักล้ม หรือแม้แต่ผลของทุเรียนที่อ่อน/เสียหาย/ไม่ได้คุณภาพนำมาเผาเป็นถ่าน เพื่อใช้ในครัวเรือนและนำมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงบำรุงดิน ถ่านไบโอชาร์เพื่อเพิ่มปริมาณคาร์บอนให้กับดิน การปรับปรุงบำรุงดินมีการนำถ่านไบโอชาร์ที่ได้จากการเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น เปลือกทุเรียน ผลทุเรียนที่ไม่ได้คุณภาพ มาใส่ในกระบอกที่ทำการขุดฝังไว้บริเวณทรงพุ่มของทุเรียนเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นในดิน (ชยะพล, 2565)

4.3.5 การท่องเที่ยวเชิงเกษตร

เกษตรกรชาวสวนทุเรียนมีการเปิดสวนให้นักท่องเที่ยวหรือบุคคลที่สนใจเข้าไปเยี่ยมชมสวนในช่วงที่มีผลผลิต โดยมีการรวมกลุ่มสมาชิกภายในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำบ้านพักแบบโฮมสเตย์ จัดกิจกรรมบุฟเฟ่ต์ผลไม้ สร้างรายได้เสริมให้กับชุมชน โดยสำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดอุตรดิตถ์เป็นผู้จัดหานักท่องเที่ยวแบบคณะทัวร์มาลงทัวร์ชิมผลไม้ที่สวน เรียนรู้การแปรรูป

ผลผลิตจากทุเรียน เจ้าของสวนผลไม้ได้ค่าเข้าชมสวนจาก การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย หัวละ 500 บาท มีการรวมกลุ่มของเกษตรกรในชุมชน (ชยะพล, 2565) นักท่องเที่ยวที่สนใจสามารถเข้าไปพักโฮมสเตย์และกินผลไม้สด ๆ จากสวน ค่าใช้จ่ายในการชิมผลไม้ 300 บาทต่อคน (สะอาด, 2565)

รูปที่ 4-2 งานเทศกาลประจำปี ทุเรียนหลง-หลินลับแล

4.4 ปัจจัยการบริการจัดการระบบนิเวศการปลูกทุเรียน

4.4.1 การบริการทางระบบนิเวศ

การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนทุเรียนจังหวัดอุตรดิตถ์ แบ่งเป็นการปลูกทุเรียนในชุดดินวังสะพุง และชุดดินลี้ สามารถสรุปการบริการจากระบบนิเวศประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนทุเรียนในชุดดินวังสะพุงด้านนิเวศบริการ

นิเวศบริการ	ประโยชน์ที่ได้รับ
บริการด้านการผลิต (Provisioning service)	- แหล่งอาหารตลอดทั้งปี - เป็นพื้นที่เกษตรกรรม - แหล่งอาหารสัตว์ - วัสดุฟื้นฟูบำรุงดิน
บริการด้านการควบคุม (Regulating service)	- การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน - การกำจัดศัตรูพืช
บริการด้านวัฒนธรรม (Cultural service)	- แหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร - แหล่งเรียนรู้
บริการด้านการสนับสนุน (Supporting service)	- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ - กระบวนการย่อยสลายตามธรรมชาติ

ที่มา: ชนม์ชนก และคณะ (2566ก)

เกษตรกรที่ปลูกทุเรียนบนชุดดินวังสะพุง มีการจัดการที่ดินโดยการไม่ใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตทุเรียนตั้งแต่กระบวนการปลูก ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น เปลือกทุเรียน ผลทุเรียนที่ร่วงหล่น และกิ่งไม้ โดยนำไปตากแดดให้แห้ง แล้วนำมาเผาที่ความร้อน 600 - 800 องศาเซลเซียส จะได้ถ่านเปลือกทุเรียนคุณภาพดี มีความพรุนสูง ช่วยบำรุงฟื้นฟูและเพิ่มความชุ่มชื้นในดิน ความเป็นรูพรุนของถ่านจะกักเก็บน้ำได้นาน และเป็นที่อยู่ให้กับจุลินทรีย์ ทำให้ดินร่วนซุย ถ่านมีสมบัติเป็นด่าง เมื่อใส่ลงในดินกรดหรือดินเปรี้ยว จะช่วยลดระดับความเป็นกรดของดิน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561) เมื่อสวนทุเรียนไม่มีการใช้สารเคมีทำให้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงที่เป็นประโยชน์ คือ ผึ้ง ชันโรง โดยผึ้งมีอัตราส่วนในการผสมเกสรและเก็บน้ำหวาน 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชันโรงเป็นแมลงที่ช่วยในการผสมเกสรเพิ่มผลผลิตมากกว่าเก็บน้ำหวาน และมีความสม่ำเสมอ การปลูกทุเรียนของเกษตรกรเป็นการใช้ที่ดินสวนไม้ผลแบบวนเกษตรบนที่สูง ซึ่งเป็นสวนไม้ผลที่มีประสิทธิภาพการหมุนเวียนธาตุอาหารและการพึ่งพากันของระบบนิเวศ โดยปลูกทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองเป็นพืชเศรษฐกิจหลักผสมกับไม้ผลชนิดอื่น ๆ และพรรณไม้ป่า ซึ่งพรรณไม้ป่าที่พบ ได้แก่ สะพุง ยางนา มะค่า ประดู่ มะเดื่อ มะหาด เมี่ยง สัก ฯลฯ ส่วนไม้ผลชนิดอื่น ๆ ได้แก่ ลองกอง ลางสาด มะไฟ มะขามหวาน ส้มโอ กล้วย มะยงชิด มะปราง ขนุน ซึ่งการปลูกต้นไม้บางชนิดร่วมกับไม้ผลช่วยลดอัตราการระบาดของโรคและแมลง อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษ์และปรับปรุงดิน โดยไม้ยืนต้นมีความสามารถในการดูดธาตุอาหารที่อยู่ใต้ดินในระดับลึกที่ทุเรียนไม่สามารถหยั่งรากไปถึงแล้วปลดปล่อยธาตุอาหารใบที่ร่วงหล่นอีกทั้งไม้ยืนต้นบางชนิดมีการอาศัยกันและกันกับเชื้อราไมคอไรซ่า (Mycorrhiza) ทำให้ธาตุอาหารในดินเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น ใบที่ร่วงหล่นยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน (มณฑล และดุสิต, 2555) ช่วยป้องกันการติดเชื้อโรคทางระบบรากของกล้าไม้และต้นไม้ ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของรากทำให้มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำและอาหารให้แก่ต้นไม้มากกว่าปกติ ช่วยทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดินดีขึ้น ช่วยเปลี่ยนแปลงแร่ธาตุอาหารในดินจากสภาพที่ต้นไม้นำไปใช้ประโยชน์ (ชนม์ชนก และคณะ, 2566ก)

ตารางที่ 4-2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนทุเรียนในชุดดินลี้ด้านนิเวศบริการ

นิเวศบริการ	ประโยชน์ที่ได้รับ
บริการด้านการผลิต (Provisioning service)	- แหล่งอาหารตลอดทั้งปี
	- เป็นพื้นที่เกษตรกรรม
	- เชื้อเพลิงเพื่อใช้ในครัวเรือน
บริการด้านการควบคุม (Regulating service)	- การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน
	- การกำจัดศัตรูพืช
บริการด้านวัฒนธรรม (Cultural service)	- แหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร
บริการด้านการสนับสนุน (Supporting service)	- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์
	- กระบวนการย่อยสลายตามธรรมชาติ

ที่มา: ชนม์ชนก และคณะ (2566ก)

จากตารางที่ 4-2 เกษตรกรที่ปลูกทุเรียนบนชุดดินลี้ มีการจัดการที่ดินโดยลดการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตทุเรียน นำเศษใบไม้และกิ่งไม้แห้งมาสุมไฟ เพื่อใช้ไล่แมลงศัตรูพืชภายในสวนทุเรียนระยะที่ทุเรียนเริ่มให้ผลผลิต และยังนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น กิ่งไม้ที่ได้จากการตัดแต่งกิ่ง มาผลิตเป็นพลังงานทดแทน ใช้ผลิตเชื้อเพลิงนำมาใช้ภายในครัวเรือน ช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติทั้งป่าไม้ แก้ปัญหาการกำจัดขยะ หรือของเหลือใช้ที่เกิดขึ้นในภาคการเกษตร (วิราช, 2560) การไว้ผลทุเรียนมากจะส่งผลให้ต้นทุเรียนมีการพัฒนาการด้านกิ่งก้านสาขาได้ช้าและน้อย ระบบรากมีการเจริญเติบโตน้อย จึงต้องมีการตัดแต่งกิ่งของต้นทุเรียนเป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของทรงพุ่ม เพื่อให้ใบมีโอกาสได้รับแสงมากขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (หิรัญ และคณะ, 2541)

4.4.2. ความหลากหลายทางชีวภาพ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2562) ความหลากหลายทางชีวภาพ หมายถึง การมีสิ่งมีชีวิตนานาชนิด นานาพันธุ์ในระบบนิเวศอันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยซึ่งมีมากมายและแตกต่างกันทั่วโลก หรือง่าย ๆ คือ การที่มีชนิดพันธุ์ (Species) สายพันธุ์ (Genetic) และระบบนิเวศ (Ecosystem) ที่แตกต่างหลากหลายบนโลก

ความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic Diversity) หมายถึง ความแปรผันทางพันธุกรรมที่เกิดขึ้นภายในประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน เป็นความแตกต่างของสารพันธุกรรมภายในสิ่งมีชีวิตแต่ละชีวิตที่ได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษผ่านทางหน่วยพันธุกรรมหรือ “ยีน” (Gene) ซึ่งส่งผลให้เกิดความเป็นเอกลักษณ์ ลักษณะเด่น หรือความแตกต่างขึ้นภายในประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น ๆ

2. ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ (Species Diversity) หมายถึง ความแปรผันทางชนิดพันธุ์ (Species) ที่เกิดขึ้นในระดับกลุ่มของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีจุดเริ่มต้นมาจากความหลากหลายทางพันธุกรรมที่ผ่านการสะสมและการวิวัฒนาการมาอย่างยาวนาน ซึ่งความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ถือเป็นผลจากกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ (Natural Selection) ที่ทำให้เกิดทั้งการสูญพันธุ์และการก่อกำเนิดของสิ่งมีชีวิตสายพันธุ์ใหม่ เป็นการเปลี่ยนแปลง เพื่อความอยู่รอดท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปของโลก

3. ความหลากหลายทางระบบนิเวศ (Ecological Diversity) หมายถึง การดำรงอยู่ของระบบนิเวศแต่ละประเภทบนโลก ระบบนิเวศบนบก (Terrestrial Ecosystems) และระบบนิเวศในน้ำ (Aquatic Ecosystems) เช่น ป่าดงดิบ ทุ่งหญ้า ป่าชายเลน ทะเลสาบ หรือชายหาดและแนวปะการัง ตลอดจนระบบนิเวศเมือง (Urban Ecosystems) ที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งความหลากหลายทางระบบนิเวศนั้นเป็นผลจากความแตกต่างทางสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ของโลก อีกทั้งยังเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดเอกลักษณ์และลักษณะเด่นของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งภายในระบบนิเวศแต่ละประเภทล้วนมีสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันออกไปอาศัยอยู่

ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นเครื่องการันตีความอยู่รอดของทุกชีวิต อีกทั้งเป็นรากฐานสำคัญของระบบนิเวศที่ให้กำเนิด “นิเวศบริการ” (Ecological Services) สร้างทรัพยากรและคุณประโยชน์มากมายต่อทุกชีวิต แต่ในปัจจุบันทุก ๆ ปี มีสิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์ราว 10,000 ชนิดทั่วโลก ซึ่งมนุษย์เป็นส่วนหนึ่งการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การเติบโตของประชากรและการพัฒนาของสังคมเมือง

ที่นำไปสู่การทำลายถิ่นฐานที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ การรุกรานเพื่อแสวงหาประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ รวมไปถึงปลดปล่อยของเสียและมลพิษซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมครั้งยิ่งใหญ่ (คัดคณัฐ และณภัทร, 2563)

ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบเกษตร ได้แก่ 1) ภูมินิเวศ-ภูมิสังคมของที่ราบภาคกลางลุ่มน้ำเจ้าพระยา เช่น ระบบนิเวศข้าว เป็นระบบนิเวศที่สามารถเลียนแบบพื้นที่ชุ่มน้ำ 2) ระบบนิเวศเกษตรมีการปลูกป่าที่มีการผสมระหว่างพันธุ์ไม้พื้นถิ่นและต่างถิ่นที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของสัตว์ป่าที่พบว่ามีการเพิ่มจำนวนมากขึ้น เป็นการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพโดยมนุษย์ 3) ภูมิผสมเกษตรกระทิงระบบวนเกษตรที่อยู่ร่วมกันในป่าเขาใหญ่ ลำธารน้อยใหญ่บริเวณพื้นที่เกษตรของเขาแผงม้า อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา ทั้งระบบบก (แมงมุมใยทอง) ระบบดิน (แมลงหางดีด) ระบบน้ำ (กุ้งฝอย) กล่าวได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการสื่อความหมายความหลากหลายทางชีวภาพใน “ระบบภูมิผสมเกษตรกระทิง” 4) วนเกษตรภาคราชการและประชาชน เป็นการขยายมุมมองของระบบเกษตรต่อความหลากหลายทางชีวภาพ กล่าวคือ นิยาม “วนเกษตร” ของภาคราชการจะหมายถึง ป่าธรรมชาติที่มีการปลูกป่าเสริมในลักษณะของไร่นาสวนผสม ในขณะที่ระบบวนเกษตรของภาคประชาชน หมายถึง ระบบเกษตรกรรมที่มีพืชป่ากระจายพันธุ์ในพื้นที่และปล่อยให้ระบบนิเวศจัดการตนเอง ซึ่งการมอง “เชิงพื้นที่” มีความสำคัญมากและเกี่ยวข้องกับทุกศาสตร์สาขา โดยมีความสำคัญทางสังคมและวัฒนธรรมส่งผลต่อวิถีชุมชนท้องถิ่น (สมโภชน์, 2561)

จรัณธร และคณะ (2564) กล่าวว่า สวนทุเรียนพื้นเมืองแบบวนเกษตรมีจำนวนชนิดพันธุ์ของไม้ป่าขนาดใหญ่ จำนวนชนิดพันธุ์พืชที่ใช้ประโยชน์ได้ และปริมาณอินทรียวัตถุในดินมากกว่าสวนทุเรียนผสมเชิงพาณิชย์ โดยภาพรวมระบบสวนทุเรียนพื้นเมืองแบบวนเกษตรมีความยั่งยืนในทุกมิติมากกว่าระบบสวนทุเรียนผสมเชิงพาณิชย์ โดยเฉพาะผลรวมความยั่งยืนในมิติด้านสังคมและวัฒนธรรมและมิติด้านสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่พบสามารถจำแนกตามบทบาทที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในดิน (กรมพัฒนาที่ดิน และสถาบัน IRD, 2563; ชนม์ชนก และคณะ, 2566ก) ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตในดินที่กินสัตว์อื่นเป็นอาหาร (Predator) ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรสิ่งมีชีวิตอื่นในดิน เช่น สิ่งมีชีวิตในกลุ่ม Acaridae, Araneidae, Carabidae, Chilopoda, Dermaptera, Diplura, Diptera และ Staphylinidae

2. สิ่งมีชีวิตที่กินเศษซากพืชเป็นอาหาร (Litter transformer) สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้เศษซากพืชที่มีขนาดใหญ่มีขนาดเล็กลง เช่น Blattodea, Coleoptera, Collembola, Diplopoda, Isopoda, และ Thysanoptera

3. สิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่ช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน (soil engineer) โดยสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะมีการเคลื่อนย้าย สร้างรังหรืออุโมงค์ทางเดินในดิน ทำให้ดินเกิดช่องว่างในดิน ทำให้น้ำ อากาศสามารถซึมและไหลไปตามช่องว่างในดิน เพิ่มความชุ่มชื้นและทำให้ดินมีสภาพเหมาะสมต่อการดำรงอยู่ของสัตว์ในดินมากยิ่งขึ้น เรียกได้ว่าเป็นวิศวกรระบบนิเวศของดิน เช่น Enchytraeidae, Hymenoptera, Isoptera และ Oligochaeta

4. สิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหาร (Phytophages) เช่น Hemiptera, Mollusca และ Scarabeidae

การเก็บตัวอย่างแบบรบกวนโครงสร้าง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และเก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างด้วยกระบอกกลม (Core) ในสวนทุเรียน โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างทั้งดินบน (0 – 30 เซนติเมตร) และดินล่าง (30 – 50 เซนติเมตร) เพื่อนำมาหาความหนาแน่นรวม (Bulk density) ในห้องปฏิบัติการ (ชนม์ชนก และคณะ, 2566ก)

รูปที่ 4-3 การเก็บตัวอย่างดิน

พร้อมทั้งใช้ชุดเครื่องมือ Biofunctool ด้วยวิธี Tropical Soil Biology and Fertility (TSBF) (กรมพัฒนาที่ดิน และสถาบัน IRD, 2563) เป็นการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในดินที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Macrofauna) เพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความมากชนิด และค่าดัชนีความสม่ำเสมอของสิ่งมีชีวิตที่พบ

รูปที่ 4-4 ชุดเครื่องมือ Biofunctool

การศึกษาสิ่งมีชีวิตที่พบในสวนทุเรียน พบว่ามดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีปริมาณมากที่สุดทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีความสำคัญในด้านช่วยปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพและเคมีของดิน โดยมดที่อาศัยอยู่ใต้ดินจะมีการขุดรูเป็นทางเดิน ทำให้มีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีการนำซากพืช และซากสัตว์ไปเก็บไว้ในรัง เป็นการเพิ่มคาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสให้กับดิน โดยเฉพาะรังที่อยู่ลึกเกิน 10 เซนติเมตร (เดชา และวียะวัฒน์, 2544) การหาค่าดัชนีความหลากหลาย (H´) พบว่า ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตมีค่ามากกว่าหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากแหล่งอาหารในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตมีการสะสมปริมาณอาหาร และสภาพแวดล้อมในสวนทุเรียนหรือโครงสร้างสังคมไม่ถูกรบกวน แต่หลังการเก็บเกี่ยวสภาพแวดล้อมหรือโครงสร้างสังคมอาจได้รับการกระทบเทือนหรือ

ถูกทำลายจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตจึงทำให้มีค่าน้อยกว่า ดังนั้นการดำรงชีวิตของสัตว์หน้าดินบริเวณนั้นเมื่อสังคมได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากชนิด โครงสร้างของสังคม การพัฒนาเปลี่ยนแปลง รวมถึงลักษณะการใช้พลังงานในขบวนการเมตาบอริซึมของสังคม (นิตยา, 2546) การหาค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (E) พบว่า ก่อน-หลังการเก็บเกี่ยวมีการแพร่กระจายของชนิดพันธุ์ในสังคมใกล้เคียงกัน โดยหลังการเก็บเกี่ยวมีค่าน้อยกว่า เนื่องจากมีการใช้ที่ดินส่งผลให้ดินมีความเสื่อมโทรมของพื้นที่มากกว่า (ชนม์ชนก และคณะ, 2566ข)

ตารางที่ 4-3 สิ่งมีชีวิตที่พบในสวนทุเรียน

สิ่งมีชีวิต	ก่อนเก็บเกี่ยว		หลังเก็บเกี่ยว	
	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ	จำนวน (ตัว)	ร้อยละ
ไส้เดือน	23	7.9	63	14.82
มด	137	47.08	230	54.11
ปลวก	76	26.12	83	19.53
ด้วง	6	2.06	12	2.82
กิ้งกือ	7	2.41	-	-
ตะขาบ	6	2.06	1	0.24
ตะเข็บ	3	1.03	1	0.24
แมลงหางหนีบ	8	2.75	10	2.35
แมลงสองง่าม	5	1.72	5	1.18
บุ้ง	-	-	2	0.47
แมงมุม	15	5.15	1	0.24
ตั๊กแตนตำข้าว	5	1.72	14	3.29
จิ้งหรีด	-	-	2	0.47
Isopoda	-	-	1	0.24

ที่มา: ชนม์ชนก และคณะ (2566ก)

4.4.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของทุเรียน

1) สภาพภูมิอากาศ

(1) อุณหภูมิ

อุณหภูมิที่เหมาะสมไม่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส และไม่เกิน 46 องศาเซลเซียส เนื่องจากทุเรียนเป็นไม้ผลเขตร้อนชื้น จึงไม่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่เขตร้อนที่มีน้ำค้างแข็งเพราะการเจริญเติบโตจะหยุดชะงัก ทุเรียนทนทานต่ออุณหภูมิสูงได้ถึง 46 องศาเซลเซียส หากบางพื้นที่มีอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ใบอ่อนจะร่วง ออกดอกยาก และติดผลน้อย

(2) ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์ควรมากกว่า 30% มีผลต่อการผสมเกสรด้วย หากมีความชื้นต่ำทำให้ใบแห้ง ใบร่วง และมีปัญหาเรื่องการผสมเกสร/การติดผล หากอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจะทำให้น้ำเหนียว ๆ ที่ส่วนยอดของเกสรตัวเมียแห้งเร็วเกินไป ทำให้ช่วงระยะเวลาที่ดอกจะได้รับการผสมเกสรสั้นลง โอกาสของการติดผลก็ย่อมลดลงด้วย นอกจากนี้น้ำจากในต้น และในดินก็จะมีอัตราการระเหยสูงมากขึ้นด้วย ต้องรดน้ำบ่อยครั้งขึ้น ขณะเดียวกันหากความชื้นสัมพัทธ์สูง โอกาสที่ทำให้เกิดโรคและแมลงแพร่ระบาดได้เร็วยิ่งขึ้น

(3) ความยาวช่วงแสงที่ทุเรียนต้องการ 400 - 700 นาโนเมตร พืชใช้แสงจากดวงอาทิตย์ในการสังเคราะห์แสง ซึ่งเป็นกระบวนการที่พืชแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของพืช โมเลกุลที่พืชใช้ในการดูดซับแสง เรียกว่า รงควัตถุ (Pigments) หรือสารสี ซึ่งสารสีแต่ละชนิดมีการดูดซับช่วงคลื่นแสงที่แตกต่างกัน โดยสารสีที่เป็นที่รู้จักกันดี คือสารสีเขียวหรือคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) สามารถดูดซับคลื่นในช่วงแสงสีแดงและสีน้ำเงินได้มากกว่าช่วงคลื่นแสงสีเขียว ทำให้เราสามารถมองเห็นพืชเป็นสีเขียว เนื่องจากการสะท้อนของคลื่นแสงสีเขียวที่อยู่ในช่วงแสงที่ตามองเห็นได้ สารสีอื่น ๆ ที่มีส่วนช่วยในการสังเคราะห์แสง คือ แคโรทีนอยด์ (Carotenoid) ซึ่งดูดซับแสงในช่วงคลื่นแสงสีน้ำเงิน-เขียว และสะท้อนช่วงแสงสีเหลืองหรือเหลือง-ส้ม ทำให้เราจะเห็นพืชมีสีเหลืองส้ม หลังจากการสลายตัวของคลอโรฟิลล์แสงสีแต่ละสีที่พืชดูดซับมีผลต่อการเจริญเติบโตต่างกัน โดยมีการศึกษาวิจัยพบว่า แสงสีน้ำเงิน (400–520 นาโนเมตร) มีผลต่อปริมาณของคลอโรฟิลล์และการเจริญเติบโตของใบพืช รวมทั้งการสร้างรากในระยะแรกของพืช (Vegetative stage/ growth) แต่ไม่ควรให้แสงสีฟ้ามากเกินไปในพืชบางชนิด เพราะอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ แสงสีแดง (630–660 นาโนเมตร) จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและการขยายตัวของใบ รวมทั้งมีผลกับพืชเมื่ออยู่ในช่วงที่เริ่มออกดอก (Flowering) จึงเหมาะกับพืชที่เราต้องการผลมากกว่าพืชใบ และแสงสีเขียว (500–600 นาโนเมตร) ถึงแม้พืชจะนำมาใช้น้อยที่สุด แต่ก็มีผลกับใบพืชที่อยู่ด้านล่าง เนื่องจากแสงสีเขียวทะลุผ่านได้ดีกว่า ทำให้พืชได้รับแสงอย่างทั่วถึง

(4) ความเข้มของแสง

- ต้นทุเรียนที่ปลูกใหม่ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ต้องการร่มเงาหรือการพรางแสงประมาณ 30-40%
- ระยะปลูกของทุเรียนที่เป็นที่นิยม คือ 8 x 8 - 10 x 10 เมตร จะปลูกทุเรียนได้ประมาณ 16-25 ต้นต่อไร่ ซึ่งต้องมีการตัดแต่งกิ่ง เพื่อให้ต้นทุเรียนมีโครงสร้างและทรงพุ่มโปร่ง เพื่อให้ใบได้รับแสงอย่างทั่วถึง สามารถสังเคราะห์แสงได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ต้นทุเรียนจะเริ่มมีกิ่งแห้งและทิ้งกิ่งเมื่อระดับความเข้มแสงใต้ทรงพุ่มน้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 ไมโครโมลตารางเมตรต่อวินาที ซึ่งต้นทุเรียนที่ใช้ระยะปลูกชิดและ/หรือไม่ตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่งจะได้รับแสงไม่เพียงพอ (มีความเข้มของแสงใต้ทรงพุ่มน้อยกว่า 90 ไมโครโมลตารางเมตรต่อวินาที) ทั้งนี้ โครงสร้างทรงพุ่มของทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีการจัดเรียงตัวของกิ่งที่ทำให้ทรงพุ่มโปร่ง และแสงส่องผ่านภายในทรงพุ่มได้ดีกว่าพันธุ์ชะนี
- ทุเรียนเป็นไม้ผลขนาดใหญ่ ยังไม่มีผลงานวิจัย/คำแนะนำในการปลูกระยะชิด
- การตัดแต่งกิ่งเพื่อทรงพุ่มโปร่ง นอกจากจะทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงดีขึ้น (ใบได้รับแสงทั่วถึง) ยังส่งผลดีต่อการถ่ายเทอากาศช่วยลดความชื้นภายในทรงพุ่มลดความเสียหายจาก

การเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุของโรคที่สำคัญ เช่น โรคใบติดและโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อราหลายชนิด ที่เชื้อแพร่จากใบไปสู่ผล (ได้แก่ ไฟทอฟธอรา แอน-แทรคโนส ลาซีโอหิพ-โพเดีย และโฟมอปซิส)

(5) ฝน

- ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1.600-4,000 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของฝนดี และมีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือน

(6) ความเร็วลม

- ไม่เป็นพื้นที่ที่มีลมกรรโชกแรง ลมแรงเสี่ยงต่อการทำให้กิ่งฉีกหัก ต้นโค่นล้ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีต้นทุเรียนกำลังติดผล จึงควรป้องกันด้วยการโยงกิ่งและผล

2) ทรัพยากรดินที่ปลูกทุเรียน

กรมพัฒนาที่ดิน (2551) ให้ความหมายของ ***"ดิน"*** ตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 หมายความรวมถึงหิน กรวด ทราย แร่ธาตุ น้ำ และอินทรียวัตถุต่าง ๆ ที่เจือปนกับเนื้อดินด้วย ด้านความหมายของดินในระบบ Soil taxonomy นั้น สำนักสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (2557) หมายถึง เทหวัตถุธรรมชาติที่ประกอบด้วยของแข็ง ของเหลว และก๊าซที่เกิดปกคลุมพื้นผิวโลก โดยมีลักษณะสำคัญที่ปรากฏเห็นเด่นชัด ได้แก่ ชั้นดินที่เป็นผลมาจากกระบวนการสร้างดิน ได้แก่ การเพิ่มเติม การสูญเสีย การเคลื่อนย้าย และการแปรสภาพ ยิ่งไปกว่านั้นดินดังกล่าวยังเป็นวัตถุสำคัญในการหยั่งรากของพืช เพื่อให้พืชเจริญงอกงามผลิดอกออกผล อันเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของระบบแวดล้อมตามธรรมชาติที่จะขาดเสียมิได้ นอกจากนี้ดินตามพจนานุกรมปฐพีวิทยา (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา, 2551) ดิน (Soil) หมายถึง เทหวัตถุธรรมชาติ (Natural body) ซึ่งเกิดขึ้นบนพื้นผิวโลกที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่าง ๆ ผสมคลุกเคล้ากับอินทรียวัตถุซึ่งอยู่เป็นชั้นบาง ๆ เป็นวัตถุที่ค้ำจุนการเจริญเติบโตและการทรงตัวของต้นไม้ดินประกอบด้วยแร่ธาตุที่เป็นของแข็ง อินทรียวัตถุ น้ำ และอากาศที่มีสัดส่วนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ พืชพรรณ วัตถุต้นกำเนิด เวลา และสภาพภูมิประเทศนั้น ๆ ทำการเก็บตัวอย่างดิน จากแปลงเกษตรกรปลูกทุเรียน ชุดดินวังสะพุง (Ws) จำนวน 10 ราย และชุดดินลี้ (Li) จำนวน 5 ราย นำมาวิเคราะห์หา สมบัติทางกายภาพของดินบางประการ และสมบัติทางเคมีดินบางประการ ดังนี้ (ตารางที่ 4-4 ถึงตารางที่ 4-7)

