การจัดการทรัพยากรดินภาคใต้ตอนล่าง เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

Soil Resources Management in Lower Southern Region For Increasing Agricultural Productivity

อุษา ศรีใส
นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
กรมพัฒนาที่ดิน

กันยายน 2556

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 สภาพทั่วไปของพื้นที่	2
บทที่ 3 ทรัพยากรดิน	9
บทที่ 4 ความเหมาะสมของดินกับพืช	39
บทที่ 5 การจัดการดินที่มีปัญหาในการปลูกพืช	48
บทที่ 6 พืชเศรษฐกิจในภาคใต้	58
บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ	78

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายจังหวัดภาคใต้ตอนล่าง (เฉลี่ยปี 2543-2555)	4
2	อุณหภูมิรายจังหวัด ภาคใต้ (เฉลี่ยปี 2543-2555)	4
3	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายจังหวัด ภาคใต้ตอนล่าง (เฉลี่ยปี 2543-2555)	4
4	ปัญหาทรัพยากรดินรายจังหวัดภาคใต้ตอนล่าง 7 จังหวัด	21
5	ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจในภาคใต้ตามกลุ่มชุดดิน	41
6	ศักยภาพของดินในการปลูกพืชภาคใต้ตอนล่าง	44

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดสงขลา	5
2	สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดปัตตานี	5
3	สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดนราธิวาส	6
4	สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดสตูล	6
5	สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดตรัง	7
6	สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดพัทลุง	7
7	สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดยะลา	8

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันการทำการเกษตรได้ตระหนักถึงความสำคัญของการปลูกพืชให้เหมาะสมกับศักยภาพของดินและที่ดิน แต่การส่งเสริมให้มีการจัดการดินและที่ดินที่ถูกต้องและเหมาะสม จำเป็นต้องทราบถึงข้อมูลพื้นฐานของดิน ได้แก่ ข้อมูลกลุ่มชุดดิน ข้อจำกัดของดิน และข้อมูลความเหมาะสมของดินกับพืชเศรษฐกิจ ในพื้นที่เกษตรกรรมจำเป็นต้องมีการปรับปรุงบำรุงดิน เนื่องจากมีข้อจำกัดของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่เหมาะสมตามศักยภาพของดิน ขาดการดูแลเอาใจใส่ ขาดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้ปัญหาเหล่านั้นมีความรุนแรงและทรัพยากรดินเสื่อมโทรมลง จนทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เกิดการละทิ้งพื้นที่กลายเป็นพื้นที่นาร้างและพื้นที่ทิ้งร้างไม่ได้ใช้ประโยชน์ไม่ก่อให้เกิดรายได้ ซึ่งนอกจากจะเกิดปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดินแล้ว อาจส่งผลให้มีปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคมตามมาได้ เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาดังกล่าวและส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชนที่ดินอย่างยั่งยืนและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการดินและใช้ที่ดินตามความเหมาะสมของดินในทางการเกษตร นับว่าเป็นทางเลือกที่ทำให้ดินมีศักยภาพในการผลิตและคุ้มค่าต่อการลงทุน