(1) สมบัติทางกายภาพของดินบางประการ (Some of Soil Physical)

สมบัติทางกายภาพของดิน หมายถึง สมบัติของดินที่เป็นสิ่งที่เราสามารถตรวจสอบได้ด้วยการมองเห็นหรือจับต้องได้ เช่น เนื้อดิน ความโปร่งหรือความแน่นทึบของดิน ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินและสีของดิน เป็นต้น และโครงสร้างดิน เป็นองค์ประกอบทางกายภาพของวัตถุที่เป็นดิน ซึ่งแสดงโดยขนาดรูปร่าง และการจัดเรียงตัวของอนุภาคส่วนที่เป็นของแข็งของดิน รวมทั้งช่องว่างระหว่างอนุภาคเนื่องจากอนุภาคดินมีรูปร่างขนาดและการเรียงตัวที่แตกต่างกัน เป็นผลให้การเกาะยึดกันเป็นไปได้หลายแบบ ก่อให้เกิดเม็ดดินที่มีรูปร่างหลายชนิดไม่แน่นอน โครงสร้างของดินจึงเป็นสมบัติที่เปลี่ยนแปลงได้ง่าย และมีปริมาณการกระจายไม่สม่ำเสมอในหน้าตัดดินและพื้นที่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างดินนี้มีปัจจัยควบคุม คือ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน และการจัดการดิน รวมทั้งแรงกระทำเชิงกล สภาวะทางกายภาพและเคมีของดิน (ปิยะ, 2535; สุธงชัย, 2535) โครงสร้างดินมีความสำคัญต่อการศึกษาดินเป็นอย่างมาก เนื่องจากโครงสร้างดินเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพรุนของดิน ขนาดของช่องว่าง การจัดเรียงตัว และปริมาณการแพร่กระจายของช่องว่างในดิน ซึ่งมีอิทธิพล

ต่อการดูดยึดน้ำการแทรกซึมของน้ำเข้าสู่ผิวดิน และการถ่ายยเทอากาศในดิน รวมทั้งมีอิทธิพลต่อสมบัติทางกลไกของดินในเชิงวิศวกรรมด้วย ในการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินบางประการแปลงปลูกทุเรียนในชุดดินวังสะพุง (Ws) และชุดดินลี้ (Li) ประกอบด้วย เนื้อดิน ความหนาแน่นรวม ความสามารถการอุ้มน้ำของดิน และการนำน้ำของดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (ตารางที่ 4-4 ถึงตารางที่ 4-5)

- ***เนื้อดิน (Soil Texture)*** จากการวิเคราะห์เนื้อดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียว (Clay Loam: CL) เนื้อดินล่างเป็นดินร่วนเหนียว (Clay Loam: CL) เช่น ชุดดินลี้ (Li) มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียว (Clay Loam: CL) เนื้อดินล่างเป็นดินร่วน (Loam: L) เพราะเนื้อดินเป็นตัวบ่งชี้ถึงขนาดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นดิน ซึ่งจะครอบคลุมความหมายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ในเชิงคุณภาพเนื้อดินจะบอกความรู้สึกว่าหยาบ สากมือหรือละเอียดและลื่นมือ ส่วนในเชิงปริมาณหรือเชิงกลนั้น บ่งบอกสัดส่วนที่แน่นอนของดินว่ามีกลุ่มขนาดช่วงหนึ่ง ๆ ในสัดส่วนเท่าไรของน้ำหนักทั้งหมดของดิน เนื้อดินแต่ละแปลงเกษตรกรที่ปลูกทุเรียน จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ซึ่งอาจถือเป็นอัตลักษณ์หนึ่งที่คงที่ที่สุด ยกเว้นดินชั้นบนที่มีการไถพรวนอาจเปลี่ยนไปได้เนื่องจากดินผิวบนทั้งชั้นมักไม่อยู่กับที่เพราะถูกพัดพาสูญหายไป ทำให้ดินชั้นล่างถัดลงไปกลายเป็นดินชั้นบน ตัวเนื้อดินไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชโดยตรงแต่เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนควบคุมสมบัติต่าง ๆ ของดิน เช่น การดูดยึดน้ำ การดูดซับธาตุทั้งที่ไม่ใช้ธาตุอาหารและธาตุอาหารพืช การยึดราก การถ่ายเทอากาศและการแลกเปลี่ยนก๊าซในช่องว่างของในดิน เป็นต้น การจัดจำแนกขนาดของอนุภาคดินมีหลายระบบแต่ส่วนมากใช้ตามมาตรฐานสากลของสมาคมดินนานาชาติ (International Soil Society) โดยอนุภาคดินทราย (Sand) มีขนาด 0.02-2.0 มิลลิเมตร ขนาดทรายแป้ง (Silt) ระหว่าง 0.002-0.02 มิลลิเมตร และขนาดอนุภาคดินเหนียว (Clay) เล็กกว่า 0.002 มิลลิเมตร (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

- ***ความหนาแน่นรวม (bulk density)*** จากการวิเคราะห์ความหนาแน่นรวม พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) มีความหนาแน่นรวมดินบน ค่าเฉลี่ย 1.29 g.cm^{-3} ความหนาแน่นรวมดินล่าง ค่าเฉลี่ย 1.36 g.cm^{-3} ชุดดินลี้ (Li) ความหนาแน่นรวมดินบน ค่าเฉลี่ย 1.32 g.cm^{-3} ความหนาแน่นรวมดินล่าง ค่าเฉลี่ย 1.40 g.cm^{-3} โดยค่าความหนาแน่นรวม (Bulk density) ทั้งดินบน-ดินล่างมีค่าความหนาแน่นรวมค่อนข้างต่ำ ซึ่งความหนาแน่นรวมของดินมีค่าเพิ่มขึ้นตามความลึกของดิน ทั้งนี้ดินชั้นล่างมีปริมาณอินทรียวัตถุ และดินอัดกันแน่นขึ้น ความโปร่งและช่องว่างลดลง ดินที่มีค่าความหนาแน่นรวมต่ำจะมีความพรุนรวมสูง (ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร, 2559) ความหนาแน่นรวม เป็นสัดส่วนระหว่างมวลของดินขณะที่ดินแห้งสนิทกับปริมาตรทั้งหมดของดิน (ปริมาตรของส่วนประกอบทุก ๆ ส่วนรวมกัน) ความหนาแน่นอนุภาค (Particle density) คือสัดส่วนระหว่างมวลของดินขณะที่ดินแห้งสนิทกับปริมาตรของอนุภาคดินความพรุนของดิน (Porosity) หมายถึง ปริมาตรของสิ่งที่ไม่ใช่ของแข็งที่ปรากฏในดินเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาตรทั้งหมดของดินสัดส่วนของช่องว่างในดิน (Void ratio) หมายถึงสัดส่วนระหว่างปริมาตรของสิ่งที่ไม่ใช่ของแข็งกับปริมาตรของส่วนที่เป็นของแข็งที่ปรากฏในดิน ความหนาแน่นรวมของดินชนิดต่าง ๆ ที่ยังมิได้มีการบุกเบิก เพื่อทำการเพาะปลูกโดยปกติอยู่ระหว่าง 1.0 ถึง 1.6 g.cm^{-3} ความผันแปรนี้ส่วนใหญ่เกิดจากการมีความพรุนแตกต่างกัน ซึ่งความพรุนและสัดส่วนของช่องว่างในดินจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน แต่ความหนาแน่นรวมจะมีความสัมพันธ์ในทางกลับกับปริมาณอินทรียวัตถุในดินโดยปกติดินที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวส่วนมากมีความหนาแน่นรวมประมาณ 1.0-1.3 g.cm^{-3} ดินร่วนเหนียวและดินร่วนปนทรายแป้งมีความหนาแน่น

รวมประมาณ 1.1-1.4 g.cm^{-3} และดินร่วน ร่วนปนทรายและทราย มีความหนาแน่นรวม 1.2-1.6 g.cm^{-3} ค่าเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เมื่อลักษณะของการเชื่อมยึดและจัดเรียงของอนุภาคดินและของเม็ดดินเปลี่ยนแปลงไป ในส่วนของความหนาแน่นอนุภาคโดยทั่วไปมีค่าประมาณ 2.6-2.7 g.cm^{-3} เฉลี่ยเท่ากับ 2.65 g.cm^{-3} และมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากขึ้นกับส่วนประกอบทางแร่ของดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541; Pritchett, 1979)

- ***ความสามารถการอุ้มน้ำของดิน (Water Holding Capacity, WHC)*** ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน หมายถึง การที่ดินสามารถดูดซับน้ำได้เต็มที่โดยน้ำจะเข้าไปแทนที่อากาศในช่องว่างทั้งขนาดเล็กและใหญ่โดยที่ผิวดินอยู่ในสภาพเปียก (Buckman and Brandy, 1963) ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ชนิดของเนื้อดิน ปริมาณอินทรียวัตถุและโครงสร้างดิน การเพิ่มขึ้นของอินทรียวัตถุจะทำให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำดีขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ประกอบกับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity, FC) คือ ระดับความชื้นของดินที่ยังคงเหลืออยู่ เมื่อดินอิ่มตัวด้วยน้ำแล้ว 2-3 วัน หลังจากที่ไม่มีการไหลของน้ำด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วง น้ำจะขังอยู่ในช่องขนาด ≥50 µm จุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point, PWP) คือ ระดับความชื้นที่พืชเริ่มแสดงอาการเหี่ยวและไม่ฟื้นตัวแม้จะอยู่ในบรรยากาศที่ชื้นจัดเป็นเวลาข้ามคืน น้ำจะขังอยู่ในช่องขนาด <0.2 µm และความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (Available Water Capacity, AWC) คือ ผลต่างของระดับความจุความชื้นสนาม (FC) กับความชื้นจุดเหี่ยวถาวร (PWP) จากวิเคราะห์ความสามารถการอุ้มน้ำของดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน FC (1/3 bar) เฉลี่ย 31.20 PWP (15 bar) เฉลี่ย 16.13 และ AWC เฉลี่ย 15.72 ตามลำดับ ดินล่าง FC (1/3 bar) เฉลี่ย 29.34 PWP (15 bar) เฉลี่ย 16.17 และ AWC เฉลี่ย 13.17 ตามลำดับ ชุดดินลี้ (Li) ดินบน FC (1/3 bar) เฉลี่ย 24.32 PWP (15 bar) เฉลี่ย 12.73 และ AWC เฉลี่ย 13.59 ตามลำดับดินล่าง FC (1/3 bar) เฉลี่ย 28.67 PWP (15 bar) เฉลี่ย 15.31 และ AWC เฉลี่ย 13.36 ตามลำดับ ซึ่งความสามารถในการอุ้มน้ำของดินมีค่าอยู่ในช่วง 35.57-57.41% โดยในดินบนมีค่า 35.57-55.86% และในดินล่างมีค่า 40.87-57.41% และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามชั้นความลึกของดิน ซึ่งความสามารถในการอุ้มน้ำของดินนี้จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณอินทรียวัตถุแต่จะผันแปรตามสัดส่วนของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ในดิน โดยจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณอนุภาคดินเหนียวที่เพิ่มขึ้นในชั้นหน้าตัดของดิน ชนิดา และกฤดิโสภณ (2558) กล่าวว่า ปริมาณของน้ำที่เป็นประโยชน์ในดินขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ดินที่มีเนื้อดินเหนียวมากกว่าจะสามารถอุ้มน้ำส่วนนี้ไว้ได้มากกว่า เช่น ดินร่วนปนเหนียว (Clay Loam) จะมีเปอร์เซ็นต์น้ำที่เป็นประโยชน์อยู่ประมาณ 20% (โดยน้ำหนัก) เปรียบเทียบกับดินทรายละเอียดจะมีอยู่เพียงประมาณ 7% (โดยน้ำหนัก) เท่านั้น ศักยภาพของน้ำในดิน (Ψsoil) ขึ้นอยู่กับพลังงานกำกับก้อนดิน (Ψm) และพลังงานกำกับตัวละลาย (Ψs) เป็นประการสำคัญ และค่าศักยภาพของน้ำในดินนี้สัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่ความจุความชื้นสนาม (Field Capacity, FC) และ ความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point, PWP) ดังนี้ คือ ที่จุด FC จะมีค่า Ψsoil ประมาณ –0.1 ถึง –0.3 bars และที่จุด PWP จะมีค่า Ψsoil ประมาณ –15 ถึง –20 bars แต่โดยทั่วไปจะยอมรับกันที่ –15 bars น้ำที่จุด PWP มีความสำคัญต่อพืชน้อยมาก เพราะว่าน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชประมาณร้อยละ 70 จะอยู่ระหว่าง FC และ–5 bars Lutz and Chander (1957) กล่าวว่า สมรรถนะการอุ้มน้ำของดินขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ชนิดของเนื้อดิน ปริมาณอินทรียวัตถุและโครงสร้างของดิน ซึ่งชนิดของเนื้อดินเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด การเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุจะทำให้ดินมี

สมรรถนะในการอุ้มน้ำดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ดุสิต (2509) ที่พบว่าลักษณะของเนื้อดินมีความสัมพันธ์กับการอุ้มน้ำของดิน และสวัสดิ์ (2511) ได้ชี้แจงว่า ในป่ามีการปกคลุมของเรือนยอดต้นไม้หนาแน่น โอกาสจะเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุ ย่อมมีมากอันเนื่องมาจากการร่วงหล่นของซากพืช และปริมาณอินทรียวัตถุจะมีอิทธิพลต่อการเก็บน้ำในปริมาณมาก เพราะมีลักษณะคล้ายกับฟองน้ำซึ่งเป็นส่วนที่เกิดจากการสลายตัวของส่วนต่าง ๆ ของพืช Weaver and Element (1938) ซึ่ง ถวิล (2522) ให้เหตุผลว่าอนุภาคของดินเหนียวหรืออินทรียวัตถุของดินที่เรียกว่า Humus เท่านั้น ที่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้โดยอาศัยแรงดึงดูดระหว่างสารเหล่านี้กับน้ำ ทำให้น้ำหุ้มล้อมเป็นเยื่อโดยรอบอนุภาคดินเหนียวหรืออินทรียวัตถุ ทำให้สามารถกล่าวได้ว่า ดินใดที่มีอินทรียวัตถุหรืออนุภาคดินเหนียว หรือดินประเภทดินเหนียวย่อมสามารถอุ้มน้ำได้มากกว่าดินที่มีแต่ทราย ปกติดินเหนียวมีอินทรียวัตถุมากกว่าดินทราย จึงทำให้ยิ่งอุ้มน้ำได้มากขึ้น เช่นเดียวกับ Greaves และผู้ร่วมงาน (1920) กล่าวว่า สมรรถนะในการอุ้มน้ำของดิน จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณของอินทรียวัตถุ และได้ทดลองเกี่ยวกับสมรรถนะในการอุ้มน้ำของดิน พบว่าดินที่มีอนุภาคดินเหนียวเป็นส่วนประกอบอยู่มากจะมีสมรรถนะในการอุ้มน้ำของดินมากกว่าดินซึ่งมีอนุภาคดินเหนียวอยู่น้อยสำหรับการศึกษาสมรรถนะการอุ้มน้ำของดินของป่าชนิดต่าง ๆ นั้น วีระ (2510) พบว่า สมรรถนะการอุ้มน้ำของดินในป่าดงดิบไม่แตกต่างกับสวนป่าทางสถิติ และป่าเบญจพรรณไม่แตกต่างกับป่าแพะ ส่วนดินที่ไร่ร้างมีสมรรถนะการอุ้มน้ำน้อยที่สุด และสมรรถนะการอุ้มน้ำของดินมีความสัมพันธ์กับชนิดของดิน โครงสร้างของดินและปริมาณอินทรียวัตถุที่ปะปนอยู่ในดิน โดยเนื้อดินดินร่วนเหนียว (Clay loam) และ ดินเหนียว (Clay) จะมีสมรรถนะการอุ้มน้ำสูงสุด รองลงมาได้แก่ พวกดินร่วนปนทราย (Sandy loam) ลักษณะโครงสร้างของดินชนิด Angular and sub-angular blocky มีสมรรถนะการอุ้มน้ำสูงสุด ชลาทร และคณะ (2525) ได้ศึกษาที่ลุ่มน้ำลำตะคลอง พบว่า สมรรถนะการอุ้มน้ำของดินในป่าเบญจพรรณแล้ง มีมากกว่าดินในไร่ร้าง และดินในป่าเบญจพรรณแล้งอินทรียวัตถุมากกว่าในไร่ร้าง พิณทิพย์ และคณะ (2529) ได้ศึกษาบริเวณลุ่มน้ำชี พบว่า สมรรถนะการอุ้มน้ำของสวนป่ากระถินณรงค์ และไร่ร้างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่ในสวนป่ากระถินยักษ์ มีค่ามากที่สุด เนื่องมาจากอิทธิพลของปริมาณอินทรียวัตถุสำหรับช่องว่างภายในดิน ทั้งที่อยู่ระหว่างอนุภาคดินและก่อนดินทำหน้าที่ที่สำคัญคือเป็นที่อยู่ของน้ำ ป่า ก๊าซ ไอออน และสารเคมีชนิดต่าง ๆ ที่ละลายอยู่กับน้ำในดิน เป็นทางถ่ายเทของน้ำและก๊าซ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของรากพืชและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในดิน ช่องว่างในดินมีบทบาทสำคัญต่อการดูดยึดน้ำ การระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศตลอดจนการเติบโตของรากพืชและจุลินทรีย์ดินเป็นอย่างมาก สภาวะที่ถือว่าเหมาะต่อการเติบโตของพืชเกี่ยวกับเรื่องนี้คือความพรุนทั้งหมดประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และมีช่องขนาดเล็กที่เก็บน้ำได้ดี (Capillary pore) กับช่องขนาดใหญ่ที่น้ำและอากาศเคลื่อนที่ผ่านได้สะดวก (Aeration pore) ครึ่งต่อครึ่ง Adamas (1973) พบว่า อินทรียวัตถุในดินมีอิทธิพลต่อการอัดแน่นของดินอย่างมาก กล่าวคือ ความหนาแน่นของดินลดลงเมื่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับความเห็นของ Buckman and Brady (1963) ที่ว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงมีผลทำให้ความหนาแน่นส่วนที่เป็นของแข็งในดินต่ำ ทำให้ดินที่มีรูพรุนมากเพิ่มเนื้อที่ในการดูดยึดน้ำ Busscher *et. al*. (1979) กล่าวว่าความหนาแน่นของดินมีบทบาทที่สำคัญในการกำหนดค่าความพรุนรวมของดินมากกว่าความหนาแน่นอนุภาคของดิน คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541) ให้ความเห็นไว้ว่า โดยปกติจะพบว่า การใช้ที่ดินทำการเพาะปลูกทำให้ความพรุนทั้งหมดและสัดส่วนช่องว่างของดินน้อยลง และทำให้ความหนาแน่นรวมของดินมากขึ้นที่เป็นเช่นนี้ เพราะว่าการใช้ที่ดิน

ทำการเพาะปลูกมักทำให้เกิดการสูญเสียอินทรียวัตถุไปจากดิน ส่งเสริมให้อนุภาครัดตัวขึ้น เนื่องจากน้ำหนักของเครื่องมือเขตกรรมและการเหยียบย่ำดินโดยมนุษย์และสัตว์ และเปิดโอกาสให้อนุภาคในบริเวณผิวดินปะทะโดยตรงกับเม็ดฝนมากยิ่งขึ้น เช่นเดียวกับวันชัย และวารินทร์ (2541) ที่พบว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าดิบเขาไปใช้เป็นพื้นที่ เกษตรกรรม ความพรุนของดินจะลดลง สอดคล้องกับ Murai and Juroiwa. (1971) กล่าวว่า หากมีการทำลายสิ่งปกคลุมดินจากพื้นที่ป่าไม้มาเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ไร่เลื่อนลอยจะทำให้ช่องว่างขนาดต่าง ๆ ของดินลดลง ความสามารถในการเก็บน้ำลดลง

- ***การนำน้ำของดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturated hydraulic conductivity)***

การนำน้ำของดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ การที่น้ำจะเคลื่อนที่ผ่านดินซึ่งเปรียบเสมือนวัตถุพรุนได้นั้นจะต้องมีแรงมากระทำ ซึ่งแรงเหล่านี้ก็มีอยู่มากมาย เช่น เกรเดียนท์ของแรงดัน (Pressure gradient) หรือแรงดึงดูดของโลก (Gravitational) หรือแรงดูดยึด (Adsorption) เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วแรงที่มากระทำเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำในดินขึ้นนั้นเรียกว่าแรงขับเคลื่อน (Driving force) บางครั้งเรียกว่าการซึมของน้ำลงในดิน (Infiltrations) คือ การเคลื่อนที่ของน้ำจากผิวดินเข้าไปในดินตามช่องระหว่างเม็ดดินตามรอยแตกระแหง ด้วยแรงดึงดูดของโลก แรงดูดซับของผิวดิน และแรงเนื่องจากความกดดันของน้ำที่ขังอยู่บนผิวดิน ส่วนอัตราการดูดซึมน้ำของดิน ต่อ 1 หน่วยเรียกว่า Intake Rate หรือเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า อัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน (Infiltration Rate) พบว่าอัตราการดูดซึมน้ำของดินชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 11.19 $cm.hr^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 6.76 $cm.hr^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบน เฉลี่ย 15.83 $cm.hr^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 35.63 $cm.hr^{-1}$ การซึมซับน้ำของดินเป็นข้อมูลที่สำคัญในการให้น้ำแก่พืช เพราะไม่ควรให้น้ำในอัตราที่เกินอัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน เพราะจะทำให้เกิดการชะล้างของดิน การดูดซึมของผิวดินเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งต่อการชลประทานทางผิวดิน ซึ่งได้แก่ การให้น้ำขังเป็นอ่าง การให้น้ำเป็นผืน การให้น้ำแบบร่องคู และการให้น้ำแบบฝนเทียม การรู้ค่าอัตราการดูดซึมน้ำของดิน (Intake Rate) จะทำให้ทราบว่าถ้าต้องการให้น้ำทางผิวดิน เพื่อให้ดินมีความชื้นตามที่ต้องการให้น้ำขังอยู่บนผิวดินเป็นระยะเวลานานเท่าใด เช่น หากต้องการให้น้ำเป็นจำนวนเซนติเมตร แก่ดินซึ่งมีอัตราการดูดซึมน้ำเฉลี่ย 2.5 เซนติเมตรต่อชั่วโมง จะต้องให้น้ำขังอยู่นานเท่ากับ 4 ชั่วโมง เป็นต้น นอกจากนี้อัตราการดูดซึมน้ำของดินจะมีผลต่อการกำหนดขนาดแปลง และอัตราการให้น้ำแก่แปลงด้วย เช่น ถ้าให้น้ำด้วยอัตราคงที่ ขนาดความยาวในดินที่มีอัตราการดูดซึมน้ำสูง จะต้องสั้นกว่าความยาวแปลงในดินที่มีอัตราการดูดซึมต่ำ หรือถ้าแปลงเพาะปลูกมีขนาดเท่ากัน อัตราการส่งน้ำเข้าแปลงในดินที่มีอัตราการซึมสูงจะต้องมากกว่า เพื่อให้การให้น้ำมีความสม่ำเสมอดี และลดการสูญเสียน้ำ เนื่องจากการไหลซึมเลยเขตรากพืช อัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดินขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น โครงสร้างของดิน เนื้อดิน อุณหภูมิของน้ำและดิน ความลึกของน้ำบนผิวดิน สภาพของผิวดิน ความชื้นของดินที่มีอยู่ก่อนให้น้ำ เป็นต้น

ตารางที่ 4-4 สมบัติกายภาพของดินบางประการในชั้นดินบน (0-30 ซม.)

Soil Phase	Soil separates (%)			soil texture	Water holding capacity			Hydraulic conductivity of saturated soil		Bulk Density ($g.cm^{-3}$)	Soil Moisture Content (% by wt)
	Sand	Silt	Clay		FC (1/3 bar)	PWP (15 bar)	AWC	($cm.hr^{-1}$)	(Class)		
Ws-br	47.2	31.9	20.9	L	23.22	9.86	13.36	8.72	MR	1.33	12.04
Ws	8.2	44.7	47.1	SiC	42.33	24.99	17.34	13.17	R	1.00	23.96
Ws	30.6	35.5	33.9	CL	28.65	15.14	13.51	1.60	MS	1.41	15.01
Ws	18.2	33.7	48.1	C	30.53	19.22	11.31	-	VR	1.26	19.50
Ws-vd,gm/OW	51.6	34.2	14.2	L	24.91	7.16	17.75	3.45	M	1.29	13.80
Ws	15.3	41.3	43.4	SiC	35.02	20.02	15.00	3.45	M	1.29	23.10
Ws-vd	10	46.9	43.1	SiC	36.26	20.60	15.66	68.60	VR	1.29	11.56
Ws-d	54.9	31.8	13.3	SL	24.53	9.42	15.11	4.09	M	1.45	13.42
Ws-d,br	25.8	42.3	31.9	CL	36.02	15.63	20.39	5.37	M	1.34	17.28
Ws	18.2	33.7	48.1	C	30.53	19.22	17.75	3.46	M	1.28	13.75
Ws- Mean	28.00	37.60	34.40	CL	31.20	16.13	15.72	11.19	MR	1.29	16.34
Li	33.6	36.2	30.2	CL	30.23	13.29	16.94	60.68	VR	1.12	16.30
Li-f	39.5	36.6	23.9	L	27.25	13.97	13.28	5.55	M	1.28	15.36
Li	48.1	32.9	19	L	24.83	11.25	13.58	3.70	M	1.41	19.79
Li	42.5	37.9	19.6	L	22.35	11.61	10.74	9.20	MR	1.46	21.23
Li	41.7	36.6	21.7	L	26.95	13.54	13.41	-	VS	1.34	22.44
Li- Mean	41.08	36.04	22.88	L	26.32	12.73	13.59	15.83	M	1.32	19.02

ที่มา: ผลการวิเคราะห์ดินแปลงเกษตรกรที่ปลูกทุเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์

ตารางที่ 4-5 สมบัติกายภาพของดินบางประการในชั้นดินล่าง (30-50 ซม.)

Soil Phase	Soil separates (%)			soil texture	Water holding capacity			Hydraulic conductivity of saturated soil		Bulk Density ($g.cm^{-3}$)	Soil Moisture Content (% by wt)
	Sand	Silt	Clay		FC (1/3 bar)	PWP (15 bar)	AWC	($cm.hr^{-1}$)	(Class)		
Ws-br	46.30	28.50	25.20	L	21.35	11.45	9.90	2.25	M	1.47	11.61
Ws	5.30	42.90	51.80	SiC	39.24	24.04	15.20	1.80	MS	1.22	24.59
Ws	29.70	39.60	30.70	CL	28.18	14.66	13.52	1.50	MS	1.37	15.07
Ws	8.40	28.40	63.20	C	36.67	24.69	11.98	11.99	MR	1.31	24.70
Ws-vd,gm/OW	69.10	22.30	8.60	SL	14.66	5.19	9.47	11.51	MR	1.28	19.39
Ws	15.70	39.50	44.80	C	35.16	20.20	14.96	27.86	VR	1.31	25.43
Ws-vd	14.10	41.80	44.10	SiC	35.04	20.04	15.00	1.87	MS	1.37	11.56
Ws-d	47.8	35.6	16.6	L	21.66	9.5	12.16	1.96	MS	1.51	13.42
Ws-d,br	18.90	45.10	36.00	SiCL	33.24	17.26	15.98	5.37	M	1.34	17.28
Ws	28.60	40.70	30.70	CL	28.18	14.66	13.52	1.50	MS	1.37	15.07
Ws- Mean	28.39	36.44	35.17	CL	29.34	16.17	13.17	6.76	MS	1.36	17.81
Li	28.60	40.70	30.70	CL	32.97	15.56	17.41	1.65	MS	1.31	17.88
Li-f	31.10	34.10	34.80	CL	29.92	17.67	12.25	7.20	MR	1.44	15.36
Li	44.00	33.70	22.30	L	25.42	13.38	12.04	0.63	MS	1.59	12.35
Li	38.30	36.70	25.00	L	24.92	14.34	10.58	40.94	VR	1.34	12.97
Li	40.60	31.40	28.00	CL	30.10	15.59	14.51	127.75	VR	1.30	20.04
Li- Mean	36.52	35.32	28.16	CL	28.67	15.31	13.36	35.63	M	1.40	15.72

ที่มา: ผลการวิเคราะห์ดินแปลงเกษตรกรที่ปลูกทุเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์

(2) สมบัติทางเคมีดินบางประการ (Some of Soil Chemistry)

สมบัติทางเคมีของดินจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางเคมีต่าง ๆ ในดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน ปริมาณความต้องการปูน (Lime requirement) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical conductivity) ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation exchange capacity) อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (Base saturation percentage) เป็นต้น ซึ่งจะมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความเป็นกรด-ด่าง ของดินมีผลต่อการละลายและการเปลี่ยนรูปที่เป็นประโยชน์ของแร่ธาตุต่าง ๆ ในดินต่อพืช รวมทั้งกิจกรรมต่าง ๆ ของจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งจะทำงานได้ดีในช่วง pH ที่เป็นกรด-ด่างเล็กน้อย (กรมวิชาการเกษตร, 2563) การศึกษาสมบัติทางเคมีดินบางประการแปลงปลูกทุเรียน ในชุดดินวังสะพุง (Ws) และชุดดินลี้ (Li) ประกอบด้วย เนื้อดิน ความหนาแน่นรวม ความสามารถการอุ้มน้ำของดิน และการนำน้ำของดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (ตารางที่ 4-6 ถึงตารางที่ 4-7)

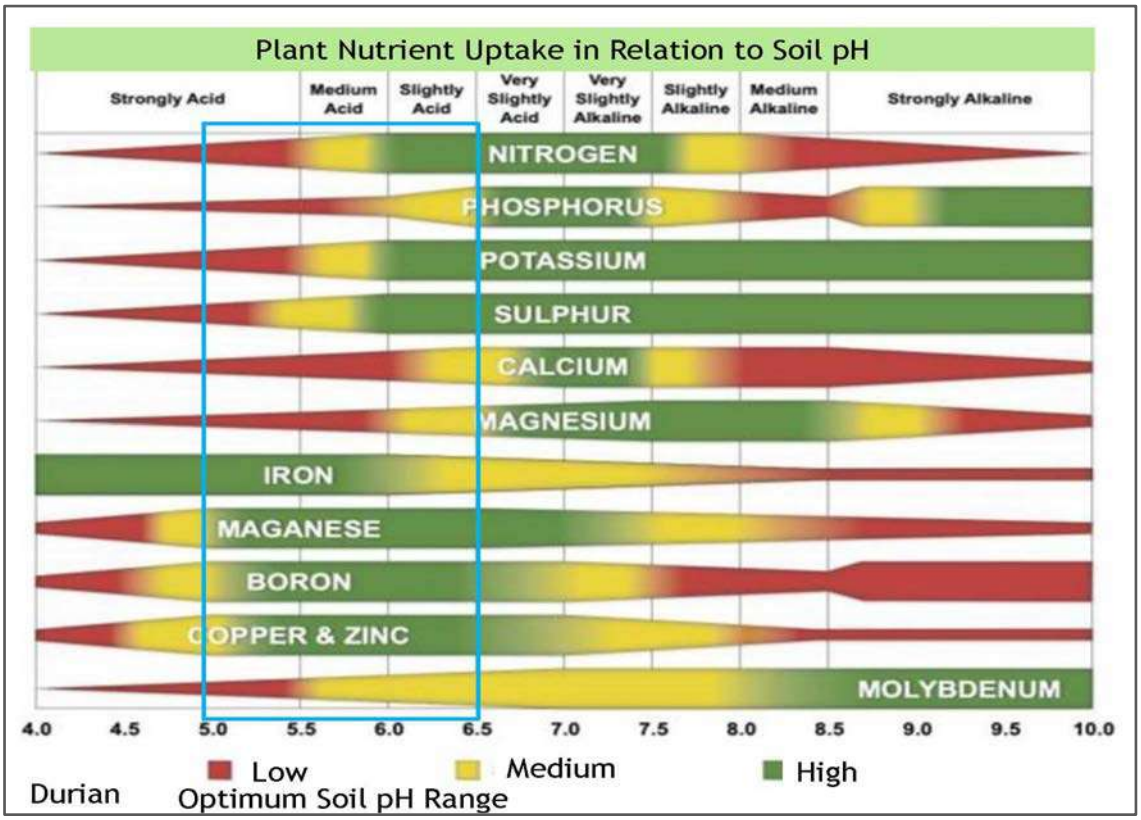
- ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic Matter : OM)

จากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 2.00% ดินล่าง เฉลี่ย 0.92% ชุดดินลี้ (Li) ดินบน เฉลี่ย 2.08% ดินล่าง เฉลี่ย 0.69% อินทรียวัตถุในดินช่วยทำให้ดินมีสมบัติที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของราก แล้วยังเป็นแหล่งเพิ่มธาตุอาหารโดยเฉพาะธาตุอาหารเสริมให้กับดิน แต่ดินปลูกไม้ผลโดยทั่วไปมีอินทรียวัตถุต่ำ (น้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์) ดังนั้น เกษตรกรควรให้ความสำคัญกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยอินทรีย์เคมี ซึ่งได้จากการนำปุ๋ยเคมีผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ เพราะนอกจากจะเป็นแหล่งธาตุอาหารทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมแล้ว ยังช่วยดูดซับน้ำและธาตุอาหารจากปุ๋ย ตลอดจนทำให้ดินร่วนซุยเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรากพืช

- ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction : pH)

จากการวิเคราะห์ปฏิกิริยาดิน (pH) พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน pH เฉลี่ย 5.47 ดินล่าง pH เฉลี่ย 5.27 ชุดดินลี้ (Li) ดินบน pH เฉลี่ย 5.36 ดินล่าง pH เฉลี่ย 4.88 สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เป็นตัวเปลี่ยนสภาพต่าง ๆ ทางชีวภาพและทางเคมีในดิน เกี่ยวข้องกับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่าง ๆ ในดิน ที่พืชจะดูดซึมเอาไปใช้ ขึ้นอยู่กับระดับ pH ของดินเป็นอย่างมาก ธาตุอาหารจะคงสภาพที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ง่าย และมีปริมาณมากที่ pH ช่วงหนึ่ง ถ้าดินมี pH ที่ต่ำหรือสูงกว่าช่วงนั้น ๆ ก็จะเปลี่ยนสภาพเป็นรูปที่ยากต่อพืชจะดูดซึมเอาไปใช้ประโยชน์ได้ ปฏิกิริยาดิน (pH) สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เป็นตัวเปลี่ยนสภาพต่าง ๆ ทางชีวภาพและทางเคมีในดิน เกี่ยวข้องกับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่าง ๆ ในดิน ที่พืชจะดูดซึมเอาไปใช้ ขึ้นอยู่กับระดับ pH ของดินเป็นอย่างมาก ปฏิกิริยาดินเป็นสมบัติของดินที่สำคัญ ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ทั้งนี้เพราะจะทำให้สภาพต่าง ๆ ในดินทั้งทางเคมีและชีวภาพ ถูกเปลี่ยนไปในทางที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ธาตุอาหารในดินของพืช กล่าวคือดินที่เป็นกรดมาก ๆ จะมีแคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำและถูกชะล้างออกจากดินได้ง่าย ปกติดินจะมีธาตุเหล่านี้อย่างเพียงพอ เมื่อมี pH อยู่ระหว่าง 5.5-8.5 ส่วนฟอสเฟตในดินก็เช่นกัน พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ดี เมื่อ pH อยู่ในช่วงระหว่าง 6.0-7.0 ซึ่งถ้าดินเป็นกรดจะมีการส่งเสริมให้เกิดการตรึงฟอสเฟต (PO_4^{2-}) ให้อยู่ในรูปของสารประกอบพวกเฟอรัส

อลูมินั่มฟอสเฟต แต่ถ้าดินเป็นด่างก็จะถูกตรึงในรูปของแคลเซียมหรือแมกนีเซียมฟอสเฟต ซึ่งยากต่อการที่พืชจะนำไปใช้ และเมื่อดินมี pH ต่ำกว่า 5.0 พวกธาตุอลูมิเนียม เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และโบรอน จะอยู่ในรูปที่ละลายน้ำซึ่งพืชเอาไปใช้ได้แต่การละลายได้ของธาตุเหล่านี้จะลดลงตามค่า pH ที่เพิ่มขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) นอกจากนี้ปฏิกิริยาดินยังมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน กล่าวคือพวกแบคทีเรียในดินจะทำงานเต็มประสิทธิภาพเมื่อปฏิกิริยาใกล้เป็นกลาง ในขณะที่พวกเราจะทำงานได้ดีเมื่อดินมีสภาพเป็นกรด ซึ่งกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินนี้จะเป็นตัวควบคุมระดับความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน (พิสุทธิ์, 2540)



รูปที่ 4-5 แผนภูมิปฏิกิริยาดิน (soil reaction; pH)

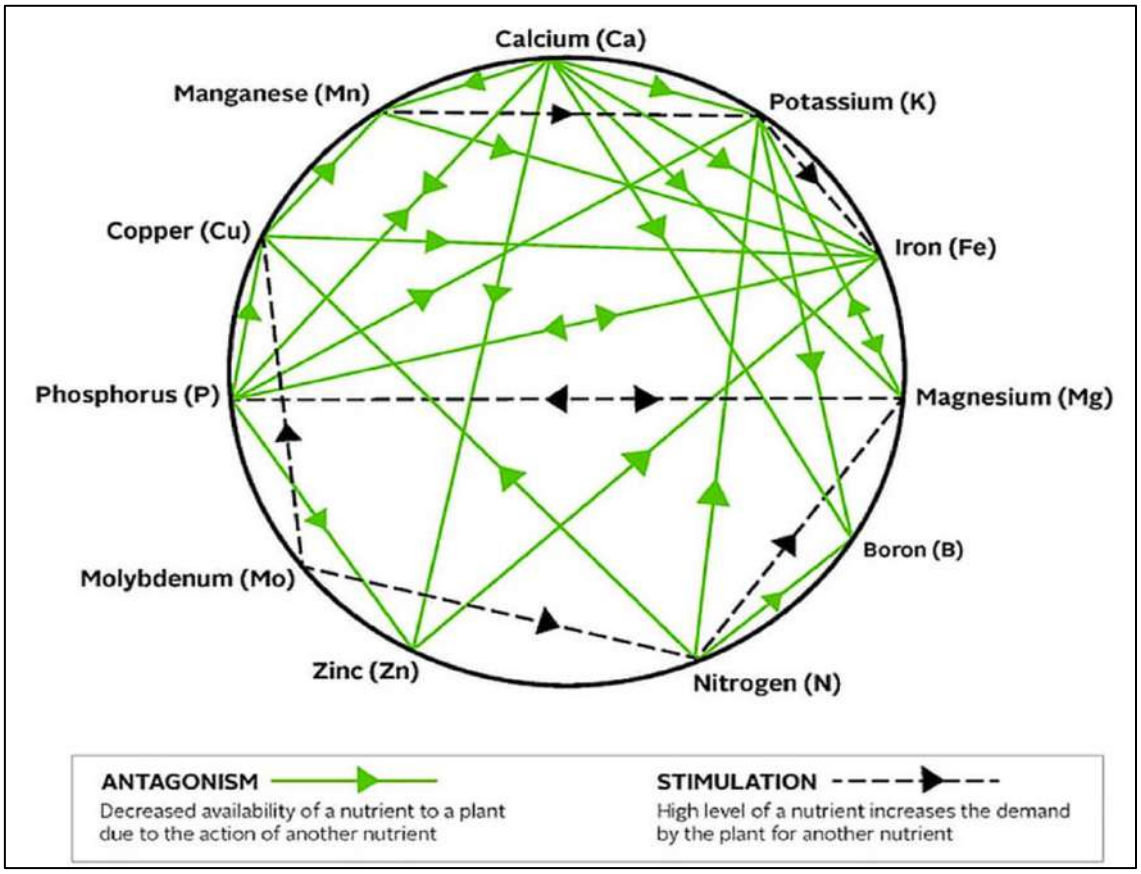
มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดจัด เช่น (1) ดินชั้นล่าง ซึ่งเป็นหิน/ดินตะกอนที่มีส่วนประกอบของอินทรียวัตถุ ซึ่งมีแร่เหล็กซัลไฟด์ (Iron sulfide) ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น Greigite, Pyrrhotite, Troilite, Mackinawite, Marcasite, และ Pyrite ซึ่งมีส่วนประกอบของกำมะถัน เมื่อน้ำที่ขังถูกระบายออก หรือระดับน้ำใต้ดินลดลง ก็จะทำให้กำมะถันทำปฏิกริยากับออกซิเจน กลายเป็นกรดซัลฟูริค (กรดกำมะถัน) (2) การใช้ปุ๋ยเคมี (แอมโนเมียมไนเตรท ยูเรีย) ซึ่งทำให้เกิดไอออนไฮโดรเจนมากขึ้น (3) การนำซากพืชออกจากดิน (ซากพืชเป็นด่าง) (4) ไนเตรทส่วนเกินในดินถูกชะล้าง เมื่อไนเตรทไหลลงดินชั้นล่าง ทำให้ดินชั้นบนเป็นกรดมากขึ้น (5) เมื่อมีฝนตกเป็นปริมาณมาก การเพิ่มไอออนอะลูมิเนียม (Al^{3+}) และไอออนไฮโดรเจน (H^{+}) ซึ่งไอออนอะลูมิเนียมจะเร่งการเพิ่มไอออนไฮโดรเจน (ความเป็นกรดคือมีไอออนไฮโดรเจนมาก) การชะล้างแคลเซียมทำให้ดินเป็นกรดเพิ่มขึ้น ส่วนน้ำฝนเองก็เป็นกรดเล็กน้อยด้วย (ฝนละลายคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ เกิดเป็นกรดคาร์บอนิค

หรือในกรณีของฝนกรด ที่เกิดจากควันจากโรงงานอุตสาหกรรม (6) การย่อยสลายอินทรียวัตถุโดยจุลินทรีย์ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งอาจละลายในน้ำในดิน เกิดเป็นกรดคาร์บอนิคได้เช่นกัน

- ถ้า pH สูงหรือต่ำเกินไป ธาตุอาหารพืชในดินจะอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ธาตุอาหารพืชในดินมีปฏิสัมพันธ์กัน นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงความพร้อมของพืช ในแผนภูมิ Mulder's (NutriAg. 2020) (รูปที่ 4-6) แสดงปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในระบบนิเวศดินการเป็นปรปักษ์กัน ธาตุอาหารพืชบางชนิดในดินในระดับสูงอาจรบกวนความพร้อมและการดูดซึมธาตุอาหารพืชอื่น ๆ ปฏิกิริยาบางอย่างระหว่างธาตุอาหารพืช คือธาตุอาหารพืชบางชนิดในสารละลายดินในระดับความเข้มข้นสูงอาจรบกวนความประสิทธิภาพและความสามารถการดูดซึมของธาตุอาหารพืชอื่น ๆ ของพืชได้ ธาตุอาหารพืชเหล่านั้นที่รบกวนซึ่งกันและกันเรียกว่าเป็นปฏิปักษ์ ตัวอย่างเช่น ระดับไนโตรเจนที่สูงสามารถลดความเป็นประโยชน์ของโบรอน (B) โพแทสเซียม (K) และทองแดง (Cu) ระดับฟอสเฟต (P) ที่สูงอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการดูดซึมธาตุเหล็ก แคลเซียม โพแทสเซียม ทองแดง และสังกะสี (Zn) ระดับโพแทสเซียม สูงสามารถลดความพร้อมของแมกนีเซียม ดังนั้น เว้นแต่จะได้รับการดูแลจากเกษตรกรปลูกทุเรียน เพื่อให้แน่ใจว่าธาตุอาหารพืชทั้งหมดได้รับอย่างสมดุล โดยการวิเคราะห์การใช้ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ในปริมาณที่สูงขึ้นในปุ๋ยผสมสามารถกระตุ้นให้พืชขาดสารอาหารที่จำเป็นอื่น ๆ ได้ และการกระตุ้นเกิดขึ้นเมื่อธาตุอาหารพืชบางชนิดในระดับสูงทำให้พืชต้องการธาตุอาหารพืชอื่นเพิ่มขึ้น ระดับไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นทำให้เกิดความต้องการแมกนีเซียม (Mg) มากขึ้น หากใช้โพแทสเซียมมากขึ้น ก็จำเป็นต้องมีแมงกานีส (Mn) เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ แม้ว่าสาเหตุของการกระตุ้นจะแตกต่างจากสาเหตุของการเป็นปรปักษ์กัน แต่ผลลัพธ์ก็คือความบกพร่องที่เกิดจากพืชผลเช่นเดียวกัน หากไม่ได้รับธาตุอาหารพืชที่สมดุลโมลิบดีนัมในดินและในหญ้าที่มีระดับสูงลดความสามารถของสัตว์ในการดูดซึมทองแดงเข้าสู่กระแสเลือด และสัตว์เคี้ยวเอื้องที่เล็มหญ้าในพื้นที่เหล่านี้จะต้องได้รับอาหารหรือฉีดด้วยทองแดง เพื่อเสริมอาหารของพวกมัน (ตัวอย่าง ดูเส้นประ Mo/Cu) ซึ่งมีผลต่อการจัดการธาตุอาหารการผลิตทุเรียนให้มีคุณภาพได้ในอนาคต

- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus, P)

จากการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 11.21 $mg.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 1.26 $mg.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบน เฉลี่ย 3.16 $mg.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 0.62 $mg.kg^{-1}$ ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการมากเช่นกัน เนื่องจากทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมระดับความเป็นกรดเป็นด่างภายในพืชให้คงที่และเป็นวัตถุดิบของการสร้างสารต่าง ๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับระบบการถ่ายทอดพลังงาน ฟอสฟอรัสจึงเกี่ยวข้องกับการสร้างเสริมการเติบโต ความแข็งแรงของพืช รวมทั้งการออกดอกและผล ในดินธรรมชาติมีฟอสฟอรัสต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับไนโตรเจนและโพแทสเซียม กล่าวคือมีเฉลี่ย 0.06 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น โดยจะมีปริมาณแตกต่างกันไปตามชนิดและวัตถุต้นกำเนิดดินความมากน้อยของการชะล้างและการใช้ที่ดิน ถ้าดินนั้นมีวัตถุต้นกำเนิดชนิดเดียวกัน พวกดินเนื้อละเอียดมักมีฟอสฟอรัสมากกว่าดินเนื้อหยาบ ดินที่ถูกใช้นานหรือมีการชะล้างมากกว่าจะเหลือฟอสฟอรัสอยู่น้อยกว่าดินที่เปิดป่าใหม่ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) โดยทั่วไปแล้วปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เพียงพอสำหรับดินป่าไม้จะมีประมาณ 50 $mg.kg^{-1}$ (Wilde, 1958)



รูปที่ 4-6 Mulder's Chart องค์ประกอบที่เป็นปฏิปักษ์ (เส้นทึบ) และการเสริมฤทธิ์กัน (เส้นประ)

- โพแทสเซียมแลกเปลี่ยนได้ (Exchangable potassium, K)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 78.38 $mg.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 38.06 $mg.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบน เฉลี่ย 51.62 $mg.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 23.83 $mg.kg^{-1}$ โพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของแร่หลายชนิดและเป็นธาตุหลักในดินธาตุหนึ่งประมาณว่า 90-98 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดอยู่ในแร่ซึ่งเป็นองค์ประกอบของดิน ส่วนอีก 1-10 เปอร์เซ็นต์เป็นโพแทสเซียมที่ถูกตรึง จะมีเพียง 1-2 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ พืชจะใช้โพแทสเซียมในกระบวนการสร้างสมต่าง ๆ ในเซลล์ เช่น การสร้างและเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาล การสังเคราะห์แสง และการหายใจ เป็นต้น โดยทั่วไปดินในป่าธรรมชาติจะมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 50-200 $mg.kg^{-1}$ (Wilde, 1958) นอกจากนี้แร่ที่สลายตัวแล้วปลดปล่อยให้โพแทสเซียมแก่ดิน ได้แก่ เฟลด์สปาร์และไมกา (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541; อภิสิทธิ์, 2526; ไพบูลย์, 2546; และ Pritchett, 1979)

- แคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available calcium, Ca)

จากการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 3.56 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 1.27 $cmol.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบน เฉลี่ย 3.87 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 0.86 $cmol.kg^{-1}$ แคลเซียมเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นในขบวนการแบ่งเซลล์ของพืช มีบทบาทต่อการสร้างโปรตีน เป็นตัวแก้ฤทธิ์ของสารที่เป็นพิษในพืช มีส่วนในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษา

คาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ปริมาณแคลเซียมในดินจะแตกต่างกันไปตามชนิดของดิน ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available calcium) ในดินอยู่ในช่วง 1 meq ถึงมากกว่า 50 meq ต่อดิน 100 กรัม (meq/100 gm soil) ขึ้นกับความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity: CEC) และความอิ่มตัวด้วยแคลเซียมของดินนั้น ๆ โดยทั่วไปแคลเซียมจะถูกเคลื่อนย้ายไปจากหน้าตัดดินโดยการละลายน้ำแต่อาจจะตกตะกอนอยู่ตอนล่างของหน้าตัดดินในรูปของคาร์บอเนต และอาจมีการเคลื่อนย้ายไปพร้อมกับอินทรียวัตถุเหล็กและอลูมินั่มได้ (Armson, 1977)

- แมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available magnesium, Mg)

จากการวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 1.83 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 0.88 $cmol.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบน เฉลี่ย 1.21 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 0.39 $cmol.kg^{-1}$ แมกนีเซียมเป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์เกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์ การสร้างพลังงาน และการสร้างน้ำมัน ปริมาณแมกนีเซียมในดินแต่ละชนิดจะแตกต่างกันมาก แต่โดยเฉลี่ยผิวโลกประกอบด้วย แมกนีเซียม 1.93 เปอร์เซ็นต์ ดินที่มีการชะล้างน้อยจะมีแมกนีเซียมอยู่มากและภายใต้ภูมิอากาศเดียวกัน ดินที่มีเนื้อละเอียดจะมีแมกนีเซียมมากกว่าดินเนื้อหยาบ โดยทั่วไปแล้วแมกนีเซียมจะมีอยู่ในดินล่างมากกว่าหน้าดิน ปริมาณแมกนีเซียมในดินป่าไม้ส่วนมากจะมีปริมาณมากพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช กล่าวคือในช่วงระหว่าง 1/5 –1/3 ของปริมาณแคลเซียม (Wilde, 1958 และ Pritchett, 1979)

- กำมะถันที่เป็นประโยชน์ (Available sulfur, S)

จากการวิเคราะห์ปริมาณกำมะถันที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 16.17 $mg.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 24.47 $mg.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบน เฉลี่ย 20.06 $mg.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 16.30 $mg.kg^{-1}$ ปริมาณของกำมะถัน (S) ในพืชอยู่ในช่วง 0.2 – 0.5 % ของน้ำหนักแห้ง ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณของฟอสฟอรัส กำมะถันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกรดอะมิโน และโคเอนไซม์ ที่ช่วยในการสร้างคลอโรฟิลล์และสังเคราะห์โปรตีน กำมะถันไม่ค่อยเคลื่อนย้ายในพืชทำให้อาการขาดเกิดกับใบอ่อนก่อน ต้นข้าวที่ขาดกำมะถันจะมีอาการคล้ายกับการขาดไนโตรเจน ต่างกันตรงที่การขาดไนโตรเจนจะเกิดที่ใบแก่ก่อน แต่การขาดกำมะถันจะเกิดที่ใบอ่อนก่อนแล้วตามด้วยใบแก่ ทุเรียนเป็นพืชที่ใช้กำมะถันสูงมากในการเจริญเติบโต กำมะถันจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญรองลงมาจาก N-P-K ในพื้นที่เขตใต้การปลูกทุเรียนส่วนใหญ่จะอยู่ในพื้นที่ภูเขา ความลาดชันสูง มีปริมาณน้ำฝนสูง การชะล้างของธาตุอาหารสูง ทำให้ดินมีธาตุได้ ธาตุอาหารส่วนใหญ่จะมีการใส่ปุ๋ยเคมีได้ ธาตุอาหารหลัก N-P-K แต่ปุ๋ยโดยทั่วไปจะไม่มีกำมะถันมากพอกับความต้องการของทุเรียน ปริมาณกำมะถันในดินต่าง ๆ แตกต่างกันไปในช่วงกว้าง ตั้งแต่เพียงประมาณ 20 µg/g (0.02%) ในดินเขตร้อนชื้นที่ผ่านกระบวนการชะล้างและการกำเนิดดินมาอย่างรุนแรง โดยเฉพาะดินเนื้อหยาบจนถึงมากกว่า 50,000 µg/g (5%) ในดินด่างและดินเค็มของเขตกึ่งแห้งแล้งและแห้งแล้งปริมาณกำมะถันทั้งหมด มักต่ำในดินที่ผ่านกระบวนการกำเนิดดินและการชะล้างมาอย่างรุนแรง ดินเขตร้อนโดยทั่วไปมีค่ากำมะถันต่ำ เนื่องจากมีอินทรียวัตถุต่ำ ดินในเขตที่น้ำทะเลเข้าถึงพบปริมาณ กำมะถัน สูงถึง 35,000 µg/g หรือมากกว่าเนื่องจากมีการสะสมสารประกอบซัลไฟด์ในดินเกษตรในเขตกึ่งร้อนชื้นและร้อนชื้นโดยทั่วไปมีปริมาณ กำมะถัน อยู่ในช่วง 100-500 µg/g หรือ 0.01- 0.05% ซึ่งคิดเป็นปริมาณ 36-180 kg/rai ในชั้นไถพรวน อย่างไรก็ตาม กำมะถัน ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปอินทรีย์สารจึงไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชโดยทันที

- แมงกานีสที่เป็นประโยชน์ (Available manganese, Mn)

จากการวิเคราะห์ปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 33.13 $mg.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 13.16 $mg.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบนเฉลี่ย 28.44 $mg.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 7.94 $mg.kg^{-1}$ แมงกานีส (Mn) มีหน้าที่เกี่ยวกับปฏิกิริยาอ๊อกซิเดชั่นและรีดัคชั่นในขบวนการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน และเป็นตัวกระตุ้นให้เอนไซม์ทำงาน แมงกานีสมีความสำคัญในการสร้างคลอโรพลาสต์ ธาตุนี้มีผลกระทบต่อใบ เนื่องจากมีบทบาทในการสังเคราะห์แสง เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของน้ำย่อยในต้นพืช และยังควบคุมกิจกรรมของธาตุเหล็กและไนโตรเจนในต้นพืชอีกด้วย แม้จะเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย แต่ถ้าเกิดอาการขาดธาตุอาหาร ก็จะส่งผลถึงคุณภาพของผลผลิตทุเรียนด้วยเช่นกัน

- ทองแดงที่เป็นประโยชน์ (Available copper, Cu)

จากการวิเคราะห์ปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 1.24 $mg.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 0.77 $mg.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบนเฉลี่ย 0.94 $mg.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 1.10 $mg.kg^{-1}$ หน้าที่ของทองแดงกับพืช ธาตุทองแดง (Cu) จัดเป็นธาตุที่พืชต้องการน้อยแต่ขาดไม่ได้ ถ้าขาด พืชจะให้ผลผลิตต่ำและไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นปกติ

ความสำคัญของธาตุทองแดง

(1) ในกระบวนการสังเคราะห์แสง

(1.1) ทองแดงเป็นองค์ประกอบของพลาสโตไซยานิน (Plastocyanin) ทำหน้าที่ถ่ายทอดอิเล็กตรอนในปฏิกิริยาแสง (Light reaction ; photochemical reaction) เพื่อสร้างพลังงาน (ATP) ในกระบวนการสังเคราะห์แสง

(1.2) ทองแดงมีบทบาทสำคัญ ในการสังเคราะห์ควิโนน (Quinones) และ/หรืออนุพันธ์ของสารนี้ ได้แก่ พลาสโตควิโนน (Plastoquinone) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวให้และรับไฮโดรเจน (H) ในกระบวนการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนในระบบแสงสอง (Photosystem II) (Plastocyanin ทำงานในระบบแสงหนึ่ง (Photosystem I) พบว่าถ้าขาดทองแดงการสังเคราะห์พลาสโตควิโนนจะลดลง

(1.3) ทองแดงที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ซุปเปอร์ ออกไซด์ ดีสมิวเดสเอ็มไวด์ตัวนี้ทำหน้าที่ลดความเป็นพิษของไฮโดเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ในปฏิกิริยาการหายใจแสง (Photo-respiration) ซึ่งเกิดกับพืชซีสาม (C3) เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ ข้าว, ถั่ว, มันฝรั่ง, มันเทศ, เผือก, กล้วย, ไม้ผลต่าง ๆ

(2) กระบวนการหายใจ เอ็มไซม์ ไซโตโครมอ๊อกซิเดส เป็นเอนไซม์ที่มีเหล็ก (Fe) และทองแดง (Cu) เป็นองค์ประกอบ เรียกไซโตรมคอกเพล็กซ์ เนื่องจากประกอบด้วยไซโตโครมเอ และไซโตโครมเอ3 ที่อยู่ด้วยกัน ทำหน้าที่เคลื่อนย้ายอิเลคตรอนในขบวนการหายใจ (ในโมคอนเดรีย)