ในภาคใต้ตอนล่างมีเนื้อที่รวม 18,242,595 ไร่ พื้นที่เกษตรส่ววนใหญ่ใช้ทำการเกษตร เป็นพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้น ได้แก่ ยางพาราและปาล์มน้ำมัน ดินส่วนใหญ่มีปัญหาดินตื้น ดินเปรี้ยวจัด ดินเค็มชายทะเล ดินทรายและดินอินทรีย์ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550) ทำให้ดินมีข้อจำกัดในการปลูกพืช ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการดินให้เหมาะสมถูกต้องตามหลักวิชาการและตรงตามความต้องการของพื้นที่ ซึ่งจำเป็นต้องทราบถึงกลุ่มชุดดินของแต่ละพื้นที่ เมื่อทราบกลุ่มชุดดินในพื้นที่แล้วจะทราบถึงข้อจำกัดของดิน ซึ่งทำให้สามารถจัดการดินได้ตรงกับความเหมาะสมของพืช ดังนั้นเอกสารวิชาการฉบับนี้ จึงจัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลทางกายภาพทั่วไป ข้อมูลกลุ่มชุดดิน ข้อมูลความเหมาะสมของดินกับพืชเศรษฐกิจ ข้อมูลการจัดการดินแต่ละกลุ่มชุดดิน และผลงานวิจัยทดสอบการจัดการดิน สามารถนำไปใช้วางแผนและปฏิบัติงานแนะนำส่งเสริมงานพัฒนาที่ดินที่ถูกต้องและเหมาะสมกับพืชเศรษฐกิจในพื้นที่จังหวัดภาคใต้ตอนล่างเพื่อให้เจ้าหน้าที่ของรัฐ หมอดินอาสา เกษตรกรและผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการพัฒนาที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรนำไปใช้เป็นข้อมูลการพิจารณาการจัดการดินให้สอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตต่ำ เกิดกำไรสูงสุดคุ้มค่าต่อการลงทุนและเวลาที่ใช้ไป ตลอดจนเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการใช้ที่ดินตามศักยภาพของที่ดินและสามารถแก้ไขปัญหา ปรับปรุงหรือฟื้นฟูตามสภาพปัญหาของดินอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการ

บทที่ 2
สภาพทั่วไปของพื้นที่

2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

ทิศเหนือจดจังหวัดกระบี่และนครศรีธรรมราช ด้านทิศใต้จดประเทศมาเลเซีย ด้านทิศตะวันออกจดอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ และด้านทิศตะวันตกจดทะเลอันดามัน

2.2 สภาพภูมิประเทศ

ภาคใต้มีเทือกเขาเป็นสันอยู่ตรงกลาง และมีพื้นที่ลาดสู่ทะเลทั้งสองด้าน ลักษณะด้านชายฝั่งทะเลอ่าวไทยชายฝั่งมีลักษณะราบเรียบ ส่วนชายฝั่งทะเลอันดามันมีลักษณะขรุขระและเว้าแหว่งมาก

จังหวัดตรังมีชายฝั่งทะเลตะวันตกคือมหาสมุทรอินเดีย มีเทือกเขาบรรทัดลาดต่ำลงจนจดฝั่งทะเลอันดามัน สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นลักษณะเนินสูงต่ำ สลับด้วยภูเขาใหญ่ เล็กกระจัดกระจายทั่วไป พื้นที่ราบเรียบมีจำนวนน้อย สภาพเป็นป่าดิบชื้น ทางทิศตะวันออกมีเทือกเขาบรรทัด ยาวจากตอนเหนือจรดตอนใต้ แบ่งจังหวัดตรังและพัทลุง แหล่งน้ำตามธรรมชาติมีลักษณะของน้ำไหลสู่ลำน้ำใหญ่ในรูปแบบขนนก ไหลสู่ทะเลด้านทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้บริเวณอันดามัน มีแม่น้ำตรังมีน้ำตลอดปี ไหลผ่านอำเภอห้วยยอด อำเภอเมือง ไหลลงสู่ทะเลที่อำเภอกันตัง แม่น้ำปะเหลียนมีน้ำตลอดปีไหลผ่านอำเภอกันตังและอำเภอปะเหลียน (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2554ก) มีเนื้อที่ 3,073,449 ไร่ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

จังหวัดนราธิวาส เป็นที่ราบประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นที่ทั้งหมด นอกจากนั้นเป็นป่า และภูเขา ที่ราบส่วนใหญ่อยู่ติดอ่าวไทย และแม่น้ำสุไหงโกลก มีภูเขาหนาแน่น ด้านตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัดติดต่อกับเทือกเขาสันกาลาคีรีกั้นพรมแดนไทยกับมาเลเซีย มีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 59 กิโลเมตร มีเทือกเขาสันกาลาคีรีอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัด ภูเขาบอสินยออยู่ทางทิศตะวันตกของจังหวัด เทือกเขาบูโดอยู่ทางเหนือและตอนล่างของจังหวัด แม่น้ำที่สำคัญคือแม่น้ำบางนรา แม่น้ำสุไหงโกลก และแม่น้ำสายบุรีสำนัก (สำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2554ข) มีเนื้อที่ 2,797,144ไร่ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

จังหวัดปัตตานี พื้นที่ประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นที่จังหวัดเป็นพื้นราบชายฝั่งทะเล ได้แก่ ทางตอนเหนือ และทางตะวันออกของจังหวัดมีหาดทรายยาวและเป็นที่ราบชายฝั่งกว้างประมาณ 10–30 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่อำเภอเมือง อำเภอหนองจิกตอนบน อำเภอยะหริ่ง อำเภอปานาเระ อำเภอไม้แก่น และพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดอยู่บริเวณตอนกลางและตอนใต้ของจังหวัดเป็นที่สูงสลับกับพื้นที่ราบ พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอโคกโพธิ์ อำเภอกะพ้อ และทางตะวันออกของอำเภอสายบุรี และพื้นที่สูงและภูเขาเป็นพื้นที่ตอนใต้ของจังหวัดมีเทือกเขาที่สำคัญทอดจากตะวันออกไปทางตะวันตก (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2553ก) มีเนื้อที่ 1,235,490 ไร่ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

จังหวัดพัทลุง ทิศตะวันตกเป็นเทือกเขามีความสูงที่สุด 1,088 เมตรและต่ำสุด 212 เมตร มีความลาดเอียงสู่ทิศตะวันออก มีภูเขาโดด (Inselberg) กระจายอยู่เป็นหย่อมๆ ได้แก่ เขาหินปูน และเขาที่เกิดจากหินตะกอนบริเวณส่วนกลางและทางใต้ของพื้นที่จังหวัด สภาพพื้นที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลาดชัน (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2553ข) มีเนื้อที่ 2,140,296 ไร่ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

จังหวัดยะลามีลักษณะเป็นภูเขา เนินเขา และหุบเขาตั้งแต่ตอนกลางจนถึงใต้สุดของจังหวัด มีที่ราบบางส่วนทางตอนเหนือของจังหวัด ได้แก่ บริเวณที่ราบแม่น้ำปัตตานีและแม่น้ำสายบุรีไหลผ่าน อยู่สูงจากระดับทะเลปานกลางโดยเฉลี่ยระหว่าง 100-200 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยป่าดงดิบและสวนยางพารา มีเทือกเขาสำคัญอยู่ 2 เทือกเขา คือเทือกสันกาลาคีรี เป็นแนวยาวกั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยและมาเลเซีย และเทือกเขาบิโลเป็นเทือกเขาอยู่ภายในจังหวัด มีแม่น้ำปัตตานีเป็นแม่น้ำหลักของจังหวัดไหลผ่านจังหวัดปัตตานีสู่อ่าวไทย แม่น้ำสายบุรีเกิดจากเทือกเขาสันกาลาคีรีไหลผ่านอำเภอศรีสาครอำเภอรือเสาะจังหวัดนราธิวาสไหลผ่านอำเภอรามันจังหวัดยะลาลงสู่ทะเลที่จังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลาไม่มีทางออกทะเล (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2553ค) มีเนื้อที่ 2,825,674 ไร่ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

จังหวัดสงขลามีลักษณะเป็นแนวเทือกเขาสูง ด้านตะวันตกและลาดลงสู่ที่ราบลุ่มในพื้นที่รอบๆทะเลสาบสงขลา ที่เรียกว่าแอ่งหาดใหญ่ และภูเขากระจัดกระจายทั่วไปทางตอนกลางและตอนใต้ มีแม่น้ำไหลผ่านพื้นที่จากด้านตะวันตกไปยังด้านตะวันออก และไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา แม่น้ำที่สำคัญ ได้แก่ คลองไผ่ คลองศาลาทัน คลองพะวง คลองอู่ตะเภา สภาพพื้นที่มีพื้นที่ราบเรียบ ถึงพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ พื้นที่แบบลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน พื้นที่ลูกคลื่นลอนชันถึงเนินเขา และพื้นที่แบบภูเขา (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2553ง) มีเนื้อที่ 4,621,181 ไร่ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