ความสัมพันธ์ของธาตุทองแดงกับขบวนการเมตาบอลิซึมอื่น ๆ

- ทองแดง กับคาร์โบไฮเดรต และลิกนิน เมื่อพืชสังเคราะห์แสง ส่วนหนึ่งของน้ำตาลที่ได้ซึ่งเป็นส่วนใหญ่จะถูกเปลี่ยนเป็นคาร์โบไฮเดรตและไขมัน ถ้าพืชขาดทองแดง การสังเคราะห์แสงจะมีผลกระทบ ทำให้คาร์โบไฮเดรตที่แตกตัวได้ง่ายมีไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกดอกติดผลและการสะสมอาหารในผล/เมล็ด ส่วนลิกนินเมื่อพืชขาดทองแดง การสร้างลิกนินจะน้อยไปด้วย เพราะลิกนินเป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่ง การขาดลิกนินทำให้ใบอ่อนบิดเบี้ยว ลำต้นไม่แข็งแรง ล้มง่าย

- ทองแดงกับไนโตรเจน (1) ในกรณีที่ดินมีธาตุทองแดงไม่เพียงพอ การให้ไนโตรเจนมากเกินไปทำให้ใบแก่ช้า ส่งผลให้ทองแดงจากใบแก่เคลื่อนย้ายไปใบอ่อนช้าลงไปด้วย พืชที่มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น/ใบมาก ๆ หรือการให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูงควรพิจารณาให้ทองแดงควบคู่ไปด้วย (2) ในกรณีที่พืชอยู่ในระยะออกดอก-ติดผล การขาดทองแดง (Pollen) ไม่สมบูรณ์ อับเกสรแตกยากหรือไม่แตก ทำให้การปฏิสนธิไม่สมบูรณ์

ทองแดงมีผลโดยตรงต่อการสังเคราะห์แสงและการหายใจ เมื่อพืชขาดทองแดงพืชสังเคราะห์น้ำตาลฟรุกโตสได้น้อย ทำให้มีปัญหาการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่

(1) ใบบิดเบี้ยว ลำต้นล้มหักง่าย (ขาดลิกนิน)

(2) การสร้างโปรตีน / เอมไซม์ลดลง

(3) ระบบสืบพันธุ์ของพืช ผิดปกติตั้งแต่การสร้างละอองเกสร (Pollen) ไปจนถึงการผสมเกสร การสะสมอาหารที่ผลหรือเมล็ด

(4) การชะงักงันการเจริญเติบโต เนื่องจากการเกิดการหายใจ (Photorespiration) ของพืช C 3 เช่น ผลไม้ต่าง ๆ (*ทุเรียน*) ข้าว ถั่ว ต่าง ๆ

หน้าที่ของทองแดงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน

(1) ทองแดงปรากฏในคลอโรพลาส ทองแดงมีบทบาทสำคัญเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสง หรือมีหน้าที่ทางอ้อมในการสร้างคลอโรฟิลล์

(2) ทองแดงมีหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนจากคลอโรฟิลล์ไปยัง NADP และจากน้ำไปยังคลอโรฟิลล์ จึงเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสง

(3) เป็นตัวกระตุ้นเอนไซม์หลายชนิด มีบทบาทสำคัญในการสังเคราะห์ลิกนินที่ผนังเซลล์ ทำให้ผนังเซลล์แข็งแรง

(4) ช่วยในกระบวนการเมทตาโบลิซึม เช่นเดียวกับสังกะสี

(5) มีบทบาทพิเศษในกิจกรรมการตรึงไนโตรเจนของพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งของพืชตระกูลถั่ว

(6) ทองแดงเป็นองค์ประกอบในเอนโซม์ ไซโทโครออกซิเดส ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่เคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน เอนไซม์นี้ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งในการหายใจ ซึ่งว่องไวมากที่สุดใกล้บริเวณราก หรือปลายหน่อที่ให้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโต

ทุเรียน ใช้ระยะก่อนดอกบาน หลังจากนั้นใช้ทุก 15-20 วัน หรือครั้งเว้นครั้ง ผลที่ได้ดอกแข็งแรงมากขึ้น การติดผลดีมาก การเจริญเติบโตของผล ผลดกดี ทรงสวย หนามสวยแข็งแรง ลักษณะใบเขียวเข้มขึ้น ราสนิมมีไม่ค่อยมากทำให้ไม่เกิดปัญหาการถ่ายใบเก่า การร่วงของใบภายในทรงพุ่ม

- สังกะสีที่เป็นประโยชน์ *(Available zinc, Zn)*

จากการวิเคราะห์ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบนเฉลี่ย 2.79 $mg.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 0.97 $mg.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบนเฉลี่ย 2.04 $mg.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 2.70 $mg.kg^{-1}$ สังกะสีที่เป็นประโยชน์จำเป็นกับทุเรียนในระดับปลายยอด ในระยะฟื้นต้น ใบต้องการธาตุอาหารหลายชนิดพร้อมกัน และมีสัดส่วนที่ต้องสัมพันธ์กัน เพื่อการสร้างเนื้อใบและสีใบใหม่ในระยะการฟื้นตัวหลังเก็บเกี่ยว เพื่อชดเชยการสูญเสียธาตุและสารอินทรีย์ไปกับผลที่เก็บออกไป และใบที่หลุดร่วงเพราะหมดสภาพไป ธาตุสังกะสีจะเข้าสู่พืชได้น้อยในระยะที่มีผลอยู่ในต้น พืชจึงมักขาดสังกะสี

ในยอดหรือใบอ่อนใหม่หลังการเก็บเกี่ยว เพราะสัดส่วนของธาตุทางดินในระยะการไว้ผลของทุเรียนกดการเข้าของสังกะสี ทำให้ยอดมักขาดสังกะสี ยอดแรกจึงแสดงอาการเล็กเหลืองใบเล็กบาง ใบแก่มีการหลุดร่วงมาก การให้ธาตุสังกะสี ทางใบในระยะฟื้นฟูสภาพต้นหลังการเก็บเกี่ยว จึงเป็นการเพิ่มระดับธาตุสังกะสีให้มีมากพอในทุกยอด เพื่อสื่อสารไปยังรากให้ดูดธาตุต่าง ๆ ที่ต้องการได้อย่างเป็นปกติ

การให้สังกะสีทางใบด้วย “แมมมอท ซิงค์” จึงเป็นการให้ที่ประสบความสำเร็จที่สุด เพราะเป็นธาตุสังกะสีที่ผ่านการคีเลท ซึ่งจะปกป้องธาตุสังกะสีไม่ให้ตกตะกอน หรือจับตัวกับธาตุอื่น ๆ หรือปุ๋ยในน้ำผสม ที่มีการผสมสารหลายชนิด แมมมอท ซิงค์ จึงเข้าสู่ยอดใบได้จริง และชดเชยการขาดได้เร็ว พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที เพียงพอกับความต้องการ มีประสิทธิภาพกว่าการให้เป็นเกลือ หรือปูนสังกะสีที่เข้าใบพืชช้า เกิดการตกตะกอนง่าย มีปริมาณต่ำเกินกว่าที่พืชจะได้ประโยชน์

- เหล็กที่เป็นประโยชน์ *(Available Iron, Fe)*

จากการวิเคราะห์ปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบนเฉลี่ย 38.77 $mg.kg^{-1}$ ดินล่าง เฉลี่ย 18.13 $mg.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบนเฉลี่ย 39.94 $mg.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 19.72 $mg.kg^{-1}$ ธาตุเหล็กจัดเป็นจุลธาตุอาหารที่มีความสำคัญไม่น้อยกว่าธาตุอื่น ๆ โดยมีบทบาทในการสร้างและเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์เอนไซม์และ cytochrome ทั้งยังช่วยในการดูดธาตุอาหารอื่น ๆ ด้วย ในบรรดาจุลธาตุอาหารทั้งหมดในดินเหล็กเป็นธาตุที่มีปริมาณมากที่สุด โดยมีแหล่งที่มาจากแร่ต่าง ๆ ในดิน และอินทรียวัตถุ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

- ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ (Exchangeable Acidity: EA)

จากการวิเคราะห์ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบนเฉลี่ย 3.67 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 3.88 $cmol.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบนเฉลี่ย 2.14 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 2.43 $cmol.kg^{-1}$ จากการเปรียบเทียบปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ พบว่า ในดินบนและดินล่างของแปลงปลูกทุเรียนมีปริมาณสูง เนื่องจากมีการชะล้างไอออนที่เป็นด่างในดินออกไปมาก แต่ละแปลงทุเรียน พื้นที่ปลูกทุเรียนส่วนใหญ่มีความลาดชัน $\geq$35% มีค่าน้อยกว่าพื้นที่ความลาดชันอื่น เนื่องจากเกิดการจัดการ คือทุเรียนที่ปลูกในระบบวนเกษตร เป็นการเพิ่มพืชคลุมดินและลดปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมากระทบผิวดิน นอกจากนี้ การเกิดกรดในดินจะถูกควบคุมโดยปริมาณของ H^+ และ Al^{3+} ในสารละลายดินจะมีกรดต่าง ๆ ละลายอยู่ ที่สำคัญได้แก่กรดคาร์บอนิก (Carbonic acid) ซึ่งจะแตกตัวให้ H^+ ทำให้เป็นการเพิ่มกรดให้กับดินโดยตรง และ H^+ ยังสามารถไล่ที่ไอออนบวกที่ไม่เป็นกรด เช่น $Ca^{2+,}$ Mg^{2+} Na^+ และ K^+ ที่ดูดซับบนผิวอนุภาคดินออกมาในสารละลาย ซึ่งจะถูกชะละลายออกไปจากดินในที่สุด โดยเฉพาะในเขตร้อนชื้นที่มีปริมาณฝนชุก อลูมินั่มไอออนในดินที่เป็นกรดจะถูกปลดปล่อยออกมาในรูป Al^{3+} และ $Al(OH)_2^+$ ซึ่งจะไล่ที่ไอออนบวกที่ไม่เป็นกรดและเกิดความเป็นพิษต่อพืชได้ (ไพบูลย์, 2546; Gardiner and Miller, 2004)

- ความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (Base Saturation percentage, %BS)

จากการวิเคราะห์อัตราร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่างในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบนเฉลี่ย 58.81% ดินล่างเฉลี่ย 36.06% ชุดดินลี้ (Li) ดินบนเฉลี่ย 68.64% ดินล่าง เฉลี่ย 1.35% การอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (base saturation) คือเปอร์เซ็นต์ของ CEC ที่ครอบครองโดยไพเพอร์พื้นฐาน Ca^{2+}, Mg^{2+} และ K^+ ไอออนบวกพื้นฐานแตกต่างจากไอออนบวกที่เป็นกรด H+ และ Al^{3+} ที่ pH ของดินโดยประมาณ 5.4 หรือน้อยกว่านั้น Al^{3+} จะมีความเข้มข้นสูงอย่างมี

นัยสำคัญซึ่งขัดขวางการเจริญเติบโตของพืชส่วนใหญ่ และยิ่ง pH ของดินต่ำเท่าใด ปริมาณของ Al^{3+} ที่เป็นพิษก็จะยิ่งมากขึ้น ดังนั้น ดินที่มีเปอร์เซ็นต์ความอิ่มตัวของเบสสูงโดยทั่วไปจะมีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าเนื่องจากมีไอออนบวกของกรด Al^{3+} เพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลยซึ่งเป็นพิษต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินที่มีความอิ่มตัวของเบสเป็นเปอร์เซ็นต์สูงจะมีค่า pH สูงกว่า ดังนั้นจึงมีการบัฟเฟอร์มากกว่ากับไอออนบวกจากรากพืชและกระบวนการดินที่ทำให้ดินเป็นกรด (ไนตริฟิเคชั่น ฝนกรด ฯลฯ) ประกอบด้วยธาตุอาหารพืชที่สำคัญคือ K^+, Ca^{2+} และ Mg^{2+} สำหรับพืช เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณของธาตุที่มีประจุบวกและมีปฏิกิริยาเป็นด่างต่อระดับของค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินนั้น ซึ่งถูกดูดยึดในดิน เมื่อเทียบกับประจุบวกที่ถูกดูดยึดทั้งหมด ค่า %BS ได้มาจากการคำนวณ มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ ค่าการอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง จะนำมาใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ค่า %BS จะบอกให้ทราบถึงระดับการชะล้างของดิน ดินที่มีต่ำ %BS ต่ำ แสดงให้เห็นว่าดินผ่านการชะล้างมาอย่างรุนแรงซึ่งเกี่ยวพันไปถึงปัจจัยการเกิดดินและกระบวนการต่าง ๆ ในดิน เช่น ดินที่มีการชะล้างสูงมักมีฝนตกมาก อุณหภูมิค่อนข้างสูง และอยู่บนสภาพพื้นที่เก่าแก่ ซึ่งจำทำให้ %BS ต่ำกว่า 35% ในดินล่าง และค่านี้ใช้เป็นกำหนดการจำแนกดินระดับอันดับดิน คือ Ultisols กับ Alfisols (ณรงค์, 2544)

- ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity :CEC)

จากการวิเคราะห์ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบนเฉลี่ย 8.48 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 6.52 $cmol.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบนเฉลี่ย 8.27 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 6.19 $cmol.kg^{-1}$ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) คือการวัดประจุลบทั้งหมดภายในดินที่ดูดซับไอออนบวกธาตุอาหารพืช เช่น แคลเซียม (Ca^{2+}) แมกนีเซียม (Mg^{2+}) และโพแทสเซียม (K^+) ดังนั้น CEC จึงเป็นสมบัติของดินที่อธิบายความสามารถในการจัดหาธาตุอาหารเป็นไอออนบวกให้กับสารละลายในดินเพื่อการดูดซึมของพืช แสดงไอออนบวกที่สะสมอยู่บนแร่ดินเหนียวที่สามารถแลกเปลี่ยนกับแร่ธาตุในดินได้ รากพืชสามารถดึงธาตุอาหารออกจากสารละลายในดิน ซึ่งส่งผลให้สารอาหารเคลื่อนออกจากอนุภาคดินเหนียว การใส่ปุ๋ยในดินจะทำให้ความเข้มข้นของธาตุอาหารในสารละลายในดินเพิ่มขึ้นในช่วงเริ่มต้น ซึ่งส่งผลให้สารอาหารเคลื่อนเข้าหาอนุภาคดินเหนียว พืชที่ใช้ธาตุอาหารบวกในปริมาณมากที่สุด ได้แก่ โพแทสเซียม (K^+), แคลเซียม (Ca^{2+}) และแมกนีเซียม (Mg^{2+}) ไอออนบวกอื่น ๆ ที่ดูดซับบนผิวอนุภาคดินแลกเปลี่ยน ได้แก่ แอมโมเนียม (NH_4^+), โซเดียม (Na^+), ไฮโดรเจน (H^+), อะลูมิเนียม (Al^{3+}), เหล็ก (Fe^{2+} หรือ Fe^{3+}), แมงกานีส (Mn^{2+}), ทองแดง (Cu^{2+}) และสังกะสี (Zn^{2+}) แคตไอออนธาตุอาหารรอง เช่น สังกะสี ทองแดง เหล็ก และแมงกานีสมักมีความเข้มข้นต่ำมากในดิน ความเข้มข้นของแอมโมเนียมมักจะต่ำมากเช่นกันเนื่องจากจุลินทรีย์เปลี่ยนแอมโมเนียมเป็นไนเตรตในกระบวนการที่เรียกว่าไนตริฟิเคชั่น CEC ของอินทรียวัตถุในดินและแร่ธาตุดินเหนียวบางชนิดแตกต่างกันไปตาม pH โดยทั่วไป CEC จะต่ำที่สุดที่ pH ของดิน 3.5 ถึง 4.0 และเพิ่มขึ้นเมื่อ pH เพิ่มขึ้นโดยการใส่ปูนในดินที่เป็นกรด เนื่องจาก CEC อาจแตกต่างกันอย่างมากกับ pH ของดิน การวัดค่าของดินจึงเป็นเรื่องปกติ CEC ที่ pH 7.0 อาจมีประจุบวกเกิดขึ้นบนพื้นผิวแร่ธาตุในดินที่ pH ต่ำ ประจุบวกเหล่านี้จะกักเก็บแอนไอออน (ไอออนที่มีประจุลบ) เช่น คลอไรด์ (Cl^-) และซัลเฟต (SO_4)

- ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil fertility)

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil fertility) เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงผลิตภาพดิน (Soil productivity) เป็นความสามารถของดินในการให้ผลผลิตพืชภายใต้การจัดการแบบหนึ่งหรือระบบหนึ่ง คณาจารย์ภาควิชา

ปฐพีวิทยา (2541) ได้ให้นิยามความอุดมสมบูรณ์ของดิน หมายถึง ความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นเพื่อการเจริญเติบโตของพืช กล่าวคือเมื่อธาตุอาหารในดินที่อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีปริมาณที่พอเหมาะและสมดุล จะช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดี การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงถือเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึง โดยเฉพาะในพื้นที่ทำการเพาะปลูกทางการเกษตรเพื่อการค้า การใช้ประโยชน์ที่ดินจากอดีตจนถึงปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงมากมาย ทั้งเกิดจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง เห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินทั้งทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ เช่น ปริมาณอินทรียวัตถุลดลง ส่งผลให้ดินมีความสามารถในการดูดยึดธาตุอาหารพืชในดินลดลง ความสามารถในการอุ้มน้ำลดลง ความหนาแน่นรวมของดินสูงขึ้น ความพรุนของดินลดลง นอกจากนี้การปรับเปลี่ยนสภาพป่าเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรส่งผลต่อระบบการหมุนเวียนธาตุอาหารซึ่งสะสมอยู่ในรูปมวลชีวภาพของพืช และเมื่อมีการนำผลผลิตออกไปจากพื้นที่ทำให้สูญเสียธาตุอาหารไปด้วย ส่งผลให้ระบบสำรองธาตุอาหารพืชลดลง และในบางกรณีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินทำให้ดินมีการเปลี่ยนแปลงซึ่งเกิดจากการจัดการดินส่งผลให้ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือบางพื้นที่มีการสูญเสียหน้าดินจากการชะล้างพังทลายและการปลูกพืชติดต่อกันเป็นระยะเวลานานโดยไม่มีการปรับปรุงบำรุงดินก็ล้วนแต่ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง จากการวิเคราะห์ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ดินล่าง ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ชุดดินลี้ (Li) ดินบน ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ดินล่าง ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำเช่นกัน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินปลูกไม้ผลส่วนใหญ่จะมีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ซึ่งดินมีธาตุอาหารที่พืชต้องการมาก ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม

- ปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ *(Extraction Sodium, Na)*

จากการวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ ในดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 0.02 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่างไม่พบ ชุดดินลี้ (Li) ดินบนเฉลี่ย 0.14 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 0.06 $cmol.kg^{-1}$ ทวีศักดิ์ และคณะ (2559) ได้ทำการทดลองให้สารละลายเกลือ (โซเดียมคลอไรด์) ที่ระดับความเค็ม 0 (น้ำประปา) 2 4 8 และ 16 dS/m กับต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุประมาณ 2 ปีจากการวัดค่าดรรชนีความเขียว และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียนด้วย chlorophyll meter (atLEAF®) และบันทึกอาการผิดปกติของต้นทุเรียน พบว่า ต้นทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ 8 และ 16 dS/m มีใบร่วงเมื่อให้สารละลายเกลือต่อเนื่องกันนาน 5 วัน โดยที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทุเรียนที่ได้รับสารละลายเกลือ 16 dS/m ลดลงมากที่สุด ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าต้นทุเรียนอายุประมาณ 2 ปีสามารถเจริญเติบโตได้หากน้ำที่ใช้รดมีระดับความเค็มไม่เกิน 4 dS/m (2.4 กรัม/ลิตร) หากน้ำมีความเค็มมากกว่านี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน ดังนั้น น้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการเกษตรมีค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า 0.7 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (dS/m) (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) การนำน้ำจากแหล่งน้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมไปใช้ จะทำให้ดินเกิดการสะสมเกลือและทำให้พืชที่ปลูกได้รับผลกระทบจากเกลือที่สะสมในดิน หากมีการสะสมในปริมาณมากจะทำให้การดูดใช้น้ำของพืชลดลง (Shalhevet and Bernstein, 1968; Chartzoulakis, and Loupassaki. 1997)

ตารางที่ 4-6 สมบัติเคมีดินบางประการในชั้นดินบน (0-30 ซม.)

Soil Phase	General Properties (mg/kg)				Exch. Cations (Soil Classification) (cmol/kg)						Some of Soil Chemistry					%BS
	Extr.Mn	Extr.Cu	Extr.Zn	Extr.Fe	EA	Exch.Ca	Exch.Mg	Exch.Na	Exch.K	CEC	pH_{H2O} (1 :1)	OM (%)	Extr.K (mg/kg)	Extr.S (mg/kg)	Avail.P (mg/kg)	
Ws-br	9.20	0.70	1.40	44.40	4.65	2.82	1.42	-	0.13	7.09	5.10	1.72	59.80	17.30	14.80	48.45
Ws	30.20	1.20	5.20	55.10	5.86	6.13	2.25	-	0.67	14.96	5.20	5.23	232.50	12.20	31.00	60.70
Ws	10.30	0.70	5.20	14.60	3.43	3.95	1.18	-	0.17	7.30	6.20	1.34	74.10	13.40	2.60	60.71
Ws	33.40	1.80	1.90	31.00	3.85	3.03	2.91	0.02	0.14	8.87	5.50	1.70	60.60	13.50	1.10	61.31
Ws-vd,gm/OW	34.10	1.60	1.40	66.70	3.53	3.53	1.67	-	0.06	7.09	5.40	1.10	30.10	17.40	4.90	59.84
Ws	22.20	0.90	1.00	20.70	4.88	0.77	0.49	-	0.03	6.06	4.90	1.15	24.00	20.20	0.70	20.91
Ws-vd	56.00	1.60	0.90	32.10	3.85	4.24	3.48	-	0.04	9.22	6.20	1.44	25.80	14.20	0.50	66.84
Ws-d	33.60	0.80	5.80	41.30	1.65	6.60	2.57	0.01	0.53	9.07	5.90	3.17	152.00	18.00	50.30	85.48
Ws-d,br	68.90	1.30	3.20	50.80	1.18	1.33	0.71	0.02	0.14	6.25	4.90	0.85	64.30	22.00	1.20	65.09
Ws	33.40	1.80	1.90	31.00	3.85	3.18	1.61	-	0.15	8.87	5.40	2.29	60.60	13.50	5.00	61.21
Ws- Mean	33.13	1.24	2.79	38.77	3.67	3.56	1.83	0.02	0.21	8.48	5.47	2.00	78.38	16.17	11.21	**58.81**
Li	28.30	1.00	1.40	42.10	3.90	3.52	1.19	-	0.14	8.04	5.10	2.54	60.20	18.20	2.40	55.43
Li-f	37.20	1.10	4.90	66.20	3.22	4.14	1.74	-	0.22	10.48	4.90	3.93	91.60	27.00	4.70	65.45
Li	15.70	0.70	1.20	30.00	1.28	5.27	1.64	0.69	0.06	9.38	6.00	2.32	30.60	19.10	3.30	85.68
Li	30.60	0.80	2.10	23.70	0.96	5.68	0.99	-	0.11	7.28	6.10	0.85	49.40	14.30	3.30	87.60
Li	30.40	1.10	0.60	37.70	1.33	0.75	0.49	-	0.04	6.18	4.70	0.75	26.30	21.70	2.10	49.04
Li- Mean	**28.44**	**0.94**	**2.04**	**39.94**	**2.14**	**3.87**	**1.21**	**0.14**	**0.11**	**8.27**	**5.36**	**2.08**	**51.62**	**20.06**	**3.16**	**68.64**

ที่มา: ผลการวิเคราะห์ดินแปลงเกษตรกรที่ปลูกทุเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์

ตารางที่ 4-7 สมบัติเคมีดินบางประการในชั้นดินล่าง (30-50 ซม.)

Soil Phase	General Properties (mg/kg)				Exch. Cations (Soil Classification) (cmol/kg)						Some of Soil Chemistry					%BS
	Extr.Mn	Extr.Cu	Extr.Zn	Extr.Fe	EA	Exch.Ca	Exch.Mg	Exch.Na	Exch.K	CEC	pH_{H2O} (1 :1)	OM (%)	Extr.K (mg/kg)	Extr.S (mg/kg)	Avail.P (mg/kg)	
Ws-br	2.80	0.90	0.90	28.30	4.60	0.24	0.32	0.00	0.06	5.56	4.60	0.78	35.80	13.90	1.40	11.88
Ws	9.60	1.20	0.70	22.50	5.77	0.12	0.09	0.00	0.19	9.24	4.40	1.88	81.30	16.10	0.70	6.48
Ws	6.70	0.80	0.80	21.20	3.57	2.99	1.53	0.00	0.07	6.51	5.90	1.51	40.50	20.40	1.90	56.25
Ws	11.60	0.70	2.50	9.90	5.72	0.70	1.04	0.01	0.06	8.62	5.10	0.85	30.80	94.20	0.70	24.04
Ws-vd,gm/OW	26.90	0.50	0.60	22.20	2.92	2.40	1.47	0.00	0.01	6.31	5.50	0.31	13.00	20.50	2.30	57.06
Ws	10.20	0.60	0.50	9.30	5.30	0.39	0.62	0.00	0.02	6.12	5.10	0.78	20.00	11.40	0.30	16.27
Ws-vd	7.50	0.30	0.40	5.80	4.93	0.22	0.43	0.00	0.01	5.63	5.20	0.54	17.50	19.00	0.20	11.81
Ws-d	16.40	0.80	1.80	19.30	1.33	2.17	1.34	0.03	0.16	4.45	6.30	0.68	68.00	11.00	2.80	73.56
Ws-d,br	33.20	1.10	0.70	21.60	1.07	0.50	0.39	0.00	0.06	6.27	4.70	0.38	33.20	17.80	0.40	47.03
Ws	6.70	0.80	0.80	21.20	3.57	2.99	1.53	0.00	0.07	6.51	5.90	1.51	40.50	20.40	1.90	56.25
Ws- Mean	13.16	0.77	0.97	18.13	3.88	1.27	0.88	0.00	0.07	6.52	5.27	0.92	38.06	24.47	1.26	36.06
Li	5.90	0.70	1.80	11.40	4.32	0.53	0.14	0.00	0.04	4.66	4.90	0.67	27.20	18.90	0.70	14.12
Li-f	12.60	1.60	7.30	25.70	3.49	0.25	0.24	0.24	0.04	6.33	4.50	1.00	22.80	14.90	0.60	18.08
Li	6.40	1.50	1.00	33.90	1.74	0.59	0.44	0.06	0.02	5.96	4.90	0.85	18.40	12.70	0.70	38.95
Li	5.60	1.00	2.30	14.80	1.15	2.66	0.95	0.00	0.04	6.99	5.50	0.30	24.60	17.60	1.00	76.04
Li	9.20	0.70	1.10	12.80	1.45	0.28	0.17	0.00	0.04	7.03	4.60	0.61	26.30	17.40	0.10	0.49
Li- Mean	7.94	1.10	2.70	19.72	2.43	0.86	0.39	0.06	0.04	6.19	4.88	0.69	23.86	16.30	0.62	1.35

ที่มา: ผลการวิเคราะห์ดินแปลงเกษตรกรที่ปลูกทุเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์

4.5 กระบวนการผลิตทุเรียนที่มีคุณภาพในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์

ทุเรียนเป็นไม้ผลเมืองร้อนที่มีความต้องการสภาพภูมิอากาศเฉพาะตัว ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่เขตร้อนที่มีน้ำค้างแข็ง (Frost) การเจริญเติบโตทางด้านกิ่งก้าน (Vegetative) ของทุเรียนจะหยุดชะงักหากมีอุณหภูมิประจำวันเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส และใบอ่อนจะร่วงถ้ามีอุณหภูมิต่ำกว่า 9 องศาเซลเซียส ทุเรียนสามารถทนทานต่ออุณหภูมิสูงสุดถึง 46 องศาเซลเซียส (หิรัญ และคณะ, 2542) ซึ่งทุเรียนชอบอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25 – 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 75 – 85 เปอร์เซ็นต์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

4.5.1 ปฏิทินการเจริญเติบโตของทุเรียน

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนทุเรียนจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ปลูกทุเรียนบนชุดดินวังสะพุงและชุดดินลี้ การดูแลสวนทุเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ทุเรียนเจริญเติบโต และให้ ผลผลิตที่ดีและต้นทุเรียนมีอายุยืนยาว ให้เกษตรกรได้รับประโยชน์สูงสุดจากการทำสวน คือทุเรียนให้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพและขายได้ราคาดี และในระหว่างรอทุเรียนให้ผลผลิต ในช่วงแรกควรปลูกพืชแซมเพื่อเสริมรายได้โดยเลือกพืชให้ตรงกับความต้องการของตลาด เช่น กล้วยหอม ลางสาด ส้มโอ เงาะ หรือมังคุด การปฏิบัติดูแลสวนทุเรียนอำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ ในช่วงให้ผลผลิตแล้วเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ทุเรียนออกดอกติดผลมาก และให้ผลผลิตคุณภาพดี ควรเตรียมให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์ มีอาหารสะสมเพียงพอ เมื่อทุเรียนมีใบแก่ทั้งต้น และสภาพแวดล้อมเหมาะสม ฝนแล้ง ดินมีความชื้นต่ำอากาศเย็นลงเล็กน้อยทุเรียนก็จะออกดอก ขั้นตอนต่าง ๆ ควรดำเนินการภายหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนี้

1) ระยะที่ 1 ฟื้นฟูต้นหลังเก็บเกี่ยวทุเรียน ช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน

(1) การตัดแต่งกิ่ง หลังเก็บเกี่ยวให้รีบตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งเป็นโรค กิ่งแขนงด้านในทรงพุ่มออกโดยเร็ว ทารอยแผลที่ตัดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัด เชื้อรา หรือปูนแดงกินกับหมาก

(2) กำจัดวัชพืชเก็บทำความสะอาดสวน เพื่อเป็นปุ๋ยทางธรรมชาติให้แก่ทุเรียน

(3) ควรใส่ปุ๋ยคอก 15-50 กิโลกรัมต่อต้น (ประมาณ 3-10 ปีบ) ทุเรียนต้นที่ขาดความสมบูรณ์ต้องการปุ๋ยมากกว่าทุเรียนต้นที่มีความสมบูรณ์อยู่แล้ว ทุเรียนต้นที่ให้ผลผลิตไปมากต้องการปุ๋ยมากกว่าทุเรียนที่ให้ผลผลิตน้อย

(4) การกำจัดวัชพืชการป้องกันวัชพืชในสวนนับว่าเป็นสิ่งสำคัญและเป็นปัญหาใหญ่ในการทำสวน โดยเฉพาะทุเรียนซึ่งมีรากหาอาหารอยู่ในระดับผิวดิน ถ้าปล่อยให้หญ้าขึ้นรกรุงรังนอกจากจะแย่งอาหารและน้ำจากต้นทุเรียนแล้ว ยังเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงศัตรูทุเรียนได้ด้วย ในกรณีที่ไม่สามารถรักษาสวนทุเรียนให้ปราศจากวัชพืชต่าง ๆ ได้ ซึ่งต้องทำการตัดหรือถากถางออกเป็นครั้งคราวโดยเฉพาะในแปลงที่เป็นที่ดอนอย่างน้อยต้องทำการเก็บวัชพืชปีละไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง คือ กลางฤดูฝนขณะฝนทิ้งช่วงซึ่งจะอยู่ประมาณเดือนกรกฎาคม และปลายฤดูฝน หลังจากหมดฤดูฝนแล้วประมาณเดือนพฤศจิกายนหรือต้นเดือนธันวาคม ซึ่งวัชพืชที่ถางออกนี้เมื่อแห้งตายก็จะกวาดเข้าคลุมต้นทุเรียนที่ปลูกได้อีก การป้องกันกำจัดวัชพืชอีกวิธีหนึ่งคือ การปลูกพืชคลุมหรือพืชแซม เช่น ส้มโอ หรือพืชคลุมชนิดต่าง ๆ พืชเหล่านี้จะช่วยคลุมไม่ให้วัชพืชเจริญงอกงามได้เร็ว โดยเฉพาะพืชคลุมจะคลุมจนวัชพืชตายหมด พืชคลุมเหล่านี้จะขึ้นคลุมปิดบังแสงแดดไม่ให้ส่องถึงผิวดินทำให้ดินไม่ร้อนจัดและชุ่มชื้นอยู่เสมอ การสูญเสียหน้าดินจากน้ำฝนน้อยลง

(5) ป้องกันกำจัดโรคแมลง เช่น โรครากเน่าโคนเน่า เพลี้ยไก่แจ้ ไรแดงและเพลี้ยไฟ หนอนกินเปลือกต้นทุเรียน เริ่มระบาดในฤดูฝนควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษ

2) ระยะที่ 2 ในช่วงปลายฤดูฝน ช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน

เมื่อฝนทิ้งช่วงเกษตรกรต้องให้ความสนใจในการเข้าดูแลสวนอย่างใกล้ชิด เพื่อเตรียมพร้อมในการให้ทุเรียนออกดอก ฤดูฝนผ่านไปทุเรียนมีความสมบูรณ์เต็มที่พร้อมที่จะออกดอกให้ผลผลิตแก่เกษตรกรชาวสวน การเริ่มต้นฤดูก็เกิดขึ้นสิ่งที่จะต้องทำดังนี้

(1) ให้กำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่ม กวาดเศษหญ้า และใบทุเรียนจากโคนต้น เพื่อให้ดินแห้งเร็วขึ้น

(2) ให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 15-30 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อช่วยกระตุ้นในการออกดอก

(3) กักน้ำให้ไว้ในสระน้ำอยู่ในระดับต่ำและงดการรดน้ำ 10-14 วัน เมื่อสังเกตเห็นใบทุเรียนเริ่ม สลดลงต้องเริ่มรดน้ำทีละน้อยเพื่อกระตุ้นให้ตาดอกเจริญ อย่าปล่อยให้ขาดน้ำนานจนใบเหลืองใบตกเพราะตาดอกจะไม่เจริญ และระวังอย่ารดน้ำมากเกินไป เพราะช่อดอกอาจเปลี่ยนเป็นใบได้ วิธีการรดน้ำที่เหมาะสม คือ รดน้ำแบบโชย ๆ แล้วเว้นระยะ สังเกตอาการของใบและดอก เมื่อเห็นดอกระยะไข่ปลามากพอแล้ว ก็เพิ่มปริมาณให้มากขึ้นเรื่อย ๆ จนสู่สภาวะปกติ

3) ระยะที่ 3 การดูแลในช่วงออกดอก ช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์

(1) การควบคุมการรดน้ำ เมื่อทุเรียนออกดอกในระยะไข่ปลามีปริมาณมากพอแล้วก็เริ่มรดน้ำมากขึ้นจนสู่สภาพปกติ ในระยะก่อนดอกบาน 7-10 วัน (ระยะหัวกำไล) ไปจนถึงดอกบาน ช่วงดอกบานควรงดการรดและระยะปิ่นให้ลดการรดน้ำลง 2 ใน 3 ของปกติและเริ่มรดน้ำมากขึ้นในระดับปกติได้หลังจากผสมเกสรแล้ว 3 สัปดาห์

(2) การตัดแต่งดอก เพื่อให้เหลือดอกทุเรียนไว้ในปริมาณและตำแหน่งที่เหมาะสม ตัดดอกที่อยู่ตามกิ่งเล็ก ๆ หรือปลายกิ่งทิ้ง ควรตัดแต่งเมื่อดอกทุเรียนอยู่ในระหว่างระยะมะเขือพวงถึงระยะหัวกำไล ถ้ามีดอกรุ่นเดียวกันปริมาณมาก ตัดแต่งให้เหลือปริมาณดอกพอเหมาะอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ถ้ามีดอก 2 รุ่น ปริมาณต่างกัน ให้ตัดรุ่นที่มีปริมาณดอกน้อยออก แต่ถ้าปริมาณดอกมีน้อยจำเป็นต้องไว้ดอกต่างรุ่นควรไว้ดอกรุ่นเดียวกันบนกิ่งเดียวกัน

(3) ป้องกันกำจัดโรคแมลง เช่น เพลี้ยไฟ ไรแดง หนอน กัดกินก้านดอก โรคดอกเน่าและโรคดอกแห้ง

4) ระยะที่ 4 การดูแลในช่วงติดผลแล้ว *ช่วงเดือน*มีนาคม-เมษายน

(1) ตัดแต่งผลครั้งที่ 1 หลังดอกบาน 3-4 สัปดาห์ ตัดแต่งผลที่มีรูปทรงบิดเบี้ยว ผลขนาดเล็กหรือผลต่างรุ่น ผลที่อยู่ในตำแหน่งไม่เหมาะสม เช่น ปลายกิ่ง ด้านข้างของกิ่ง และผลที่ติดเป็นกระจุกใหญ่ ๆ ออก เหลือผลที่ดีไว้มากกว่าที่ต้องการจริง 50% ครั้งที่ 2 หลังดอกบาน 6-8 สัปดาห์ ตัดผลที่มีขนาดเล็กกว่าผลอื่นในรุ่นเดียวกัน ผลบิดเบี้ยว ผลที่มีอาการหนามแดง ครั้งที่ 3 ตัดแต่งครั้งสุดท้ายตัดผลขนาดเล็ก ผลบิดเบี้ยว ผลก้นจีบออก จะเหลือผลที่มีขนาดและรูปทรงสม่ำเสมอในปริมาณเท่ากับที่ต้องการจริง เมื่อตัดแต่งผลครั้งสุดท้ายเสร็จ ควรโยงกิ่งหรือใช้ไม้ไผ่ค้ำ เพื่อป้องกันกิ่งหักจากน้ำหนักผลที่มากขึ้น ป้องกันผลร่วงในพื้นที่มีลมแรง

(2) การใส่ปุ๋ย หลังจากติดผลแล้ว 5-6 สัปดาห์ ให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเร่งการเจริญของผลเพื่อเพิ่มคุณภาพเนื้อ ถ้าต้นทุเรียนขาดความสมบูรณ์ ใบเล็ก ใบซีด ไม่เขียวเข้ม ควรให้ปุ๋ยทางใบเสริมในช่วงสัปดาห์ที่ 5-10 หลังดอกบาน เพื่อช่วยให้ผลทุเรียนเจริญดีขึ้น

(3) การควบคุมไม่ให้ทุเรียนแตกใบอ่อนถ้าทุเรียนแตกใบอ่อนในช่วงติดผล ใบอ่อนและผลทุเรียน จะแย่งอาหารกันและเกิดผลเสีย ผลอ่อนร่วง รูปทรงลูกบิดเบี้ยว เนื้อคุณภาพด้อยเป็นเต่าเผา เนื้อแกน ถ้าพบว่าทุเรียนจะแตกใบอ่อน โดยสังเกตเห็นเยื่อหุ้มตาเริ่มเจริญหรือเรียกระยะหางปลา

(4) การรดน้ำ ดูแลรดน้ำสม่ำเสมอ ตลอดช่วงที่กำลังติดผล

(5) จดบันทึกวันดอกบานของแต่ละรุ่น แต่ละต้นไว้ พร้อมกับทำเครื่องหมายไว้โดยใช้เชือกสีที่แตกต่างกันในการค้ำกิ่งที่ติดผล แต่ละรุ่นเพื่อความสะดวกในการเก็บเกี่ยว

(6) การป้องกันกำจัดโรคแมลง ตรวจสอบและป้องกันกำจัดโรคผลเน่า หนอนเจาะผลทุเรียน ไรแดง เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย

(7) การป้องกันหนูหรือกระรอก เข้าทำลายกัดกินทุเรียน ถ้าสวนทุเรียนมีสัตว์รบกวนควรหาวิธีป้องกัน ดังนี้

- ทำความสะอาดเก็บสิ่งของที่รกร้างกิ่งไม้รอบสวน เพื่อไม่ให้เป็นที่อาศัยของหนูกระรอก
- ตัดกิ่งไม้บริเวณรอบต้นทุเรียนของต้นไม้อื่น ๆ เพื่อตัดเส้นทางหนูได้
- นำสังกะสีแผ่นเรียบกว้าง 30 เซนติเมตร ยาวตามขนาดของต้นพันรอบโคนต้นทุเรียนเป็นการป้องกันหนู
- การป้องกันอีกวิธีหนึ่งคือการห่อ ให้ใช้ถุงพลาสติกใสขนาด 40x60 เซนติเมตร ตัดก้นถุงและตัดข้างยาว 30 เซนติเมตร นำมาห่อทุเรียน ควรห่อให้คลุมตั้งแต่กิ่งที่ลูกทุเรียนนั้นติดอยู่ปล่อยชายถุงให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ป้องกันได้ทั้งหนู กระรอก นก

5) ระยะที่ 5 การเก็บเกี่ยว ช่วงเดือนพฤษภาคม มิถุนายน

เลือกเก็บเกี่ยวเฉพาะผลทุเรียนแก่แล้วเท่านั้น อาจนับวันหรือสังเกตลักษณะตามพันธุ์ก็ได้

(1) ควรกำจัดวัชพืช เพื่อเตรียมพื้นที่ให้เก็บเกี่ยวได้สะดวก

(2) เก็บเกี่ยวผลที่แก่แล้ว โดยสังเกตจากลักษณะของผลและนับอายุ

ลักษณะผลเมื่อทุเรียนแก่จะพบการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

- สีเปลือกจะเปลี่ยนจากเขียวสดเป็นสีน้ำตาลหรือเขียวแกมเทา แต่ผลที่อยู่นอกทรงพุ่มโดนแสงแดดมากจะมีสีน้ำตาลมากกว่าผลที่อยู่ในทรงพุ่ม
- ก้านผลเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลคล้ำ สาก ตรงรอยต่อของระหว่างก้านผลตอนบนกับก้านผลตอนล่าง (ปลิง) จะบวมใหญ่ เห็นรอยต่อชัดเจน
- ปลายหนามแห้งจะไหม้จากปลายหนามเข้ามามีสีน้ำตาล หนามกางออกร่องหนาค่อนข้างห่าง
- สังเกตรอยแยกบนพูจะเห็นได้ชัดเจนเป็นเส้นสีเหลือง ยกเว้นพันธุ์ก้านยาวจะเห็นไม่ชัด
- ชิมปลิง ทุเรียนแก่จัด เมื่อตัดขั้วผลหรือปลิงออกจะพบ น้ำใส ๆ ไม่ข้นเหนียวเหมือนทุเรียนอ่อน ชิมดูจะมีรสหวาน
- การเคาะเปลือกหรือกรีดหนาม ผลทุเรียนที่แก่จัดจะมีเสียงดังหลวม ๆ
- ทั้งนี้เมื่อผลทุเรียนในต้นเริ่มแก่สุกและร่วง ก็เป็นสัญญาณเตือนว่าทุเรียนที่เหลือซึ่งเป็นรุ่นเดียวกันเริ่มแก่สามารถเก็บเกี่ยวได้แล้ว

การนับอายุ

โดยนับจำนวนวันหลังจากดอกบานจนถึงวันที่ผลแก่ พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ เช่น พันธุ์ก้านยาวใช้เวลา 120-135 วัน และพันธุ์หมอนทองใช้เวลา 140-150 วัน

การนับอายุนี้อาจคลาดเคลื่อนได้เล็กน้อย ขึ้นกับอุณหภูมิของอากาศ เช่น อากาศร้อนและแห้งแล้งทุเรียนจะแก่เร็วขึ้น ฝนตกชุกความชื้นสูงทุเรียนจะแก่ช้า เพื่อสะดวกในการจำและไม่ผิดพลาดในการตัดทุเรียนอ่อน เกษตรกรควรจดบันทึกวันที่ดอกบาน และทำเครื่องหมายรุ่น ดังนี้

- จดบันทึกวันที่ดอกทุเรียนบานของแต่ละพันธุ์ และแต่ละรุ่น
- ทำเครื่องหมายรุ่นโดยในขณะที่ค้ำหรือโยงกิ่งด้วยเชือก ควรใช้สีที่แตกต่างกันในการค้ำหรือโยงกิ่งแต่ละรุ่น ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการตัดทุเรียนที่แก่มีคุณภาพดี

วิธีการเก็บเกี่ยว

- ตัดเหนือปลิงของก้านผลด้วยมีดคมและสะอาดส่งลงมาให้คนที่รอรับข้างล่างอย่าให้ผลตกกระทบพื้น วิธีที่นิยมคือใช้เชือกโรย และใช้ตระกร้ารองรับทุเรียน
- ห้ามวางผลทุเรียนบนพื้นดินในสวนโดยตรง เพื่อป้องกันเชื้อรา ที่เป็นสาเหตุของโรคผลเน่าติดไปกับผลทุเรียน
- ควรวางทุเรียนในเข่งหรือภาชนะที่จัดเตรียมไว้
- ทำความสะอาด คัดคุณภาพ คัดขนาดก่อนจำหน่าย

รูปที่ 4-7 ปฏิทินการเจริญเติบโตของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง

การดูแลทุเรียนหลงและหลินลับแล ให้ได้ผลดี (เทคโนโลยีชาวบ้าน, 2560)

ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม

เดือนกรกฎาคม

-ช่วงระยะแตกใบอ่อนและเจริญเติบโต

-ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 10-20 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับ 15-15-15 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น ตามขนาดพุ่ม

-นอกจากนี้หากต้นโทรม ควรใช้ปุ๋ยทางใบและอาหารทางด่วนโดยใช้อาหารสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรต 20 มิลลิลิตร กรดฮิวมิค 20 มิลลิลิตร ปุ๋ยเกร็ด 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัม ในน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นจำนวน 1-2 ครั้ง เพื่อช่วยให้แตกใบอ่อนได้ดี

-ควรตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคและแมลงทำลายทิ้ง

-ควรมีการกำจัดวัชพืชบริเวณรอบลำต้นและทรงพุ่มเพื่อป้องกันการสะสมของโรคแมลง

-การป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่น รากเน่า โคนเน่า ฉีดพ่น ด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ได้แก่ ฟอสอีทิล-อะลูมิเนียม บีโนมิล เคปแทน

-การป้องกันกำจัดแมลงควรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดดูดซึม ได้แก่ คาร์บาริล อะมิตาคลอพริต อะบาเม็กติน เป็นต้น โดยฉีดพ่นทุก 7-10 วัน

พฤศจิกายน

ช่วงนี้ควรบำรุงให้ต้นทุเรียนสมบูรณ์โดยใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 10-20 กิโลกรัม/ต้น หรือฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ 12-24-12 หรือ 8-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัม/ต้น (ขึ้นกับอายุและขนาดทรงพุ่ม) เพื่อกระตุ้นการออกดอกและควรลดการให้น้ำ

มกราคม

-ระยะที่ผลกำลังเติบโตควรตัดแต่งผลอ่อนโดยคัดเลือกผลที่มีลักษณะสมบูรณ์

-ควรตัดแต่งกิ่งตะขาบ กิ่งน้ำค้าง และกิ่งที่เป็นโรคและแมลงทำลายออก

-ควรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงทุก 7-10 วัน จนถึงระยะสร้างพู

เมษายน

-ระยะที่ทุเรียนเริ่มมีการสร้างพูควรโยงกิ่งให้มั่นคง

-ควรตัดแต่งกิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ออก

พฤษภาคม

-ตัดแต่งผลโดยเว้นระยะห่างระหว่างผล ประมาณ 30 เซนติเมตร

มิถุนายน

(1) การนับอายุ ระยะดอกบานจนถึงช่วงผลแก่พร้อมตัด

-หลงลับแล 105-110 วัน

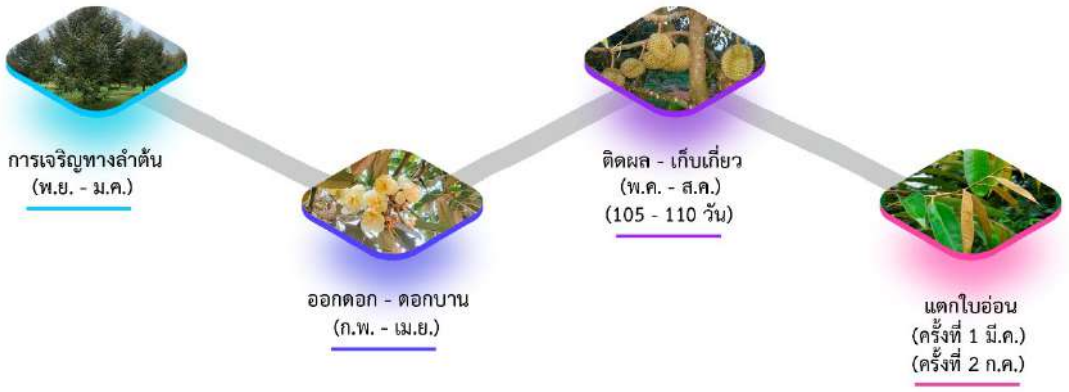
-หลินลับแล 110-115 วัน

(2) การดูปากปลิง ผลทุเรียนแก่จัดปากปลิงจะพองโตเห็นรอยเด่นชัด

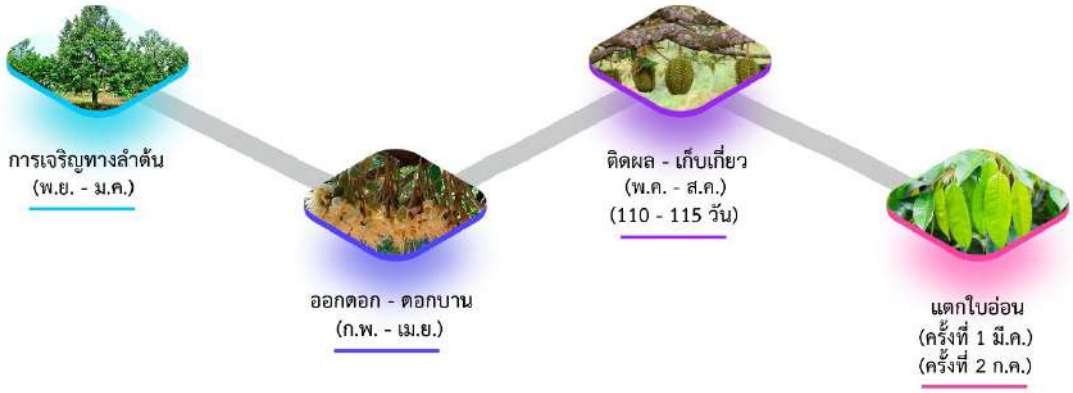
(3) ดูหนาม ปลายหนามมีสีน้ำตาลเข้ม

(4) บีบปลายหนาม เมื่อบีบปลายหนามเข้าหากันจะคืนตัวเหมือนมีสปริง

(5) ดูก้านผล ก้านจะแข็งเหมือนสปริง
(6) ดูสีของผล เมื่อมองจากด้านบนหนามจะเป็นสีคล้ำ ผลมีสีนวลตัดกัน
(7) เคาะเปลือกหรือกรีดหนาม จะได้ยินเสียงโพรกดังหลวม ๆ ไม่ทึบ
(8) ดมกลิ่น ทุเรียนจะมีกลิ่นหอม
การเก็บเกี่ยวสามารถดูได้จากองค์ประกอบดังนี้
(1) การนับอายุหลังดอกบาน
(2) การดูปากปลิงผลทุเรียนแก่จัดปากปลิงจะพองโตเห็นรอยเด่นชัด
(3) ดูหนาม ปลายหนามมีสีน้ำตาลเข้ม
(4) บีบปลายหนาม เมื่อบีบปลายหนามเข้าหากันจะคืนตัวเหมือนมีสปริง
(5) ดูสีของผล เมื่อมองจากด้านบนหนามจะเป็นสีคล้ำผลมีสีนวลตัดกัน
(6) ดูร่องพู จะมีสีน้ำตาลปนเหลืองอ่อน
(7) เคาะเปลือกหรือกรีดหนาม จะได้ยินเสียงโพรกดังหลวม ๆ ไม่ทึบ
(8) ดมกลิ่น ทุเรียนจะมีกลิ่นหอม



รูปที่ 4-8 ปฏิทินการเจริญเติบโตของทุเรียนพันธุ์หลงลับแล



รูปที่ 4-9 ปฏิทินการเจริญเติบโตของทุเรียนพันธุ์หลินลับแล

ที่มา: ชนม์ชนก และคณะ (2566ข)

การปฏิบัติก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

1) การเก็บเกี่ยว นับอายุผลตั้งแต่วันดอกบานจนถึงวันเก็บเกี่ยว เช่น พันธุ์กระดุมทอง ประมาณ 90 - 100 วัน พันธุ์ชะนีประมาณ 105 - 110 วัน และพันธุ์หมอนทอง ประมาณ 120 - 135 วัน สังเกตก้านผล จะแข็งและมีสีเข้มขึ้น สัมผัสจะรู้สึกสากมือ ปากปลิงจะบวมโตเห็นรอยต่อชัดเจน

เมื่อจับก้านผลแล้วแกว่งจะรู้สึกว่าก้านผลมีสปริงมากขึ้น สังเกตสีผิวผลและร่องหนาม ผิวจะแห้งกร้านปลายหนามจะแห้ง ร่องหนามห่างและกว้างขึ้น เมื่อบีบหนามเข้าหากันจะทำได้ง่าย การเคาะเปลือกจะมีเสียงก้องดังโปร่ง ๆ ไม่แน่นทึบ การชิมปลิง เมื่อปาดขั้วผลจะพบว่ามีน้ำใส ไม่ข้นเหนียว และชิมดูจะมีรสหวาน สังเกตสีเนื้อและสีเมล็ด สีเนื้อทุเรียนจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเหลืองอ่อนและเข้มขึ้นตามลำดับ เมล็ดจะเปลี่ยนจากสีครีมเป็นสีน้ำตาล การปล่อยให้ผลทุเรียนร่วง ผลทุเรียนบนต้นเริ่มแก่สุกและร่วงเป็นสัญญาณเตือนว่าทุเรียนที่เหลือบนต้นเริ่มแก่สามารถเก็บเกี่ยวได้

2) หลังเก็บเกี่ยว การขนย้าย ควรขนย้ายให้น้อยครั้งที่สุด เพราะการขนย้ายแต่ละครั้งจะทำให้หนามทุเรียนทิ่มแทงกัน เป็นช่องทางให้เชื้อราเข้าทำลายได้ การคัดคุณภาพ คัดแยกผลที่มีตำหนิจากโรคและแมลง จากการเก็บเกี่ยว ขั้วหัก และคัดขนาดตามความต้องการของตลาด

การควบคุมโรคผลเน่า โดยการจุ่มผลในสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา การบ่มทุเรียนด้วยการจุ่มสารเอทธีฟอน จะทำให้ผลสุกสม่ำเสมอและมีคุณภาพดีหลังจุ่มผลทุเรียนในสารป้องกันกำจัดเชื้อราและสารเอทธีฟอนแล้ว ให้ผึ่งผลทุเรียนให้แห้ง ติดสติกเกอร์รับรองคุณภาพที่ขั้วผล รอการขนส่งไปยังตลาดต่อไป การเก็บรักษา อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาอยู่ช่วงระหว่าง 14 – 16 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85 - 90 % จะเก็บรักษาไว้ได้นานประมาณ 2 สัปดาห์ขึ้นอยู่กับอายุของผลทุเรียน

4.5.2 การจัดการธาตุอาหารทุเรียน

1) ความเค็มของดิน - ค่าความเค็มของดินต่ำกว่า 4.0 เดซิซีเมนต์/เมตร (dS/m)

2) ปริมาณอินทรียวัตถุ ระหว่าง 2-3%

3) ปริมาณธาตุอาหารในดิน

พจนีย์ และคณะ (2565) ได้ศึกษาการจัดการธาตุอาหารมีความสำคัญมากต่อการเพาะปลูกทุเรียนให้มีคุณภาพบนพื้นที่ลาดชันในระบบวนเกษตรของจังหวัดอุตรดิตถ์ วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือการหาปริมาณคลอโรฟิลล์และประเมินสถานะธาตุอาหารพืชในดินและใบระหว่างช่วงการเจริญเติบโตของใบรุ่นที่ 1 และ 2 ที่เชื่อมโยงถึงการสังเคราะห์แสงและการจัดการธาตุอาหาร ดำเนินการศึกษาโดยเก็บตัวอย่างดินและใบทุเรียนจากสวนทุเรียน จำนวน 7 สวน ที่มีการให้ธาตุอาหารแตกต่างกัน เพื่อวิเคราะห์สมบัติดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และเก็บตัวอย่างใบมาวัดค่าความเขียว วิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ วิเคราะห์ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม นำข้อมูลมาหาค่ามัธยฐาน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร ผลการศึกษาพบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์สูงมากในใบดัชนีรุ่นที่ 1 ความเขียวของใบมีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์รวม ($r = 0.52^{**}$) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจน ส่วนสมบัติดินในสวนทุเรียนพบว่า ส่วนใหญ่มีค่า pH ต่ำกว่า 5.5 มีอินทรียวัตถุมากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ พบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ส่วนใหญ่มีปริมาณต่ำกว่าค่ามาตรฐาน พบปฏิสัมพันธ์ทางลบระหว่างโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้กับแคลเซียม ($R^2 = 0.36^{**}$)

และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (R^2 = 0.38**) ระดับของธาตุอาหารในใบดัชนีขึ้นอยู่กับชนิดของธาตุอาหาร เฉพาะไนโตรเจนอยู่ในช่วงของค่ามาตรฐาน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียมมีค่ามัธยฐานสูงกว่าค่ามาตรฐานอย่างชัดเจน ขณะที่แคลเซียมต่ำกว่าค่ามาตรฐาน พบปฏิสัมพันธ์ทางลบระหว่างโพแทสเซียมกับแคลเซียม (R^2 = 0.91**) และโพแทสเซียมกับแมกนีเซียม (R^2 = 0.94**) อย่างชัดเจน แต่แมกนีเซียมเกินค่ามาตรฐาน 3-6 เท่า แสดงให้เห็นว่าทุเรียนต้องการแมกนีเซียมที่สูงกว่าค่ามาตรฐานเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง และการปรับค่า pH ด้วยการใส่แคลเซียมทางดินยังคงมีความจำเป็นอย่างมากต่อการเพาะปลูกทุเรียนในระบบวนเกษตร

สุมิตรา (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการธาตุอาหารพืชกับทุเรียน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

- แนวทางในการใส่ปุ๋ยไม้ผลที่ให้ผลดีที่สุด ควรใช้ค่าวิเคราะห์พืชและค่าวิเคราะห์ดินมาเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจในการใส่ปุ๋ย เนื่องจากค่าวิเคราะห์พืชบอกให้ทราบถึงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบพืช ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการดูดธาตุอาหารของพืช ส่วนค่าวิเคราะห์ดินบอกให้ทราบว่า ดินมีธาตุอาหารพืชอยู่แล้วมากน้อยเพียงใดและมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะทำให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์หรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมจะปรับปรุงดินอย่างไร เพื่อให้ธาตุอาหารพืชที่มีอยู่แล้วในดินรวมทั้งปุ๋ยที่จะใส่เพิ่มให้กับดินอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากที่สุด

- ผลการวิจัยเรื่อง การจัดการธาตุอาหารพืชกับทุเรียน พบว่า ค่ามาตรฐานธาตุอาหารของทุเรียน (หมายถึง ความเข้มข้นของธาตุอาหาร ที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน) วัดจากใบทุเรียนในตำแหน่งที่ 2 –3 ซึ่งมีอายุประมาณ 5 – 7 เดือน เป็นดังนี้

ไนโตรเจน (N)	2.0 - 2.3%	ฟอสฟอรัส (P)	0.15 - 0.25%
โพแทสเซียม (K)	1.7 – 2.5%	แคลเซียม (Ca)	1.5 – 2.5%
แมกนีเซียม (Mg)	0.35 – 0.60%		
เหล็ก (Fe)	50 - 120 ส่วนในล้านส่วน (ppm.)		
แมงกานีส (Mn)	40 – 100 ส่วนในล้านส่วน (ppm.)		
ทองแดง (Cu)	10 – 25 ส่วนในล้านส่วน (ppm.)		
สังกะสี (Zn)	10 – 30 ส่วนในล้านส่วน (ppm.)		
โบรอน (B)	35 – 60 ส่วนในล้านส่วน (ppm.)		