จังหวัดสตูล พื้นที่ทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเป็นเนินเขาและภูเขาสูง มีเทือกเขาสันกาลาคีรีเป็นเทือกเขาสำคัญพื้นที่ค่อยๆลาดเทสู่ทะเลด้านตะวันตก และทิศใต้มีที่ราบแคบๆขนานไปกับชายฝั่งทะเล ถัดจากที่ราบไปเป็นป่าชายเลน ทิศตะวันออกของจังหวัดมีภูเขามากมายสลับซับซ้อนกระจัดกระจาย (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน, 2553จ) มีเนื้อที่ 1,549,361 ไร่ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

2.3 สภาพภูมิอากาศ

ภาคใต้ได้รับอิทธิพลของลมมรสุม 3 ทิศทาง ได้แก่

2.3.1 ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมมรสุมทิศทางนี้จะพัดพาเอาไอน้ำและความชื้นจากมหาสมุทรอินเดียและทะเลอันดามันเข้ามายังแผ่นดิน ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ทำให้เริ่มมีฝนตกชุกทางแถบชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกก่อนชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก

2.3.2 ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมทิศทางนี้จะพัดพาเอาไอน้ำและความชื้นจากทะเลจีนใต้และอ่าวไทยเข้ามายังแผ่นดินในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม ทำให้เริ่มมีฝนตกชุกทางแถบชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกก่อนชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก

2.3.3 ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ลมมรสุมทิศทางนี้จะพัดพาเอาไอน้ำ ความชื้นและความร้อนจากเส้นศูนย์สูตรผ่านอ่าวไทย เข้ามายังแผ่นดินในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ทำให้มีอุณหภูมิสูงและมีฝนตกกระจัดกระจายเป็นบางครั้ง (วุฒิชาติ, 2547)

โดยอิทธิพลของลมมรสุมทั้ง 3 ทิศทาง ทำให้ภาคใต้มีฝนตกชุกและกระจายสม่ำเสมอเกือบตลอดทั้งปีตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคมและอาจมีฝนตกบ้างในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน และมีอุณหภูมิสูงขึ้นในช่วงนี้จากรายงานของกรมอุตุนิยมวิทยาเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543-2555 พอกล่าวโดยสรุปได้ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายจังหวัดภาคใต้ตอนล่าง (เฉลี่ยปี 2543-2555)

สถานีตรวจอากาศ	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	ฝนตกสูงสุด (มิลลิเมตร)
สงขลา	2,212.5	1,215.2
สตูล	2,397.7	656.3
ปัตตานี	2,041.7	889.5
นราธิวาส	2,635.4	1,124.2
พัทลุง	2,217.7	1,505.5
ตรัง	2,109.0	544.6

ที่มา: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาชายฝั่งตะวันออก (2556)

ตารางที่ 2 อุณหภูมิรายจังหวัด ภาคใต้ (เฉลี่ยปี 2543-2555)

สถานีตรวจอากาศ	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด (องศาเซลเซียส)
สงขลา	27.9	31.4	24.1
สตูล	27.5	32.4	23.7
ปัตตานี	26.9	32.0	23.2
นราธิวาส	27.2	31.7	25.0
พัทลุง	27.3	32.0	22.9
ตรัง	27.9	31.4	24.1

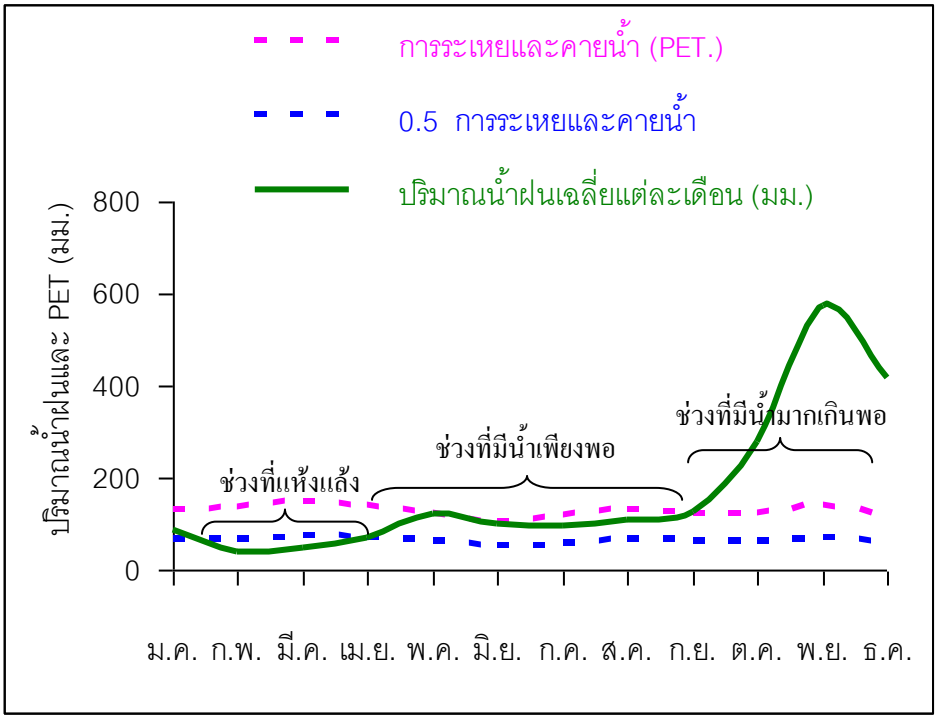
ที่มา : ศูนย์อุตุนิยมวิทยาชายฝั่งตะวันออก (2556)

ตารางที่ 3 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายจังหวัด ภาคใต้ตอนล่าง (เฉลี่ยปี 2543-2555)

สถานีตรวจอากาศ	ความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	ความชื้นสัมพันธ์สูงสุดเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	ความชื้นสัมพันธ์ต่ำสุดเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)
สงขลา	77	91	65
นราธิวาส	81	95	67
ตรัง	80	96	60
สตูล	78	91	60
พัทลุง	80	92	62
ปัตตานี	82	94	62

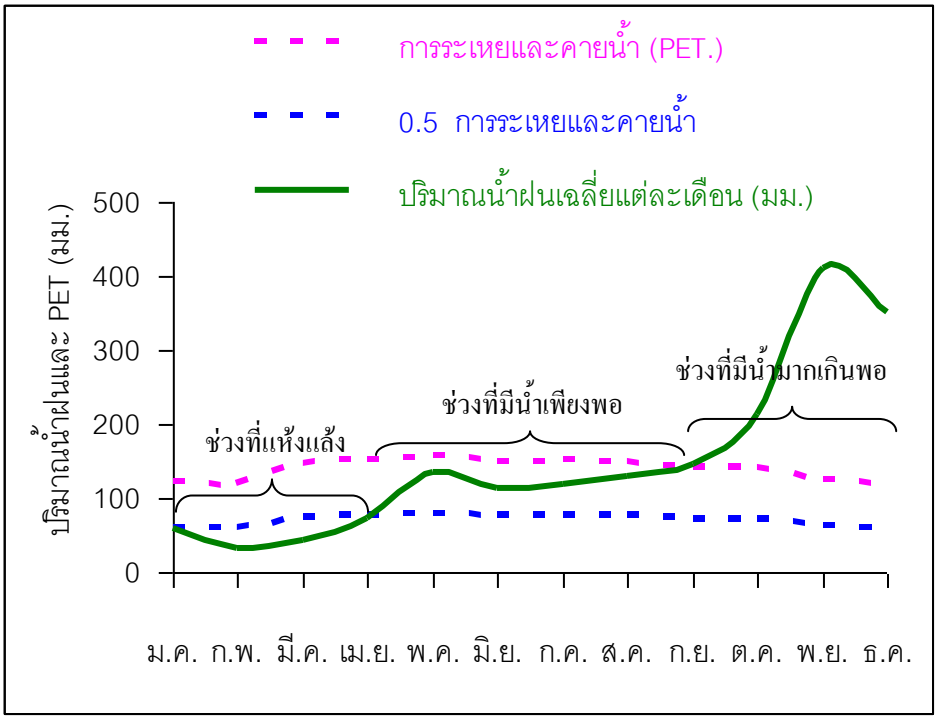
ที่มา: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาชายฝั่งตะวันออก (2556)