ซึ่งถ้าวิเคราะห์ใบแล้วพบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชต่ำกว่าค่ามาตรฐาน แสดงว่าพืชขาดธาตุอาหารนั้น แต่ถ้าพบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชสูงกว่าค่ามาตรฐาน แสดงว่าธาตุอาหารเป็นพิษ ทำให้การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชลดลงได้

- การวิจัย พบว่า ดินในสวนไม้ผลภาคตะวันออกส่วนใหญ่ มักจะขาดไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส และสังกะสี โดยจะพบอาการขาดสังกะสีมากที่สุด ส่วนธาตุฟอสฟอรัสนั้น สวนไม้ผลส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยชนิดนี้มากเกินกว่าความต้องการของพืช แต่มิได้หมายความว่าสวนไม้ผลทั้งหมดจะขาดธาตุดังกล่าวที่กล่าวมาข้างต้น เพราะดินแต่ละแห่งมีธาตุอาหารที่พืชจะดูดไปใช้ได้ไม่เท่ากัน สวนแต่ละสวนมีประวัติการใส่ปุ๋ยและการจัดการดินที่แตกต่างกัน

- การจัดการธาตุอาหารพืชให้เหมาะสมจึงเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและสลับซับซ้อน การจัดการที่ไม่ถูกต้อง นอกจากจะสิ้นเปลืองเงินค่าปุ๋ยแล้ว ยังทำให้เกิดผลเสียในระยะยาวต่อพืช วิธีที่ดีที่สุดคือการใช้ค่าวิเคราะห์ดินและพืชมาช่วยในการวางแผนและตัดสินใจ

- ดินที่ใช้ปลูกทุเรียนไประยะหนึ่งจะสูญเสียอาตุอาหารไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไปในแต่ละปี และมีสภาพของดินเปลี่ยนไปตามวิธีการจัดการดินและใส่ปุ๋ยของแต่ละสวน จึงควรมีการวิเคราะห์ดิน เพื่อตรวจสอบระดับธาตุอาหาร เพื่อเป็นแนวทางการใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

- ต้นทุเรียนต้องการธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุอย่างสมดุล เพื่อการเจริญเติบโต การติดผลและคุณภาพผลที่ดี

ตารางที่ 4-8 ตัวอย่างค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ในภาคตะวันออก

รายการวิเคราะห์	**หน่วย**	**ค่ามาตรฐาน**	**ค่าที่วิเคราะห์ได้**	**คำแนะนำ**
ไนโตรเจน (N)	%	2.00-2.30	1.92	1. ไนโตรเจนต่ำกว่าปกติเล็กน้อย อาจเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนได้อีก ถ้าต้องการ
ฟอสฟอรัส (P)	%	0.17-0.25	0.20	
โพแทสเซียม (K)	%	1.70-2.50	1.93	2. ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม อยู่ในระดับเพียงพอ
แคลเซียม (Ca)	%	1.50-2.50	2.03	
แมกนีเซียม (Mg)	%	0.30-0.55	0.34	3. เหล็กและสังกะสีเพียงพอ แต่แมงกานีสต่ำ ควรพ่นแมงกานีสเป็นครั้งคราว
เหล็ก (Fe)	ในล้านส่วน	40-100	65.9	
แมงกานีส (Mn)	ในล้านส่วน	50-120	40.0	
ทองแดง (Cu)	ในล้านส่วน	10-25	64.3	
สังกะสี (Zn)	ในล้านส่วน	10-25	21.3	

ที่มา: สุมิตรา (2544)

ตารางที่ 4-9 ผลการวิเคราะห์ดินแปลงปลูกทุเรียน นายฟื้น โชวันดี จังหวัดอุตรดิตถ์

รายการที่วิเคราะห์		หน่วย	ผลการวิเคราะห์	คำแนะนำ
ความเป็นกรด-ด่าง (pH, 1:1 น้ำ)		-	5.40	1. ดินเป็นกรด มีแคลเซียมและ
ค่าการนำไฟฟ้า (EC, 1: 1)		uS / Cm	0.0	แมกนีเซียมต่ำ ควรปรับ pH ด้วย
อินทรียวัตถุ (Walkley & Black)		%	2.29	โดโลไมท์อัตรา 5-10 กิโลกรัม/ต้น
				2. ฟอสฟอรัสต่ำ ใส่ปุ๋ยตัวกลางสูง
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II)		ในล้าน	11.21	3. โพแทสเซียมต่ำ ควรเพิ่มปุ๋ย
		ส่วน (mg/kg)		โพแทสเซียมอีก 25-30 %
สกัดด้วย 1N NH_4OAc pH 7.0	โพแทสเซียม (K)	ในล้าน	78.38	4. เหล็กและสังกะสีสูงต่ำ พ่น
	แคลเซียม (Ca)	ส่วน (mg/kg)	31.80	หรือให้ปุ๋ยทางดิน
	แมกนีเซียม (Mg)	ในล้าน	16.10	5. แมงกานีสค่อนมาทางต่ำ
		ส่วน (mg/kg)		
		ในล้าน		
		ส่วน (mg/kg)		
สกัด ด้วย DTPA	เหล็ก (Fe)	ในล้าน	31.00	
	แมงกานีส (Mn)	ส่วน (mg/kg)	33.40	
	ทองแดง (Cu)	ในล้าน	1.80	
	สังกะสี (Zn)	ส่วน (mg/kg)	1.90	
		ในล้าน		
		ส่วน (mg/kg)		
		ในล้าน		
		ส่วน (mg/kg)		

4.5.3 การบริหารจัดการน้ำ ทุเรียน

น้ำในดิน จากการเรียงตัวของเม็ดดินทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเม็ดดิน มีขนาดและรูปร่างต่าง ๆ เมื่อฝนตกหรือให้น้ำแก่พืช น้ำก็จะแทรกเข้าไปอยู่ในช่องว่างเหล่านี้และเกาะยึดติดอยู่กับเม็ดดินด้วยแรง Adhesive และ Cohesive ถ้าหากน้ำเข้าไปแทนที่อากาศในช่องว่างเม็ดดินจนเต็มทุกช่องเรียกว่า “ดินอิ่มน้ำ” (Saturated) และน้ำในช่องว่างนี้จะเป็นปริมาณสูงสุดที่ดินจะเก็บเอาไว้ได้ถ้าไม่มีแรงจากภายนอกมากระทำ แต่เนื่องจากสสารทุกอย่างที่อยู่บนโลกจะถูกแรงดึงดูดของโลกกระทำอยู่ตลอดเวลารวมทั้งน้ำที่อยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดินด้วย ในช่องว่างที่มีขนาดใหญ่แรง Adhesive ระหว่างน้ำที่อยู่ตรงกลางของช่องว่างกับเม็ดดินจะน้อยกว่าในช่องว่างระหว่างเม็ดดินขนาดเล็ก ดังนั้นเมื่อผลรวมของแรง Adhesive และ Cohesive มีน้อยกว่าแรงดึงดูดของโลก น้ำก็จะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ น้ำในดินที่ไหลด้วยสาเหตุดังกล่าวเรียกว่า “Gravitational Water” หรือน้ำอิสระ (Free Water) เมื่อฝนหยุดตกหรือหยุดการให้น้ำ น้ำที่อยู่ในช่องว่างขนาดใหญ่จะถูกระบายออกหมดในเวลา 2 – 3 วัน ก่อนที่จะเกิดอันตรายต่อพืช อากาศจะเข้ามาแทนที่ ส่วนน้ำในช่องว่างที่มีขนาดเล็กจะไม่สามารถระบายออกได้ด้วยแรงดึงดูดของโลก แต่ยังมีการเคลื่อนที่อยู่ด้วยแรงดูดซับ (Capillary Force) น้ำที่อยู่ในช่องว่างขนาดเล็กเรียกว่า “น้ำซับ” (Capillary Water) ซึ่งมีการเคลื่อนที่ช้ามาก จะเคลื่อนที่ไปทิศทางใดก็ได้ โดยจะเคลื่อนที่ไปสู่จุดที่มีแรงดึงความชื้นมากที่สุดเสมอ การสูญเสียน้ำโดยการระบายจากผิวดินและพืชดูดเอาไปใช้ทำให้ปริมาณความชื้นในดินลดลงจนกระทั่งถึงจุดจุดหนึ่งน้ำในดินไม่สามารถ

เคลื่อนที่ได้อีก จะเหลือน้ำชนิดหนึ่งที่จับยึดเกาะติดรอบ ๆ เม็ดดินเป็นแผ่นบาง ๆ รากพืชไม่สามารถดูดเอาไปใช้ได้พืชก็จะแสดงอาการเหี่ยวเฉา และถ้าไม่ให้น้ำแก่พืชในตอนนี้พืชก็จะตาย น้ำที่ยึดติดแน่นกับเม็ดดินและไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยแรงดึงดูดของโลก หรือแรงดูดซับนี้เรียกว่า “น้ำเยื้อ” (Hygroscopic Water) บรรดาน้ำในดินทั้งสามชนิดนี้น้ำที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการชลประทานมากที่สุด คือ Gravitation Water และ Capillary Water ส่วน Hygroscopic Water นั้นพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้

ความจุความชื้นสนาม (Field Capacity, FC) หลังจากที่น้ำอิสระได้ถูกระบายออกไปจากช่องว่างขนาดใหญ่แล้ว ความชื้นในดินก็จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยลง เพราะน้ำที่เหลืออยู่ในดินมีการเคลื่อนที่ช้ามาก ปริมาณความชื้นในดินหลังจาก Gravitation Water หรือ Free Water ถูกระบายน้ำออกไปหมดแล้วนี้เรียกว่า ความชื้นชลประทาน (Field Capacity) จำนวนความชื้นที่ Field Capacity นี้ไม่สามารถหาเป็นค่าตัวเลขที่แน่นอนได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากจะยังมีการเคลื่อนที่ของน้ำซับอยู่ตลอดเวลา ความชื้นสนาม หมายถึง ความชื้นที่เหลืออยู่ในดินเมื่อแรงดึงความชื้นภายในมีค่าอยู่ระหว่าง 1/10 ถึง 1/3 บรรยากาศ (1/10 บรรยากาศสำหรับดินทราย และ 1/3 บรรยากาศสำหรับดินเหนียว)

จุดเหี่ยวเฉาถาวร (Permanent Wilting Point: PWP) ความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร คือ ความชื้นที่เหลืออยู่ในดินเมื่อมีแรงดึงความชื้นเท่ากับ 15 บรรยากาศหรือความชื้นในดินที่พืชไม่สามารถดูดมาใช้ให้เพียงพอสำหรับการคายน้ำแล้ว พืชเริ่มมีการเหี่ยวเฉาอย่างถาวรเรียกว่าเป็นความชื้นที่ Permanent Wilting Point, Permanent Wilting Percentage or Wilting Coefficient อาการเหี่ยวเฉาของพืชอาจเกิดขึ้นหลายครั้งก่อนที่จะถึงจุดเหี่ยวเฉาถาวร เช่น ตอนกลางวันที่อากาศร้อนจัด ความชื้นของอากาศต่ำ ลมแรงและพืชมีใบกว้าง ลักษณะของอากาศ และพืชดังกล่าวนี่ทำให้พืชสูญเสียน้ำโดยการคายออกทางใบมาก เมื่ออัตราการดูดน้ำของพืชจากดินน้อยกว่าที่คายออกทางใบ พืชก็จะแสดงอาการเหี่ยวเฉา ถึงแม้ว่าขณะนั้นพื้นดินจะมีความชื้นอยู่มากก็ตาม แต่เมื่ออากาศเย็นลงพืชก็จะสดชื่นตามเดิม อาการเหี่ยวเฉาไม่ว่าเป็นการเหี่ยวเฉาอย่างถาวร หรือชั่วระยะเวลาหนึ่งนั้นจะขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำของพืช ความลึก และการแผ่กระจายของราก ตลอดจนความสามารถของดินที่เก็บน้ำไว้ให้พืชใช้หลังจากที่ความชื้นในดินลดลงจนถึง Permanent Wilting Point แล้วพืชอาจจะดูดความชื้นจากดินได้อีกถึงแม้ว่าจะมีปริมาณไม่มากนัก สามารถหล่อเลี้ยงชีวิตพืชให้อยู่ต่อไปได้อีกระยะหนึ่ง จนกว่าได้รับน้ำมาเพิ่มเติม ถ้าหากไม่ให้น้ำแก่พืช น้ำในดินจะเหลือแต่ Hygroscopic Water ซึ่งพืชไม่สามารถดูดเอาไปใช้ได้และจะตายในที่สุด ความชื้นของดินที่มีแต่ Hygroscopic Water นี้เรียกว่าเป็นความชื้นที่ Ultimate Wilting Point ซึ่งเป็นความชื้นที่พืชเริ่มเหี่ยวเฉาจากใบที่แก่สุดจนกระทั่งเหี่ยวหมดทั้งต้น

ความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ (Available Moisture) น้ำในรูปความชื้นในดินที่พืชนำไปใช้สำหรับการเจริญเติบโตก็คือ น้ำซับ (Capillary Water) ซึ่งจะอยู่ระหว่าง Field Capacity กับ Permanent Wilting Point ดังนั้น ผลต่างระหว่างความชื้นในดินทั้งสองค่านี้ คือ ความชื้นที่พืชสามารถนำเอาไปใช้ได้ (Available Moisture) ความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้มักจะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของดินแห้ง หรือเปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรหรือความลึกของน้ำ เช่น ดินร่วน (Loam) มีความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ 2 นิ้วต่อความลึกของดิน 1 ฟุต หน่วยความชื้นทั้งสามนี้สามารถแปลงจากหน่วยหนึ่งเป็นอีกหน่วยหนึ่งได้ ถ้าทราบความถ่วงจำเพาะปรากฏของดินขนาดของเม็ดดิน หรือเนื้อดินจะมีผลต่อปริมาณน้ำที่พืชใช้ได้มาก เช่น ในดินที่มีเนื้อละเอียดจะมีความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้มากกว่าดินที่มีเนื้อหยาบ อย่างไรก็ตามดินทรายบางชนิด อาจมีความชื้นที่พืชสามารถดูดเอาไปใช้ได้มากกว่าดินเหนียว ทั้งนี้ดินที่มีเนื้อละเอียดมาก ๆ

จะมีน้ำที่ยึดอยู่รอบ ๆ เม็ดดิน ซึ่งพืชไม่สามารถดูดไปใช้ได้เป็นจำนวนมาก ด้วยในดินทรายที่มีการระบายน้ำได้ดีมักจะมีความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ไม่มากนัก ทั้งนี้เพราะว่าที่ Field Capacity น้ำที่บรรจุอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ซึ่งส่วนมากจะมีขนาดใหญ่มักจะถูกระบายออกไปหมด จึงมีความชื้นที่เหลือเก็บไว้ได้น้อย ดินที่มีความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ได้มักจะเป็นดินขนาดปานกลางหรือค่อนข้างละเอียด เช่น ดินตะกอนทราย (Silt) ตามปกติแล้วเรามักจะมองข้ามความสำคัญของน้ำอิสระ โดยถือว่าพืชไม่ได้ใช้น้ำนี้แต่ความเป็นจริงแล้วพืชอาจนำน้ำอิสระมาใช้ได้เหมือนกัน เช่น ในการชลประทานแบบฉีดฝอย (Sprinkler Irrigation) หรือการให้น้ำแบบผิวดิน (Surface Irrigation) ซึ่งน้ำจะซึมจากผิวดินและทำให้ดินชั้นบนอิ่มน้ำก่อนการให้น้ำเสร็จขณะที่ดินชั้นบนอิ่มน้ำรากพืชชั้นบนจะดูดน้ำอิสระไปใช้ได้บ้าง แต่จะมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นกับว่าดินจะระบายน้ำออกจนเหลือเป็นความชื้นที่ Field Capacity โดยใช้เวลานานเท่าใด และความถี่ในการให้น้ำนั้นบ่อยครั้งแค่ไหน

ดังนั้น การบริหารจัดการน้ำทุเรียน ควรคำนึงถึง น้ำในดิน ความจุความชื้นสนาม (Field Capacity, FC) ความชื้น ณ จุดเหี่ยวเฉาถาวร (Permanent Wilting Point) และความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ (Available Moisture) เพราะน้ำในดินผันแปรตามฤดูกาล และความสามารถการอุ้มน้ำของดิน (water holding capacity, WHC) ในแต่ละชุดดิน แตกต่างกัน และยังรวมถึงอายุของต้นทุเรียน และระยะการพัฒนาการเจริญเติบโตในรอบปี เพื่อให้การผลิตทุเรียนให้มีคุณภาพ ดังนี้

1) คุณภาพน้ำ

- เป็นน้ำจากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ สารเคมีและโลหะหนัก
- ค่าความเป็นกรดของน้ำอยู่ระหว่าง 6.0 – 7.5
- ค่าความเค็มของน้ำไม่เกิน 2 เดซิเมนต์/เมตร (dS/m)

2) ปริมาณน้ำ

- ตามปฏิทินการเจริญเติบโตของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เกษตรกรต้องไม่ใช้ประสบการณ์อย่างเดียวในการทำการเกษตร ต้องหาความรู้ เทคโนโลยี และการตลาดด้วย ถึงจะสามารถประสบความสำเร็จคาดว่าเมื่อใช้เกิน 2 ปี ก็จะคุ้มทุน และในระยะเวลาเกิน 5 ปี เกษตรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบได้ ตามอายุของทุเรียนพืชแต่ละชนิดต้องการน้ำไม่เท่ากัน เช่น พืชผักต้องการน้ำวันละ 3-5 มิลลิเมตรต่อวัน ไม้ผลประมาณ 3 มิลลิเมตร/วัน ข้าวโพดหวานประมาณ 5-8 มิลลิเมตร/วัน ข้าว 10 มิลลิเมตร/วัน เป็นต้น ปริมาณความต้องการน้ำของพืชนี่เองที่เราเอามาคำนวณหาปริมาณน้ำที่ต้องให้ในแต่ะวัน หรือใช้ในการหาปริมาณน้ำต้นทุนหรือแหล่งน้ำต้นทุนที่เตรียมให้ทุเรียนต้องการน้ำ 3 มิลลิเมตร/วันหรือ 0.003 เมตรต่อวัน พื้นที่ 1 ไร่มี 1,600 ตารางเมตร เพราะฉะนั้นถ้าปลูกทุเรียน 1 ไร่จะต้องให้น้ำทุเรียนวันละ 4.8 ลูกบาศก์เมตร หรือ 4,800 ลิตรต่อวัน คิดกรณีสปริงเกลอร์ถ้าน้ำหยดจะน้อยกว่านี้ ข้อมูลข้างล่างเอามาจากคู่มือการออกแบบของ TORO การให้น้ำหรือการซึมซาบน้ำมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะ ของการเจริญเติบโตของทุเรียน คุณภาพของดินเผา และฤดูกาล โดยคาดการณ์ว่าในจังหวัดอุตรดิตถ์ จะมีการระเหยอยู่ประมาณ 3-10 ลิตรต่อวัน และประสิทธิภาพของการให้น้ำของกระสวยน่าจะอยู่ระหว่าง 5 – 20 ลิตร ต่อวัน (ฟื้น, 2559)

- ความต้องการน้ำของทุเรียนต้นเล็กประมาณ 0.6 เท่าของค่าอัตราการระเหยน้ำ (มิลลิเมตรต่อวัน) คูณด้วยพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม เช่น ในจังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่ออัตราการระเหยน้ำวันละ 1.67 - 2.66

มิลลิเมตร มีพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร เท่ากับการให้น้ำวันละ 1.0 – 1.6 ลิตรต่อต้นระบบการให้น้ำที่เหมาะสม ใช้ระบบการให้น้ำแบบหัวเหวี่ยงเล็ก

- ปริมาณความต้องการน้ำของทุเรียนแตกต่างกันในแต่ละระยะต้องผ่านช่วงแล้ง (ไม่ต้องการน้ำ) เป็นลิตร/พื้นที่ 1 ตารางเมตร คำนวณได้จาก

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช x ค่าศักย์การระเทยน้ำของพืช

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของทุเรียนในแต่ละช่วง เป็นดังนี้

ระยะพัฒนาด้านกิ่งก้านสาขา	0.60
ระยะชักนำการออกดอก	0.00
ระยะดอก	0.75
ระยะติดผล	0.50
ระยะผลอ่อน	0.60
ระยะเจริญเติบโตของผล	0.85
ระยะเริ่มสุกแก่	0.75

<u>ค่าศักย์การระเหยน้ำของพืช</u> ใช้ค่าอัตราการระเหยน้ำจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่และขึ้นอยู่กับฤดูกาล

- ทุเรียนมีความต้องการน้ำต่อปีประมาณ 850 – 900 ลิตรต่อพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 1,400 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ แต่เนื่องจากได้รับน้ำส่วนหนึ่งจากฝนตามธรรมชาติ ดังนั้นในการทำสวนทุเรียนจึงควรเตรียมแหล่งน้ำไว้ให้เพียงพอ เพื่อใช้ในช่วงหน้าแล้งซึ่งเป็นระยะที่ทุเรียนกำลังติดผล พื้นที่ทุเรียน 1 ไร่ ควรเตรียมแหล่งน้ำไว้ระหว่าง 600 – 800 ลูกบาศก์เมตร จากการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จังหวัดอุตรดิตถ์ ตลอดทั้งปีใช้น้ำ 3,824.6 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (ตารางที่ 4-10)

- ในช่วงชักนำการออกดอก ทุเรียนต้องผ่านช่วงแล้ง (ไม่ต้องการน้ำ) เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 10-14 วัน

- จุดวิกฤติของการขาดน้ำของทุเรียน อยู่ในระยะการเจริญเติบโตของผล ที่อายุ 8-12 สัปดาห์หลังดอกบาน หากขาดน้ำในช่วงดังกล่าว จะทำให้การพัฒนาของผลไม่สมบูรณ์ ผลมีรูปทรงบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็ก แม้จะให้น้ำเพิ่มในภายหลังก็ไม่ช่วยให้รูปทรงและขนาดผลของทุเรียนดีขึ้น

- ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (Available Water Capacity, AWC) ค่า AWC ออกมาอยู่ในช่วงดังกล่าว พืชสามารถนำน้ำในดินมาใช้ประโยชน์ได้ ถ้าต่ำหรือสูงกว่าน้ำพืชจะไม่สามารถนำน้ำในดินมาใช้ประโยชน์ได้ ทั้งนี้การประเมินความสามารถในการอุ้มน้ำของดินยังสามารถประเมินได้จากเนื้อดิน โครงสร้างดิน ความพรุนของดิน ความหนาแน่นของดิน เป็นต้น (ตารางที่ 4-10)

ตารางที่ 4-10 ปริมาณการใช้น้ำของพืช

ชนิดพืช	ปริมาณการใช้น้ำของพืช (มิลลิเมตร)												ตลอดอายุพืช	
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	มิลลิเมตร	ลบ.ม./ไร่
1. ทุเรียน														
- หมอนทอง	143.0	149.7	154.3	172.6	161.6	236.9	256.2	258.8	238.0	242.1	225.8	151.4	2,390.4	3,824.6
2. มังคุด														
- พื้นเมือง	143.0	149.7	154.3	172.6	161.6	236.9	256.2	258.8	238.0	242.1	225.8	151.4	2,390.4	3,824.6

ตารางที่ 4-11 ความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช Available water capacity (AWC) (% โดยปริมาตร)

กลุ่มเนื้อดิน	Soil Texture	FC (1/3 bar)					PWP (15 bar)					AWC
		data	Min	Max	$\bar{X}$	± SD	data	Min	Max	$\bar{X}$	±SD	
	ดินทราย	14	2	6	4	1	14	1	2	1	0	3
หยาบ	ดินรายปนดินร่วน	106	2	12	6	2	106	1	6	2	1	4
	ดินร่วนปนทราย	152	4	37	13	6	152	2	27	7	4	6
	ดินร่วน	83	13	54	23	6	83	6	39	12	5	11
ปานกลาง	ดินร่วนปนทรายแป้ง	22	16	28	23	3	21	5	14	9	2	14
	ดินร่วนเหนียวปนทราย	87	10	67	24	10	87	5	36	14	5	10
	ดินเหนียวปนทราย	8	17	24	21	3	10	12	19	14	2	7
	ดินเหนียว	31	21	44	32	6	31	15	31	21	4	11
ละเอียด	ดินเหนียวปนทรายแป้ง	93	21	53	36	7	96	16	39	24	5	11
	ดินร่วนเหนียว	106	18	41	24	4	105	11	27	17	4	10
	ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง	55	20	40	30	5	55	10	25	18	4	12

ที่มา: ดัดแปลงจากกรมพัฒนาที่ดิน (2559)

ในสวนทุเรียนเมื่อมีความชื้นในดินสูงเกิน 80% โดยเฉพาะรากของทุเรียนที่มีความลึกประมาณ 30 - 50 เซนติเมตร จะมีความเสี่ยงต่อปัญหาโรครากเน่าโคนเน่า นอกจากนี้ความชื้นในดินยังทำให้เกิดโรคจุดสนิมที่เกิดจากสาหร่ายสีเขียวเจาะเข้าทำลายใบและกิ่งของทุเรียน เนื่องจากสาหร่ายสีเขียวเติบโตได้ดีหากดินมีความชื้นสูงเกินไป ความชื้นในดินมีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งการควบคุมความชื้นของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละชนิด สามารถทำได้ด้วยการใช้เซ็นเซอร์เข้ามาช่วยตรวจวัด หากความชื้นในดินต่ำ สามารถเปิด/เพิ่มการให้น้ำ เพื่อเพิ่มความชื้นให้กับดิน และหากความชื้นในดินสูง สามารถปิด/ลดการให้น้ำ หรือเปิดแสลนพรางแสงเพื่อให้แดดเข้าถึง หรือเปิดพัดลมเพื่อช่วยลดความชื้นภายในโรงเรือน ความชื้นในดินก็จะลดลงด้วยเช่นกัน

ระดับความชื้นที่พืชสามารถรับได้จะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้

1) ความชื้น 80% - 100% : สภาวะอันตรายต่อพืช ถ้ามีความชื้นสูงในระดับนี้เป็นเวลานานมีโอกาสสูงมากที่จะทำให้รากเน่า หรือเกิดเชื้อราขึ้นได้

2) ความชื้น 70% - 79% : สภาวะดินแฉะ หากไม่ควบคุมให้ดี หรือปล่อยเป็นเวลานานก็อาจเข้าสู่สภาวะอันตรายได้

3) ความชื้น 50% -69% : สภาวะที่พืชชอบ เนื่องจากพืชจะมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสภาวะนี้

4) ความชื้น 40% - 49% : สภาวะแห้ง ควรเพิ่มความชื้นให้แก่ดิน เพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้