2.4 สมดุลน้ำเพื่อการเกษตร (water Balance)ของ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่างในรอบ 50 ปี (2503 -2552)



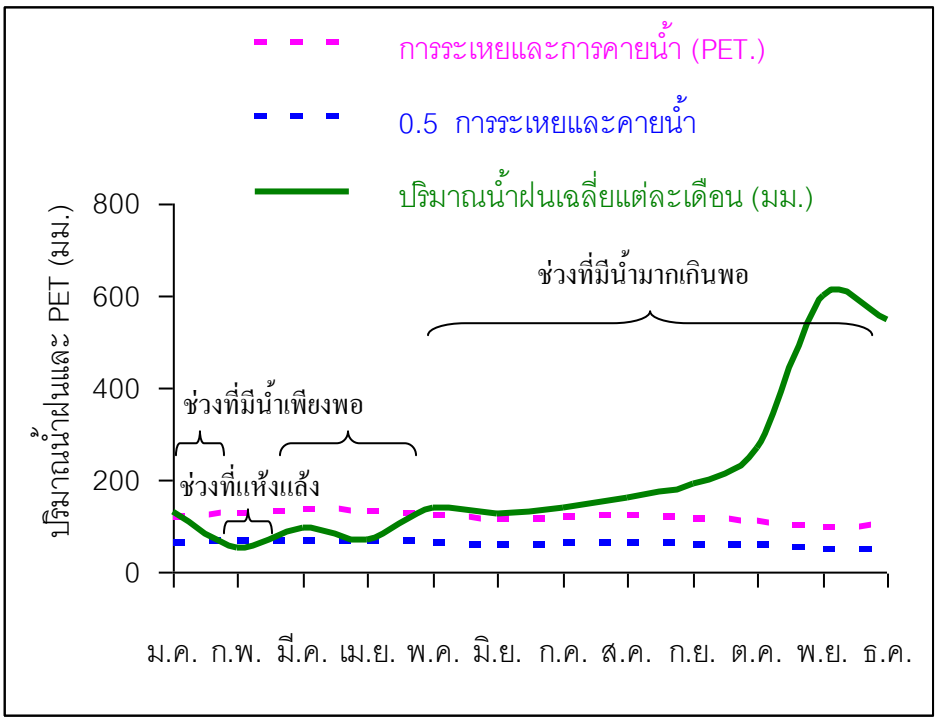
ภาพที่ 1 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดสงขลา

ที่มา: สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (2553ง)