5) ความชื้น 0% - 39% : สภาวะวิกฤติ สามารถทำให้พืชแห้งและเหี่ยวเฉาตายได้

4.5.4 การดูแลทุเรียนในระยะให้ผลผลิต

การเจริญเติบโตของทุเรียนทั้ง 3 พันธุ์ ที่จังหวัดอุตรดิตถ์มีช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ต้นทุเรียนจะออกดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน เริ่มติดผลจนถึงเก็บเกี่ยวช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม แต่อายุของผลผลิตทุเรียนขึ้นอยู่กับแต่ละสายพันธุ์ ได้แก่ ทุเรียนหลงลับแลมีอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ตั้งแต่ดอกบานจนถึงผลแก่พร้อมเก็บเกี่ยว) 105 – 110 วัน ทุเรียนหลินลับแลมีอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิต 110 – 115 วัน และทุเรียนหมอนทองมีอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิต 120 – 130 วัน ระยะแตกใบอ่อนของทุเรียนมี 2 ครั้ง ครั้งแรกช่วงเดือนมีนาคม ครั้งที่ 2 ช่วงเดือนกรกฎาคม แต่ถ้าทุเรียนอยู่ในช่วงที่กำลังออกดอกแล้วมีฝนตกลงมาจะทำให้ช่อดอกร่วง และมีใบอ่อนแตกขึ้นมาทำให้เกษตรกรต้องมีการบำรุงต้นทุเรียนอีกครั้ง ผลผลิตที่ได้จะไม่มีคุณภาพและมีปริมาณน้อย จุดวิกฤติของการขาดน้ำของทุเรียน อยู่ในระยะการเจริญเติบโตของผลที่อายุ 8 – 12 สัปดาห์ หลังดอกบาน หากขาดน้ำในช่วงดังกล่าวจะทำให้การพัฒนาของผลไม่สมบูรณ์ ผลมีรูปทรงบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็ก แม้จะให้น้ำเพิ่มในภายหลังก็ไม่ช่วยให้รูปทรงและขนาดผลของทุเรียนดีขึ้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) ปัจจุบันทุเรียนอำเภอลับแลมีราคาสูง และได้รับความนิยมมาก แต่ประสบปัญหามีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากขาดธาตุอาหาร หรือปริมาณธาตุอาหารที่มีในดินไม่เพียงพอต่อการผลิต การไว้ผลต่อต้นไม่เหมาะสม รวมทั้งปัญหาการแพร่ระบาดของหนอนผีเสื้อกลางคืนเจาะเมล็ดทุเรียนในขณะที่ผลอ่อน โดยตัวหนอนเจาะเข้าไปกัดกินเมล็ดภายในผลทุเรียน ถ่ายมูลทำให้ทุเรียนเปรอะเปื้อน สร้างความเสียหายแก่ผลทุเรียนในช่วงฤดูฝนเป็นจำนวนมาก

วิธีดูแลทุเรียน ในระยะให้ผลผลิต

สถานบันวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร (2565) ได้ดำเนินโครงการ “การจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนหลงลับแลเพื่อการส่งออก” แก่สหกรณ์การเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ตั้งแต่การปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการการค้า และผู้ส่งออกนเรศวร มีคำแนะนำดังนี้

การให้น้ำ ควรให้น้ำสม่ำเสมอในช่วงที่มีการเจริญเติบโตทางใบ และงดน้ำในช่วงปลายฝนเพื่อเตรียมการออกดอก เมื่อต้นทุเรียนออกดอกแล้วให้ควบคุมปริมาณน้ำที่จะให้ โดยค่อย ๆ เพิ่มปริมาณน้ำขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้ดอกทุเรียนมีพัฒนาการที่ดี จนเมื่อดอกทุเรียนพัฒนาถึงระยะหัวกำไล (ก่อนดอกบาน 1 สัปดาห์) ให้ลดปริมาณน้ำลง โดยให้เพียง 1 ใน 3 ของปกติ เพื่อช่วยให้มีการติดผลดีขึ้น และให้น้ำในปริมาณนี้ไปจนดอกบานและติดผลใน 1 สัปดาห์ จากนั้นจึงค่อย ๆ เพิ่มปริมาณน้ำขึ้นเรื่อย ๆ และต้องให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอตลอดช่วงพัฒนาการของผลทุเรียน

การใส่ปุ๋ย ควรใส่ปุ๋ยและวัสดุปรับปรุงดินตามผลการตรวจวิเคราะห์ดิน หรืออาจใส่ปุ๋ยตามแนวทาง ดังนี้

- ใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ต้นหลังเก็บเกี่ยว โดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 20-50 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ใส่อัตราเป็นกิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ 1 ใน 3 ของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม

- ใส่ปุ๋ยเพื่อส่งเสริมพัฒนาการของผล เมื่อผลมีอายุ 7 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-17 หรือ 13-13-21 อัตราเป็นกิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ 1 ใน 3 ของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม

- ใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มคุณภาพเนื้อ เมื่อผลมีอายุ 10-11 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-50 อัตรา 1 ถึง 2 กิโลกรัมต่อต้น

การตัดแต่งดอก ทำการตัดแต่งดอกหลังจากออกดอก 5 สัปดาห์ ควรตัดแต่งช่อดอกบนกิ่งขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางกิ่งน้อยกว่า 2 เซนติเมตร) หรือดอกที่อยู่ปลายกิ่งทิ้งให้เหลือเฉพาะดอกรุ่นในกิ่งเดียวกัน ให้มีจำนวนช่อดอกประมาณ 3-6 ช่อดอก ต่อความยาวกิ่ง 1 เมตร แต่ละช่อดอกห่างกันประมาณ 30 เซนติเมตร

การตัดแต่งผล

ครั้งที่ 1 เมื่อผลอายุ 4-5 สัปดาห์ หลังดอกบาน ตัดแต่งผลที่มีขนาดเล็ก รูปทรงบิดเบี้ยว และไม่อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการออก เหลือผลไว้ประมาณ 2-3 เท่า ของจำนวนผลที่ต้องการไว้จริง

ครั้งที่ 2 เมื่อผลอายุ 6 สัปดาห์ หลังดอกบาน ระยะนี้ผลที่ปกติจะมีการขยายตัวด้านยาว สีผิวเขียวสดใส หนามมีขนาดปกติเรียวเล็ก ถ้าตรวจพบผลที่มีพัฒนาการผิดปกติ มีขนาดเล็ก หนามแดง หรือมีโรคแมลงเข้าทำลายให้ตัดทิ้ง

การเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้วิธีนับอายุ โดยประมาณ ตั้งแต่ดอกบานจนถึงผลแก่พร้อมที่จะตัดได้ พันธุ์กระดุม 90-100 วัน พันธุ์ชะนี 100-110 วัน พันธุ์ก้านยาว พันธุ์กบ 120-135 วัน พันธุ์หมอนทอง 115-120 วัน พันธุ์หลงลับแล 105-110 วัน พันธุ์หลินลับแล 110-115 วัน

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

แผนงานการศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียน กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย กิจกรรมศึกษาการบริการทางระบบนิเวศกับการจัดการที่ดินในสวนทุเรียน และกิจกรรมศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอิทธิพลต่อสมบัติดินบางประการ ในสวนทุเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นกรอบแนวทางในการใช้ที่ดินให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน สอดคล้องกับสภาวะเศรษฐกิจสังคม รวมทั้งการอนุรักษ์ จัดสรรทรัพยากรที่ดี และเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด โดยนำฐานข้อมูลทรัพยากรดินและสมบัติของดิน การประเมินคุณภาพที่ดินในภาพรวมของจังหวัดอุตรดิตถ์ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548ก; 2548ข; 2548ค; และ 2548ง) พื้นที่รับน้ำชลประทาน (กรมชลประทาน, 2558) เขตป่าไม้ (กรมป่าไม้, 2559) เขตอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า (กรมอุทยานสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, 2559) เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ของสำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (2556) ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2536) และที่ราชพัสดุ นำมาใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรที่ดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ในภาพรวมของจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อขยายผลหาทางเลือกการใช้ที่ดินที่คงทนถาวรดีที่สุดที่ตรงกับความต้องการของท้องถิ่นและวางแผนให้เกิดความต้องการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (บัณฑิต, 2535) ในระบบวนเกษตร ของจังหวัดอุตรดิตถ์

5.1 สรุปผล

จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือของประเทศไทย มีเนื้อที่ 7,838.592 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,899,120 ไร่ หรือ ร้อยละ 4.62 ของพื้นที่ภาคเหนือ เป็นพื้นที่การเกษตร จำนวน 1,249,902 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.51 ของพื้นที่จังหวัด มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,371.6 มิลลิเมตร/ปี ทุเรียน (*Durio zibethinus* Murr.) เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง สวนทุเรียนจังหวัดอุตรดิตถ์มีสภาพพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นที่ลาดชัน และปลูกไม้ผลผสมผสานร่วมกับป่าไม้ ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น พันธุ์ที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกเป็นพันธุ์หลงลับแล หลินลับแล และหมอนทอง ผลิตภัณฑ์ที่ได้ขึ้นทะเบียนรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) จากกรมทรัพย์สินทางปัญญา ได้แก่ ทุเรียนหลงลับแล และทุเรียนหลินลับแล การศึกษาปัจจัยการผลิตทุเรียน กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย กิจกรรมศึกษาการบริการทางระบบนิเวศกับการจัดการที่ดินในสวนทุเรียน และกิจกรรมศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอิทธิพลต่อสมบัติดินบางประการในสวนทุเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์ ศึกษาในชุดดินลี้ (Li) การจำแนกดิน Clayey-skeletal, mixed, semiactive, isohyperthermic, Ultic Haplustalfs และชุดดินวังสะพุง (Ws) การจำแนกดิน Fine, mixed, active, isohyperthermic Typic Haplustalfs พบว่า การปลูกทุเรียนของเกษตรกรเป็นการใช้ที่ดินสวนไม้ผลแบบวนเกษตรบนที่สูง ซึ่งเป็นสวนไม้ผลที่มีประสิทธิภาพการหมุนเวียนธาตุอาหารและการพึ่งพากันของระบบนิเวศ โดยปลูกทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองเป็นพืชเศรษฐกิจหลักผสมกับไม้ผลชนิดอื่น ๆ และพรรณไม้ป่า ซึ่งพรรณไม้ป่าที่พบ ได้แก่ สะพุง ยางนา มะค่า ประดู่ มะเดื่อ มะหาด เมี่ยง สัก ฯลฯ ส่วนไม้ผลชนิดอื่น ๆ ได้แก่ ลองกอง ลางสาด มะไฟ มะขามหวาน ส้มโอ กล้วย มะยงชิด มะปราง ขนุน ซึ่งการปลูกต้นไม้บางชนิดร่วมกับไม้ผลช่วยลดอัตราการระบาดของโรคและแมลง สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

และให้ผลผลิตของทุเรียน อุณหภูมิที่เหมาะสมไม่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส และไม่เกิน 46 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ควรมากกว่า 30% เพราะมีผลต่อการผสมเกสรด้วย ต้นทุเรียนที่ปลูกใหม่ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ต้องการร่มเงาหรือการพรางแสงประมาณ 30 - 40% มีระยะปลูกของทุเรียนที่เป็นที่นิยม คือ 8 x 8 - 10 x 10 เมตร จากวิเคราะห์ปฏิกิริยาดิน (pH) พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน pH เฉลี่ย 5.47 ดินล่าง pH เฉลี่ย 5.27 ชุดดินลี้ (Li) ดินบน pH เฉลี่ย 5.36 ดินล่าง pH เฉลี่ย 4.88 สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เป็นตัวเปลี่ยนสภาพต่าง ๆ ทางชีวภาพและทางเคมีในดิน เกี่ยวข้องกับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ธาตุที่เป็นธาตุอาหารพืช นอกเหนือจากคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน ซึ่งพืชได้จากอากาศและน้ำแล้ว ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช ซึ่งพืชจะได้รับจากดินมีจำนวน 14 ธาตุ แบ่งตามปริมาณที่พืชต้องการออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ***ธาตุหลัก*** เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณมากและมักขาดแคลนในดินทั่วไปจึงต้องใส่ลงไปในรูปของปุ๋ย มี 3 ธาตุ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ***ธาตุรอง*** เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณมากเช่นเดียวกับธาตุหลัก ซึ่งในอดีตมักไม่พบอาการขาดธาตุอาหารในกลุ่มนี้ แต่ปัจจุบันมีการใช้ปุ๋ยต่าง ๆ ปริมาณมากขึ้น ดินมีสภาพเป็นกรด จึงมักพบอาการขาดธาตุรอง ซึ่งธาตุรองมี 3 ธาตุ คือ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นองค์ประกอบอยู่ในปุ๋ยที่ใช้กันทั่วไป และ***ธาตุเสริม*** (จุลธาตุ) เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณเล็กน้อย แต่พืชขาดไม่ได้มี 8 ธาตุ คือ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โมลิบดีนัม โบรอน คลอรีน และนิกเกิล ในสวนไม้ผลบางพื้นที่โดยเฉพาะสวนที่มีการสะสมฟอสฟอรัสอาจจะทำให้ไม้ผลได้รับธาตุอาหารเสริมบางธาตุไม่เพียงพอ การนำปุ๋ยจุลธาตุซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยจุลธาตุเกือบทุกชนิดมาละลายน้ำ และพ่นทางใบ อาจจะทำให้ไม้ผลมีการแตกใบอ่อนและใบเจริญเติบโตเร็วขึ้น ต้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : CEC) จากการวิเคราะห์ดิน พบว่า ชุดดินวังสะพุง (Ws) ดินบน เฉลี่ย 8.48 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 6.52 $cmol.kg^{-1}$ ชุดดินลี้ (Li) ดินบนเฉลี่ย 8.27 $cmol.kg^{-1}$ ดินล่างเฉลี่ย 6.19 $cmol.kg^{-1}$ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) คือการวัดประจุลบทั้งหมดภายในดินที่ดูดซับไอออนบวกธาตุอาหารพืช เช่น แคลเซียม (Ca^{2+}) แมกนีเซียม (Mg^{2+}) และโพแทสเซียม (K^{+}) ดังนั้น CEC จึงเป็นสมบัติของดินที่อธิบายความสามารถในการจัดหาธาตุอาหารเป็นไอออนบวกให้กับสารละลายในดินเพื่อการดูดซึมของพืช ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินปลูกไม้ผลส่วนใหญ่จะมีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ซึ่งดินมีธาตุอาหารที่พืชต้องการมาก ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม การจัดการธาตุอาหารพืชกับทุเรียน มีค่ามาตรฐานธาตุอาหารของทุเรียน (หมายถึง ความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน) วัดจากใบทุเรียนในตำแหน่งที่ 2 –3 ซึ่งมีอายุประมาณ 5 – 7 เดือน คือ ไนโตรเจน (N) มีค่าระหว่าง 2.0 - 2.3% ฟอสฟอรัส (P) มีค่าระหว่าง 0.15 - 0.25% โพแทสเซียม (K) มีค่าระหว่าง 1.7 – 2.5% แคลเซียม (Ca) มีค่าระหว่าง 1.5 – 2.5% แมกนีเซียม (Mg) มีค่าระหว่าง 0.35 – 0.60% เหล็ก (Fe) มีค่าระหว่าง 50 -120 ppm. แมงกานีส (Mn) มีค่าระหว่าง 40 – 100 ppm. ทองแดง (Cu) 10 – 25 ppm. สังกะสี (Zn) มีค่าระหว่าง 10 – 30 ppm. และโบรอน (B) มีค่าระหว่าง 35 – 60 ppm.

การบริหารจัดการน้ำ ทุเรียน ควรเป็นน้ำจากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ สารเคมีและโลหะหนัก มีค่าความเป็นกรดของน้ำอยู่ระหว่าง 6.0 – 7.5 ค่าความเค็มของน้ำไม่เกิน 2 เดซิเมนต์/เมตร (dS/m) ทุเรียนมีความต้องการน้ำต่อปีประมาณ 850 – 900 ลิตร

ต่อพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 1,400 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ แต่เนื่องจากได้รับน้ำส่วนหนึ่งจากฝนตามธรรมชาติ ดังนั้นในการทำสวนทุเรียนจึงควรเตรียมแหล่งน้ำไว้ให้เพียงพอเพื่อใช้ในช่วงหน้าแล้ง ซึ่งเป็นระยะที่ทุเรียนกำลังติดผล พื้นที่ทุเรียน 1 ไร่ ควรเตรียมแหล่งน้ำไว้ระหว่าง 600 – 800 ลูกบาศก์เมตร จากการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จังหวัดอุตรดิตถ์ ตลอดทั้งปีใช้น้ำ 3,824.6 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ หากเป็นช่วงฤดูแล้ง หรือฝนทิ้งช่วง ทุเรียนต้องการน้ำ 200-300 ลิตร/ต้น/วัน เพื่อรักษาคุณภาพการผลิตทุเรียน

การดูแลรักษาโรคและแมลงศัตรูทุเรียน มีแมลงศัตรูทุเรียนที่พบเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญ มักพบระบาดเป็นประจำ และพบเป็นครั้งคราว บางชนิดทำความเสียหายอย่างรุนแรง ส่วนบางชนิดไม่ทำความเสียหายมากนัก แมลง-ไร ศัตรูที่สำคัญและทำความเสียหายทางเศรษฐกิจให้แก่ทุเรียนมี 7 ชนิด ได้แก่ หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน (*Mudaria luteileprosa* Holloway) เพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน (*Allocarsidara malayensis* : Crawford) หนอนเจาะผล (*Conogethes punctiferalis* : Guenee) เพลี้ยแป้ง (*Planococcus minor* : Maskell) เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis* Hood) มอดเจาะลำต้น (*Xyleborus fornicatus* : Eichhoff) และไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* : Tucker) นอกจากนี้ยังมีแมลงศัตรูทุเรียนที่อุบัติใหม่ในทุเรียนจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน (*Batocera rufomaculata* De Geer) และเพลี้ยหอยเกล็ดทุเรียน (*Aspidiotus destructor* Signoret) จากการสำรวจแมลงศัตรูในทุเรียนส่วนใหญ่ พบว่า จำนวนประชากรจะสูงเมื่อมีอาหารมาก หรือเมื่อถึงระยะพืชที่เหมาะสม เช่น เพลี้ยไก่แจ้มักระบาดเฉพาะระยะที่ทุเรียนแตกใบอ่อนเท่านั้น หนอนเจาะเมล็ด และหนอนเจาะผลจะระบาดในช่วงทุเรียนติดผล ส่วนศัตรูพืชบางชนิดที่ระบาดทุกระยะพืช เช่น มอดเจาะลำต้น หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน เป็นต้น โรคพืชทุเรียนจากเชื้อรา ที่เกษตรกรควรรู้จัก คือ โรครากเน่าโคนเน่า และโรคผลเน่า เชื้อสาเหตุ ไฟทอปธอรา (Phytophthora palmivora) โรคราใบติด เชื้อสาเหตุ ไรซอกโทเนีย (*Rhizoctonia solani*) โรคราสีชมพู เชื้อสาเหตุ *Corticium salmonicolor* โรคใบไหม้ หรือโรคแอนแทรคโนส เชื้อสาเหตุ *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phomopsis durionis* โรคใบจุดสนิมและจุดสาหร่าย สาเหตุ เกิดจากสาหร่ายสีเขียว *Cephaleuros virescens* Kunze เกษตรกรควรหมั่นตรวจแปลงทุเรียนอย่างเหมาะสม

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาธาตุอาหารพืชในใบทุเรียน

2) ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาระบบลุ่มน้ำที่เกื้อกูลกันต่อคุณภาพทุเรียน

3) ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพระดับจุลินทรีย์ในสวนทุเรียน เพื่อจะได้ทราบข้อมูลที่ครบถ้วนทุกมิติของความหลากหลายทางชีวภาพ

4) ศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินในสวนทุเรียนที่มีอายุต้นที่แตกต่างกัน

5) ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการบริการระบบนิเวศสวนทุเรียนออกมาในรูปของตัวเลข เพื่อแสดงให้เห็นประโยชน์หรือศักยภาพการบริการจากระบบนิเวศสวนทุเรียนในชุดดินที่ต่างกัน

6) ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างทุเรียนแต่ละภูมิภาคของไทยแต่ละท้องที่มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างกัน ควรมีแนวทางชี้ให้เห็นจุดเด่นของการทำสวนทุเรียน และเอกลักษณ์ในการทำสวน

5.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เกษตรกรทราบถึงสมบัติดินในการผลิตทุเรียน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ซึ่งเกษตรกรสามารถเพิ่มปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นและเหมาะสมกับความต้องการของต้นทุเรียนได้แล้ว เป็นการลดต้นทุนการผลิต

2. เกษตรกรทราบว่าถ้าโครงสร้างสังคมของสวนทุเรียนถูกรบกวน มีการใช้สารเคมี รวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมภายในสวนทุเรียน จะส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต และความเสื่อมโทรมของดิน

3. เกษตรกรสามารถปลูกทุเรียนร่วมกับสภาพแวดล้อมได้โดยส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่น้อยที่สุด อีกทั้งยังเป็นการผลิตพืชในรูปแบบดั้งเดิมหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ปฏิบัติสืบทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ

4. เกษตรกรทราบถึงการจัดการด้วยระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และสามารถปลูกทุเรียนร่วมกับสภาพแวดล้อมได้ โดยส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่น้อย

เอกสารอ้างอิง

กรมการท่องเที่ยว. 2561. **ข้อมูลการท่องเที่ยวจังหวัดอุตรดิตถ์.** กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://thai.tourismthailand.org/Destinations/Provinces/อุตรดิตถ์/117, (วันที่ 8 มกราคม 2565).

กรมการปกครอง. 2556ข. **ทำเนียบท้องที่ พุทธศักราช 2555 (เล่ม 1).** โรงพิมพ์อาสารักษาดินแดน กรมการปกครอง, กรุงเทพฯ. 328 หน้า.

กรมการปกครอง. 2556ค. **ทำเนียบท้องที่ พุทธศักราช 2555 (เล่ม 2)**. โรงพิมพ์อาสารักษาดินแดน กรมการปกครอง, กรุงเทพฯ. 407 หน้า.

กรมการพัฒนาชุมชน. 2544. **แนวคิดและหลักการ OTOP: One Tambon One Product** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.cep.cdd.go.th (วันที่ 1 ธันวาคม 2566).

กรมควบคุมมลพิษ. 2557. **รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำจากสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำ (ไฟล์ข้อมูล).** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. 2563. **รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำจากสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำ** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. (Text file).

กรมชลประทาน. 2561. **โครงการชลประทานจังหวัดอุตรดิตถ์**. สำนักงานชลประทานที่ 3, จังหวัดอุตรดิตถ์. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://irrigation.rid.go.th/rid3/th/index.php/uttradid/new_all/12 (วันที่ 29 มกราคม 2567).

กรมทรัพย์สินทางปัญญา. 2561. **สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.ipthailand.go.th/th/faq/item/ (วันที่ 25 เมษายน 2567).

กรมทรัพยากรธรณี. 2537. **ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:100,000**. กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล)

กรมทรัพยากรธรณี. 2551. **การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดอุตรดิตถ์.** กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ. 89 น.

กรมทรัพยากรธรณี. 2551. **ทรัพยากรแร่ จังหวัดอุตรดิตถ์**. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.dmr.go.th/การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี/ (วันที่ 28 มีนาคม 2567).

กรมทรัพยากรธรณี. 2556. **ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:100,000**. กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2556. **คุณภาพน้ำใต้ดิน (ไฟล์ข้อมูล)**. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2564. **ข้อมูลบ่อบาดาล.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://app.dgr.go.th/newpasutara/xml/ (วันที่ 10 มีนาคม 2567).

กรมที่ดิน. 2558. **60 ปี ประมวลกฎหมายที่ดิน.** กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย, กรุงเทพฯ. 320 หน้า.

กรมป่าไม้. 2556. **แผนที่จำแนกเขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ มาตราส่วน 1:50,000**. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมป่าไม้. 2558. **โครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้ปี พ.ศ. 2556-2557**. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล และบันทึกข้อความ).

กรมป่าไม้. 2560. **แผนที่จำแนกเขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ มาตราส่วน 1:50,000**. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมป่าไม้. 2560. **พระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484**. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://new.forest.go.th/economy/th/ (วันที่ 2 เมษายน 2567).

กรมพัฒนาที่ดิน. 2552. **พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน 2551**. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.ldd.go.th /ACT/law2551.pdf (วันที่ 9 เมษายน 2567).

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553ก. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 236 น.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553ข. **คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน

กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2554. **พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2518.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.dpt.go.th/nonthaburi/Law/01.pdf (วันที่ 9 กันยายน 2566).

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2554. **พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http:// www.diw.go.th/hawk/news/62.pdf (วันที่ 9 กันยายน 2566).

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2563. **ข้อมูลอุตสาหกรรมจังหวัดอุตรดิตถ์.** กระทรวงอุตสาหกรรม. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://uttaradit.industry.go.th/th (วันที่ 2 มีนาคม 2567).

กรมวิชาการเกษตร. 2544. **คู่มือการวิเคราะห์ดินและพืช.** กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2550. **การจัดการธาตุอาหารและการให้ปุ๋ยทุเรียน.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/share/attachment.php?aid=2975 (วันที่ 9 เมษายน 2567).

กรมวิชาการเกษตร. 2563. **สถานการณ์ทุเรียน.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/10/สถานการณ์ทุเรียน_พฤษภาคม63.pdf (วันที่ 10 มีนาคม 2567).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. **คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร:ทุเรียน.** กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพฯ. 56 หน้า.

กรมสรรพากร. 2561. **วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.rd.go.th/publish/38056.0.html (วันที่ 9 กันยายน 2566).

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2561. **ข้อมูลภูมิอากาศสถานีตรวจวัดอากาศ จังหวัดอุตรดิตถ์ (ปี 2531-2560)**. กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ. (Text file).

กรมอุทยานสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2547. **อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ป่าสงวนแห่งชาติ.** กรมอุทยานสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมอุทยานสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2559. **แผนที่ทรัพยากรป่าไม้ มาตราส่วน 1:25,000.** กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมอุทยานสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2560. **อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ป่าสงวนแห่งชาติ.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน. 2564. **การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2564**. กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา. 2551. **คู่มือวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์.** สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.49 หน้า.

กลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเสื่อมโทรม กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. **การจัดการปัญหาดินตื้น**. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.ldd.go.th/Web_Soil/shallow.htm, (วันที่ 20 มีนาคม 2565).

กองการเจ้าหน้าที่. 2528. **คำบรรยายในการฝึกอบรม โครงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ภาคเหนือ.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 151 น.

กองการเจ้าหน้าที่. 2565. **แผนปฏิบัติราชการ กรมพัฒนาที่ดิน (พ.ศ. 2566 – 2570)**. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.ldd.go.th/FileUpload/PlanLDD/Plan5yearLDD.pdf (วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2567).

กองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2560. **แผนที่ทรัพยากรดิน มาตราส่วน 1:25,000** กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กองสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน.. 2560. **แผนที่ทรัพยากรดิน มาตราส่วน 1:25,000 จังหวัดอุตรดิตถ์.** กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. 2544. **นิยามและทางเลือก มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ.** กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,กรุงเทพฯ. 96 น.

เกษม วัฒนชัย. 2558. **แก่นแท้ของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง.** หน้า 13-23. การขับเคลื่อนปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในต่างประเทศ รวมคำบรรยายจากการสัมมนา ณ กระทรวงการต่างประเทศ. สถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปการ กระทรวงการต่างประเทศ, กรุงเทพฯ.

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา. 2551. **พจนานุกรมปฐพีวิทยา.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 206 น.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 8. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

คัดคณัฐ ชื่นวงศ์อรุณ และณภัทร ดนัย. 2563. **ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity).** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://ngthai.com/science/30380/biodivers/ (วันที่ 21 เมษายน 2567).

คำรณ ไทรฟัก. 2552. **การจำแนกพื้นที่ลุ่มน้ำ และการดำเนินงานเขตพัฒนาที่ดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 42 น.

โครงการทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้,. 2001. **ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ : พืชที่ให้สารกระตุ้น = Plant resources of South-East Asia : stimulants.** H.A.M. Van der Vossen, M. Wessel . (ed). พิมพ์ครั้งที่ 2.

จรัณธร บุญญานุภาพ กัญจน์ชญา เม้าสิ้ว ปฑมกร มูลทะสิทธิ์ และทยุต สุทำแปง. 2564. **การประเมินความยั่งยืนเชิงเปรียบเทียบระหว่างระบบสวนทุเรียนพื้นเมืองแบบวนเกษตรและสวนทุเรียนผสมเชิงพาณิชย์บริเวณพื้นที่ต้นน้ำ ตำบลบ้านด่านนาขาม จังหวัดอุตรดิตถ์.** *วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีประยุกต์,* 4(1), 14-31.

จรัสศรี นวลศรี กรกช นาคคนอง อมรรัตน์ จันทนา อรพินท์ รวีย์รัชต์ รักขันธุ์ และสุภาณี ชนะวีรวรรณ. 2560. รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง **การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและคัดเลือกพันธุ์ทุเรียนพื้นบ้านในเขตภาคใต้ ของประเทศไทย.** คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เฉลิมพล แซมเพชร 2535. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่** ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

เฉลียว แจ้งไพร. 2530. **คู่มือการสำรวจและวินิจฉัยคุณภาพดิน เพื่อการวางแผนอนุรักษ์ดินและน้ำในไร่นา.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 57 น.

ชนม์ชนก ตั้งตระกูล นรินทร์พร นาเมือง สุภาพร สินศิริวัฒนา และดิเรก คงแพ. 2566ก. **ศึกษาการบริการทางระบบนิเวศกับการจัดการที่ดินในสวนทุเรียน**. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.25 หน้า.

ชนม์ชนก ตั้งตระกูล นรินทร์พร นาเมือง สุภาพร สินศิริวัฒนา และปรียารัตน์ ชัยลังกา. 2566ข. **ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอิทธิพลต่อสมบัติดินบางประการ ในสวนทุเรียนจังหวัดอุตรดิตถ์**. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 40 หน้า.

ชนวน รัตนะวราหะ. 2540. **เกษตรกรรมเชิงระบบ : ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพในระบบเกษตร**. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 440 น.

ชนิดา จรัญวรพรรณ และกฤดิโสภณ ดวงกมล.2558. **การประเมินรอบการให้น้ำระดับไร่นาโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพของดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 5-2 น.

ชลาทร ศรีตุลานนท์ สุรเชษฎ์ วันดีเรืองไพศาล และสมาน รวยสูงเนิน. 2525. **สมรรถนะการซึมน้ำผ่านผิวดินในป่าดิบแล้งห้วยฟ้าผ่า ปากช่อง นครราชสีมา.** กรมป่าไม้.กรุงเทพฯ.

ชุติมา จันทร์เจริญ พัฒน์พงษ์ เกิดหลำ ทรายแก้ว อนากาศ พิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ่ว สาธิต กาละพวก. 2556. **การเปรียบเทียบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ตามภูมิปัญญาชาวบ้านกับ การใช้ปุ๋ยตามหลักวิชาการเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของทุเรียนใน ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, พิษณุโลก. 36 หน้า.

ณรงค์ ตรีสุวรรณ. 2544. **การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของชุดดิน ที่พบในประเทศไทย.** กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 26 หน้า.

ดิเรก คงแพ และ ศรัณย์นพ อินทเสน. 2560ก. **ระบบเกษตรผสมผสาน**. เอกสารการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2560 "วิชาการงานพัฒนาที่ดิน ขับเคลื่อนคุณภาพชีวิตเกษตรกรสู่ความยั่งยืน" ระหว่างวันที่ 19-21 กรกฎาคม 2560 ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. (เอกสารโรเนียว).

ดิเรก คงแพ และ ศรัณย์นพ อินทเสน. 2560ข. **การผลิตพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่.** เอกสารการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2560 "วิชาการงานพัฒนาที่ดิน ขับเคลื่อน

คุณภาพชีวิตเกษตรกรสู่ความยั่งยืน" ระหว่างวันที่ 19-21 กรกฎาคม 2560 ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. (เอกสารโรเนียว).

ดิเรก คงแพ และ ศรัณย์นพ อินทเสน. 2560ค. **การผลิตแตงโมอินทรีย์ จังหวัดยโสธร**. เอกสารการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2560 "วิชาการงานพัฒนาที่ดิน ขับเคลื่อนคุณภาพชีวิตเกษตรกรสู่ความยั่งยืน" ระหว่างวันที่ 19-21 กรกฎาคม 2560 ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. (เอกสารโรเนียว).

ดิเรก ทองอร่าม, วิทยา ตั้งก่อสกุล, นาวี จิระชีวี, และ อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2545. **การออกแบบและเทคโนโลยีการให้น้ำแก่พืช ฉบับปรับปรุงใหม่** (พิมพ์ครั้งที่ 2). วารสารเคหการเกษตร. 470 หน้า.

ดุสิต พานิชพัฒน์.2509. ข้อสังเกตเกี่ยวกับการป่าไม้ ของประเทศนิวซีแลนด์. .หน้า 279-293 ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 5 สาขาพืชและชีววิทยา สาขาสัตว์และสาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร** ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน 2-4 กุมภาพันธ์ 2509. กรุงเทพฯ.

เดชา วิวัฒน์วิทยา และวียะวัฒน์ ใจตรง. 2544. **คู่มือการจัดจำแนกสกุลมดบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่.** คณะวนศาสตร์,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ถวิล ครุฑกุล. 2522. **ดินปุ๋ยเพื่อการเพาะปลูก.** ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 87 หน้า.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม ลาวัณย์ จันทร์อัมพร นันทรัตน์ ศุภกำเนิด ยุพิน กสินเกษมพงษ์ และอัมพิกา ปุนนจิต 2559. **การจัดดินและน้ำสวนทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำเค็ม.พัฒนา.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/12/ความสามารถในการทนเค็มของทุเรียน.pdf (วันที่ 28 มีนาคม 2567).

ทัศนีย์ เศรษฐ์บุญสร้าง. 2555. **ระบบเกษตรกรรมยั่งยืน**. มูลนิธินวชีวัน. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.nawachione.org/2012/10/29/sustainable-agriculture/ (วันที่ 25 เมษายน 2567).

ธงชัย มาลา. 2535 .ผลกระทบของเชื้อ Aspergillusและหินฟอสเฟตที่มีผลต่อผลผลิตและการดูดกินฟอสฟอรัสของถั่วเหลือง'. หน้า 577-586. *ใน* **รายงานผลการวิจัยสาขาพืช.ในการประชุมทางวิชาการ** ครั้งที่ 30 สาขาพืช 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2535 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน กรุงเทพฯ.

นาฏสุดา ภูมิจำนงค์ ศิริพร วรกุลดำรงชัย เตือนใจ ดุลจินดา ชบาพร ชมภูจันที และธีรวุฒิ ชุตินันทกุล. 2554. **การศึกษารูปแบบการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ต่อการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี.** กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

นิตยา เลาหะจินดา. 2546. **นิเวศวิทยา.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.292 หน้า.

บัณฑิต ตันศิริ และคำรณ ไทรฟัก. 2542. **คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดิน.** กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 65 น.

บัณฑิต ตันศิริ. 2535. **แนวทางการวางแผนการใช้ที่ดิน.** กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 35 น.

ประสิทธิ์ ประคองศรี. 2543. **งานส่งเสริมบริการวิชาการเกษตรแก่สังคมของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย.** กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาส่งเสริมการเกษตรคณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปิยะ ดวงพัตรา. 2535. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. **รายงานผลการดำเนินการโครงการมหาวิทยาลัยสนับสนุนการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามโครงการน้ำ พระทัยจากในหลวง (อีสานเขียว)** ประจำปีงบประมาณ 2534 (ปีที่ 3). ภาควิหงปฐพีวิทยา. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 6 หน้า.

พจนีย์ แสงมณี วิมลฉัตร สมนิยาม และ พิชัย ใจกล้า. 2565. **ปริมาณคลอโรฟิลล์และสถานะของธาตุอาหารในใบทุเรียนและดินที่เจริญเติบโต.** ในระบบวนเกษตร. วารสารเกษตร ปีที่ 38 ฉบับที่ 2 (2022): วารสารเกษตร.

พจนีย์ แสงมณี อำพรรณ พรมศิริ และฮิโรโตชิ ทามูระ. 2554. **สถานะธาตุอาหารพืชในสวนทุเรียนและลองกองในระบบวนเกษตร จังหวัดอุตรดิตถ์.** วารสารเกษตร ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 (2011).

พิชัย สายศรี วีรพล ดิษเกษม และอักษร สวัสดี. 2560. **ภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวสวนทุเรียนในพื้นที่ตำบลบางกร่าง อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี.** วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร 1 (เม.ย. 2560) น. 347-355.

พิณทิพย์ พิบูลกุลสัมฤทธิ์ วีระ พุกจรูญ รัตนา อ่อนสนิท ยลจิต เอกอุรุ สมาน รวยสูงเนิน. วรางคณา โพธิสุข 2529. **สมรรถนะการอุ้มน้ำของดินภายใต้การปลูกกระถินณรงค์ กระถินยักษ์ ยูคาลิปตัส อายุ 4 ปี บริเวณลุ่มน้ำชี จังหวัดชัยภูมิ.** กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.

พิทยากร ลิ่มทอง. 2552. การชะล้างพังทลายของดินและการอนุรักษ์ดินและน้ำ.หน้า 12-60. ใน **การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

พิสุทธิ์ วิจารณ์สรณ์. 2540. **คู่มือการตรวจสอบดินในสนาม.** กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30 น.

ไพบูลย์ วิวัฒน์วงศ์วนา. 2546. **เคมีดิน.** คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 273 หน้า.

ฟื้น โซวันดี. 2559. **ระบบการให้น้ำใต้ดินผ่านเซรามิกรูพรุนสำหรับการผลิตทุเรียนนอกฤดู.** วิสาหกิจชุมชนปลูกและแปรรูปทุเรียนจังหวัดอุตรดิตถ์ ,อุตรดิตถ์.

มณฑล จำเริญพฤกษ์ และดุสิต เวชกิจ. 2555. **วนศาสตร์เกษตร.**สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2535. **เอกสารการสอนชุดวิชาการป่าไม้ชุมชน**. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://repository.stou.ac.th/handle/6625047444/2459 (วันที่ 30 เมษายน 2567).

มูลนิธิชัยพัฒนา. 2553. **เศรษฐกิจพอเพียง.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.chaipat.or.th/site_content/40-17/44-2010-10-08-04-48-06.html (วันที่ 9 เมษายน 2567).

มูลนิธิสืบนาคะเสถียร. 2555. **ดิน น้ำ ป่า เชื่อมโยงถึงกัน**. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.seub.or.th/index.php?option (วันที่ 9 เมษายน 2567).

วันชัย จันทร์ฉาย, วันเพ็ญ ทองจุฑา, ศิริพงษ์ อินทรมงคล และพันธ์ ขำเกลี้ยง. 2530. **การวางแผนการใช้ที่ดินกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6**. วารสารพัฒนาที่ดิน. 24 (261): 28-32.

วันชัย วิรานันท์ และวารินทร์ จิระสุขทวีกุล. 2541. **การประยุกต์ใช้แบบจำลอง AGNPS เพื่อการวิเคราะห์ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า**. กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.

วันทนา บัวทรัพย์. 2551**. คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร: ทุเรียน** สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 56 หน้า.

วิราช กิ่งวิชิต. 2560. **การผลิตพลังงานทดแทนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.** วิทยาลัยการทัพบก, กรุงเทพฯ. 13 หน้า. (เอกสารโรเนียว).

วีระ วัฒนกุล. 2510. **การศึกษาสมรรถนะการอุ้มน้ำของดินในบริเวณวนอุทยานดงลาน จังหวัด.เชียงใหม่.** คณะวนศาสตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 48 หน้า.

ศรัญญุพงศ์ ชัยวัฒนกุล. 2560. **แนวทางการวางระบบการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืนในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, น่าน. 601 น.

ศุภอรรจ ศิริกันทรมาศ พุทธมาศ ผิวล่อง บัณฑิต เอื้ออาภรณ์. 2565. **สุดยอด! สารสกัดทุเรียนอ่อนระยะตัดแต่งผล ต้านอนุมูลอิสระ ทีมวิจัยจุฬาฯ เล็งผลิตเครื่องสำอาง สร้างมูลค่าของเหลือการเกษตร.** คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย https://www.chula.ac.th/highlight/72151/.

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. 2567. **พื้นที่ผู้ขอรับตราสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์.** https://turianlonglinlablae.blogspot.com/.

สถานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. 2565. **อร่อยเต็มอิ่ม กับ “ทุเรียนหลง-หลินลับแล” ด้วยนวัตกรรม “ยืดอายุทุเรียนสดแบบแกะพู”**. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก. https://www.sdgs.nu.ac.th/?paged=45&cat=21 (วันที่ 1 พฤษภาคม 2567).

สถิตย์ วัชรกิตติ. 2521. **ระบบการแบ่งแยกการใช้ประโยชน์ที่ดิน.** ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

สมโภชน์ ศรีโกสามาตร. 2561. **ความหลากหลายทางชีวภาพกับความมั่นคงทางอาหาร**. มูลนิธิชีววิถี. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://biothai.net/ecological-agriculture/1749 (วันที่ 21 เมษายน 2567).

สำนักงานเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์. 2552. **การปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดอุตรดิตถ์.** กลุ่มยุทธศาสตร์กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. อุตรดิตถ์.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดอุตรดิตถ์. 2567. **ยุทธศาสตร์**. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.oic.go.th/INFOCENTER76/7687/ (วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2567).

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2565. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570)**. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=plan13 (วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2567).

สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2563. **ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมอุตรดิตถ์(GPP).** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.nesdc.go.th, (วันที่ 25 มกราคม 2567).

สำนักงานจังหวัดอุตรดิตถ์. 2565. **แผนพัฒนาจังหวัดอุตรดิตถ์ 2566-2570** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www2.uttaradit.go.th/news_devpro (วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2567).

สำนักงานจังหวัดอุตรดิตถ์. 2567. **ข้อมูลจังหวัด** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www2.uttaradit.go.th/content/history (วันที่ 2 เมษายน 2567).

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2536. **ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ.** สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2555. **ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2561. **(ร่าง) นโยบายและแผนการบริหารจัดการที่ดินและทรัพยากรดินของประเทศ. (พ.ศ. 2560 – 2579)** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.dol.go.th/secretary/DocLib18/ร่างแผนการบริหารจัดการที่ดิน.pdf (วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567).

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2562. **ความหลากหลายทางชีวภาพ.** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.onep.go.th (วันที่ 21 เมษายน 2567).

สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม. 2556. **เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม มาตราส่วน 1:50,000**. สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

สำนักงานประมงจังหวัดอุตรดิตถ์. 2563.**ข้อมูลด้านการประมง.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www4.fisheries.go.th/local/index.php/main/view_activities/41/973 (วันที่ 2 เมษายน 2567).

สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดอุตรดิตถ์ 2566. **ข้อมูลปศุสัตว์จังหวัดอุตรดิตถ์.** กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://pvlo-utd.dld.go.th/webnew/index.php/th/ (วันที่ 2 เมษายน 2567).

สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดอุตรดิตถ์. 2560. **แผนเผชิญเหตุอุทกภัย วาตภัย น้ำป่าไหลหลาก และดินถล่ม จังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2560.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://backofficeminisite.disaster.go.th/upload/filecenter/191/files/P6074.pdf (วันที่ 26 มีนาคม 2567).

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2557. **มาตรฐานสินค้าเกษตร: ทุเรียน.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.acfs.go.th/standard/download/DURIAN_new.pdf (วันที่ 28 มีนาคม 2567).

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. 2552. **ทรัพยากรการท่องเที่ยว.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://legacy.orst.go.th/?knowledges (วันที่ 28 มกราคม 2567).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. **ข้อมูลเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.oae.go.th, (วันที่ 13 มกราคม 2567).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. **เอกสารเผยแพร่ (E-BOOK).** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://www.oae.go.th/view/1/เอกสารเผยแพร่/TH-TH (วันที่ 30 มกราคม 2566).

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2562. **ข้อมูลสถิติลักษณะการถือครองที่ดินทางการเกษตรจังหวัดอุตรดิตถ์.** กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.nso.go.th, (วันที่ 9 มกราคม 2567).

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2563. **ข้อมูลสถิติแรงงานจังหวัดอุตรดิตถ์.** กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.nso.go.th, (วันที่ 5 มีนาคม 2567).

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2564. **โครงการการพัฒนาข้อมูลสถิติและสารสนเทศระดับพื้นที่ 76 จังหวัด/ 18 กลุ่มจังหวัด**. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://osthailand.nic.go.th/masterplan_area/ (วันที่ 30 มีนาคม 2567).

สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่. 2560. พื้นที่เขตป่าไม้ถาวรนอกเขตป่า **มาตราส่วน 1:50,000**. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

สำนักบริหารการทะเบียน. 2563. **ข้อมูลจำนวนประชากร (ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563)**. กรมการปกครอง, [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https://stat.bora.dopa.go.th, (วันที่ 6 มกราคม 2567).

สำนักบริหารโครงการ. 2561. **โครงการจัดทำแผนหลักการพัฒนาลุ่มน้ำ ระดับจังหวัด.** กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 5-2 น.

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. 2561. **พระราชบัญญัติสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พ.ศ. 2561.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/ PDF/ 2561/A/112/T_0030.PDF. (วันที่ 29 มกราคม 2565).

สำนักส่งเสริมการปลูกป่า. 2562. **การปลูกไม้เศรษฐกิจ** กรมป่าไม้. [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://forestinfo.forest.go.th/pfd/km1-1.aspx (วันที่ 1 กันยายน 2566).

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548ก. **ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคเหนือและที่สูงตอนกลาง ของประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 77 น.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548ข. **ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของประเทศไทย.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 69 น.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548ค. **ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 67 น.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548ง. **ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ของประเทศไทย**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 120 น.

สำนักสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. 2557. **คู่มือการจำแนกดินของประเทศไทยตามระบบอนุกรมวิธานดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก. 2545. **การใช้ปัจจัยการผลผลิตจากธรรมชาติทดแทนการใช้สารเคมีในการผลิตทุเรียนคุณภาพที่ปลอดภัยและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย.** (ม.ป.ท.: ม.ป.พ.) : 161.

สุนทรี ยิ่งชัชวาลย์ 2536. **บทปฏิบัติการปฐพีวิทยามูลฐาน.** ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

สุมิตรา ภู่วโรดม. 2543. **รายงานผลการวิเคราะห์ดินและพืช: การจัดการธาตุอาหารสวนทุเรียน.** ภาควิชาปฐพีวิทยา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

สุมิตรา ภู่วโรดม. 2544. **การจัดการธาตุอาหารและการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยในสวนทุเรียน**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,กรุงเทพฯ.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์ สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก และเสริมสุข สลักเพ็ชร์. 2542. **เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 190 หน้า.

องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์. 2565. **ยุทธศาสตร์การพัฒนา.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: https:// www.uttaradit-pao.go.th/ (วันที่ 28 มีนาคม 2567).

อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. 2526. **การกำเนิดดินและจำแนกดิน.** ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 419 หน้า.

อรณี อินจันทร์ศรี กรกช นาคคนอง เสาวภา ด้วงปาน และจรัสศรี นวลศรี. 2562**. ความหลากหลายและการคัดเลือกพันธุ์ทุเรียนพื้นบ้าน ในเขตอำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา**. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ง, 6 (2), 32-41.

อริสรา กาญจนอุดม. 2566. **การพัฒนาและส่งเสริมเกษตรสร้างมูลค่าตามยุทธศาสตร์ชาติ : กรณีศึกษาสินค้าเกษตรทุเรียนประเด็นสำคัญที่ควรสนับสนุนและผลักดัน คือ การผลักดันให้มี Center of Excellence สินค้าทุเรียนด้านการผลิตและด้านการเพิ่มมูลค่า.** สำนักประชาสัมพันธ์. https://www.senate.go.th/view/386/รายละเอียดข่าว/Activities Committee/30/TH-TH.

อัธยะ พินจงสกุลดิษฐ และสมพร ผาตินาวิน. 2554. **โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.brrd.in.th/main/ document/ amari54/12.pdf, (วันที่ 9 กันยายน 2562).

อานัฐ ตันโช .2556. **เกษตรธรรมชาติประยุกต์.: หลักการ แนวคิด เทคนิคปฏิบัติในประเทศไทย.** สำนักพิมพ์ทรโอแอดเวอร์ไทซิ่ง แอนด์ มีเดีย. เชียงใหม่. 584 หน้า.

กรมป่าไม้. .2559**. แผนที่ทรัพยากรป่าไม้ มาตราส่วน 1:25,000.** กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมป่าไม้. 2560**. แผนที่ทรัพยากรป่าไม้ มาตราส่วน 1:25,000.** กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมการปกครอง. 2556ก. **ขอบเขตการปกครองมาตราส่วน 1:50,000**. กรมการปกครอง, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมชลประทาน. 2559. **เขตชลประทานมาตราส่วน 1:50,000**. กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล)

กรมทางหลวง. 2556. **ทางหลวง/ทางรถไฟมาตราส่วน 1:50,000.** กรมทางหลวง, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.2548. **ทางน้ำมาตราส่วน 1:50,000**. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. (ไฟล์ข้อมูล).

กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 1 2565. **ยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง 1 พ.ศ. 2566-2570.** [เข้าถึงได้] แหล่งข้อมูล: http://www.osmnorth-s1.moi.go.th/storage/settings/August2020/mz5WFYnZ5GbplHHqWaNB.pdf (วันที่ 2 เมายน 2566).

Adams, W.A. 1973. **The effect of organic matter on the bulk and true densities of some uncultivated podzolic soils**. J. Soil Sci., 24, pp. 10-17.

Allen, C.D. 2007. **Cross-scale interactions among forest dieback, fire, and erosion in northern New Mexico landscapes**. Ecosystems, 10: 797–808.

Amsel Sheri. 2024. "**Soil Food Web**" Exploring Nature Educational Resource. http://www.exploringnature.org/db/view/Soil-Food-Web

Armson, K.A., 1977. **Forest Soils.** University of Toronto Press. 390 p.

Armson, K.A., 1977. **Forest Soils : Properties and Process.** Univ. of Toronto Press, Toronto. 381 p.

Attiwill, P.M. and Leeper, G.W., 1987. **Forest Soils and Nutrient Cycles.** Melbourne University Press, Australia. 202 p.

Buckman, O.H. and Brady, R.A., 1963. **The nature and properties of soil**. The Macmillan Co., New York. 567 p.

Busscher . W.J, P.J. Bauer C.R. Camp d , R.E. Sojka . 1979. **Correction of cone index for soil water content differences in a coastal plain soil. Coastal Plains Soil**. Water. and Plant Research Center. USDA-ARS. Florence. SC. USA

Chartzoulakis, K. and G. Klapaki. 2000. **Response of two greenhouse pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages.** Sci. Hort. 86:247–260.

Chartzoulakis, K. and M.H. Loupassaki. 1997. **Effects of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse egg plant**. Agr. Water Mgt.32:215–225.

Chen, F., S. Chen, W. Guo, and S. Ji 2003. **Salt tolerance identification of three species of chrysanthemums.** Acta Hort. 618:299–305.

Day, D.R., 1965. **Particle fraction and particle size analysis. In C.A. Black (ed), Methods of Soil Analysis Part II.** American Soc. Of Argon Inc., Madison, Wisconsin. Foth, H.D., 1990. Fundamental of Soil Science. John Wiley & Sons, Inc., New York. 360 p.

FAO and DLD. 1973. **Soil Interpretation Handbook for Thailand**. Land Classification Division, Department of Land Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand, Chapter x : x1- x22.

FAO. 1993. **Guideline for Land -use Planning. FAO Development Serial**. FAO, Rome.

Kate Lee, M. and M. W. van Iersel. 2008. **Sodium Chloride Effects on Growth,Morphology, and Physiology of Chrysanthemum (Chrysanthemum × morifolium).** HortScience. 43:1888-1891.

Kristensensen. P. 2004. **The DPSIR Framework**. Paper presented at the 27-29 September 2004 workshop on a comprehensive / detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach. UNEP Headquarters, Nairobi, Kenya.

Lal, R., and Manoj K. Shukla. 2004. **Principles of soil physics.** Marcel Dekker, Inc., New York. Basel. pp. 682.

Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973. S**oil Interpretation Handbook for Thailand**. Dept. of Land Development, Min. of Agri. And Coop., Bangkok. 135 p.

Merri, A and A. Poljakoff-Mayber. 1967. **The effect of chlorine salinity on growth of bean leaves in thickness and in area.** Israel J. Bot. 16:115-123.

Ministry of Foreign Affairs of Thailand. 2017. **Sufficiency Economy Philosophy: Thailand's Path towards Sustainable Development Goals**. 2nd Edit. Ministry of Foreign Affairs of Thailand, Bangkok. 126 p.

Missouri Fertilizer Control Board. 2022**. Increasing Fertilizer Efficiency Through pH Management.** https://www.mofcb.com/increasing-fertilizer-efficiency-through-ph-management/

Murai, Y., and Juroiwa, Y., "Peripheral 1971. **Neu-ropathy in Chlorobipheny**l Poisoning," Neurology. 21:1173-1176.

NutriAg. 2020. **Mulders Chart: Nutrient Interactions**. [online]. https://www.nutriag.com/mulderschart/

Plant Sci. 2017. Sec. **Plant Biophysics and Modeling**. https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2017.00900/full

Potichan, A., 1991. **Morphology, Genesis and Characteristics of Skeletal Soils in Sakon Nakhon Province, Northeast Thailand.** Ph.D. Thesis. University of Philippines, Philippines.

Pritchett, W.L., 1979. **Properties and Management of Soil on the Tropics**. John Wiley & Sons, New York. 500 p.

Pritchett, William L. 1979. **Properties and Management of Forest Soils**. Soils Associated with the Major Forest Biomes, Minnesota. 500 p.

Shalhevet, J and Bernstein, L. 1968. **Effects of vertically heterogeneous soil salinity on plant growth and water uptake.** Soil Science 106(2):p 85-93

Shalhevet, J. and L. Bernstein. 1968. **Effect of vertically heterogeneous soil salinity on plant growth and water uptake.** Soil Sci. 106:85-93.

Soil Survey Staff. 1996. **Keys to Soil Taxonomy.** 9th edition. Natural Resources Conservation Service United States Department of Agriculture, The USA. 332 pp.

Warrence, N. J., K.E. Pearson, and J. W. Bauder. 2003. **The Basics of Salinity and Sodicity. Effects on Soil Physical Properties.** http://waterquality.montana.edu/docs/methane/basics_highlight.shtml#Effects of Salinity on Plant Growth.

Wilde, S.A., 1958. Forest Soils : **Their Properties and Relation to Sivilculture**. The Ronald Press. New York. 537 p.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1
แสดงเกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน

1. ปฏิกิริยาดิน (soil reaction) pH (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก (extremely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด (very strongly acid)	4.5 - 5.0
เป็นกรดแก่ (strongly acid)	5.1 - 5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6 - 6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1 - 6.5
เป็นกลาง (near neutral)	6.6 – 7.3
เป็นกลางอย่างอ่อน (slightly alkali)	7.4 – 8.4
เป็นด่างแก่ (strongly alkali)	8.5 – 9.0
เป็นด่างจัด (extremely alkali)	>9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

2. อินทรียวัตถุในดิน (organic matter) (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (%)
ต่ำมาก (very low)	<0.5
ต่ำ (low)	0.5 - 1.0
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.0 - 1.5
ปานกลาง (moderately)	1.5 - 2.5
ค่อนข้างสูง (moderately high)	2.5 - 3.5
สูง (high)	3.5 - 4.5
สูงมาก (very high)	>4.5

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

3. ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินโดยวิธีการสกัดด้วย Bray

ระดับ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($mg.kg^{-1}$)
ต่ำมาก	<3
ต่ำ	3 – 6
ค่อนข้างต่ำ	6 - 10
ปานกลาง	10 - 15
ค่อนข้างสูง	15 - 25
สูง	25 - 45
สูงมาก	>45

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

4. ระดับปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินโดยวิธีการสกัดด้วย ammonium acetate 1 N, pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20

ระดับ	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($mg.kg^{-1}$)
ต่ำมาก	<30
ต่ำ	30 – 60
ปานกลาง	60 - 90
สูง	90 - 120
สูงมาก	>120

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

5. ความหนาแน่นรวม (Bulk density)

ระดับ	พิสัย ($gm.cm^{-3}$)
ต่ำ (low)	<1.2
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.2 - 1.4
ปานกลาง (moderately)	1.4 – 1.6
ค่อนข้างสูง (moderately high)	1.6 - 1.8
สูง (high)	1.8 – 2.0
สูงมาก (very high)	>2.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ภาคผนวกที่ 2
ที่ตั้งแปลงทุเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์

No.	Code	X_coor	Y_coor	Plant	Soil phase	NAME
1	GI64-D-Ws-br-T1	606480	1954872	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws-br	นายชยพล รังสฤษฏ์นิธิกุล
2	GI64-D-Li-T2	605196	1954272	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Li	นายชยพล รังสฤษฏ์นิธิกุล
3	GI64-D-Ws-T3	600703	1964101	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws	นายกำพล คำมงคล
4	GI64-D-Ws-T4	609337	1956827	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws	นายกำพล คำมงคล
5	GI64-D-Ws-T5	603968	1959897	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws	นายอดุลย์ ศรีสืบวงศ์
6	GI64-D-Ws-vd,gm/OW-T6	607346	1960378	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws-vd,gm/OW	นางสุมาลี ระฆัง
7	GI64-D-Ws-T7	607351	1959889	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws	นายสว่าง ปันลาด
8	GI64-D-Ws-vd-T8	602648	1964785	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws-vd	นายสว่าง ปันลาด
9	GI64-D-Li-f-K1	609414	1956403	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Li-f	นายมานพ อินตาเพชร
10	GI64-D-Ws-d-K2	610685	1956760	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws-d	นายวิชัย ไกรยะปักษ์
11	GI64-D-Li-K3	609596	1955580	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Li	นายเสริญ ทองคำ
12	GI64-D-Li-K4	612185	1959820	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Li	นายน้อย จันทร์โน
13	GI64-D-Li-K5	614202	1962042	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Li	นางสมจิตร เตจะสร้อย
14	GI64-D-Ws-d,br-K6	613416	1963074	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws-d,br	นายผัน อินศิริ
15	Ws	620471	1965813	ทุเรียนหลงหลินลับแล	Ws	นายฟื้น โชวันดี

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2003/61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

www.ldd.go.th