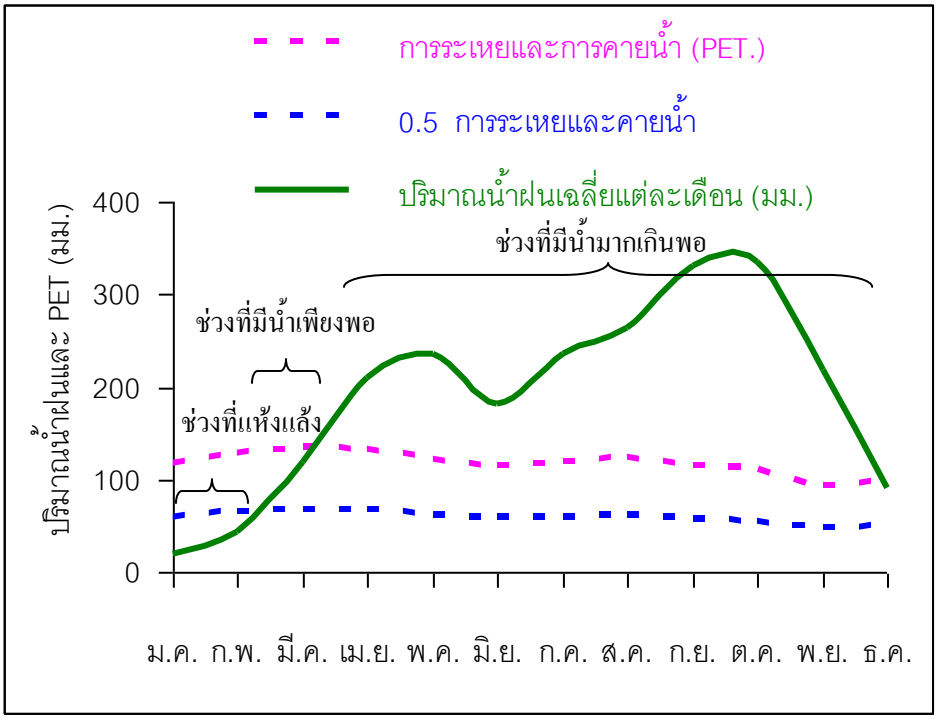
ภาพที่ 2 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดปัตตานี

ที่มา: สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (2553ก)



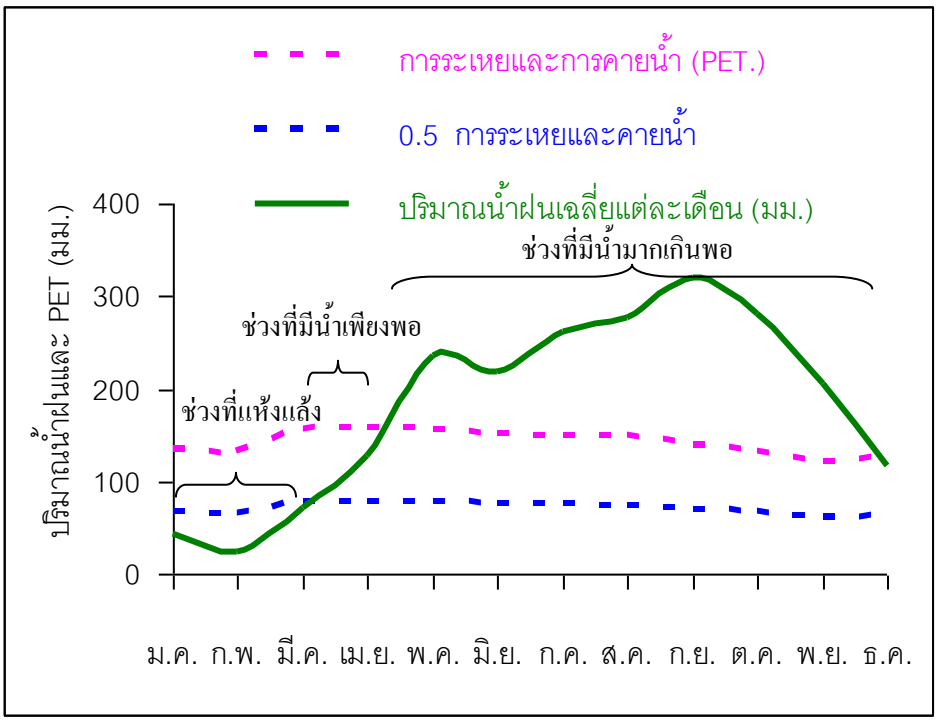
ภาพที่ 3 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดนราธิวาส

ที่มา: สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (2554ข)



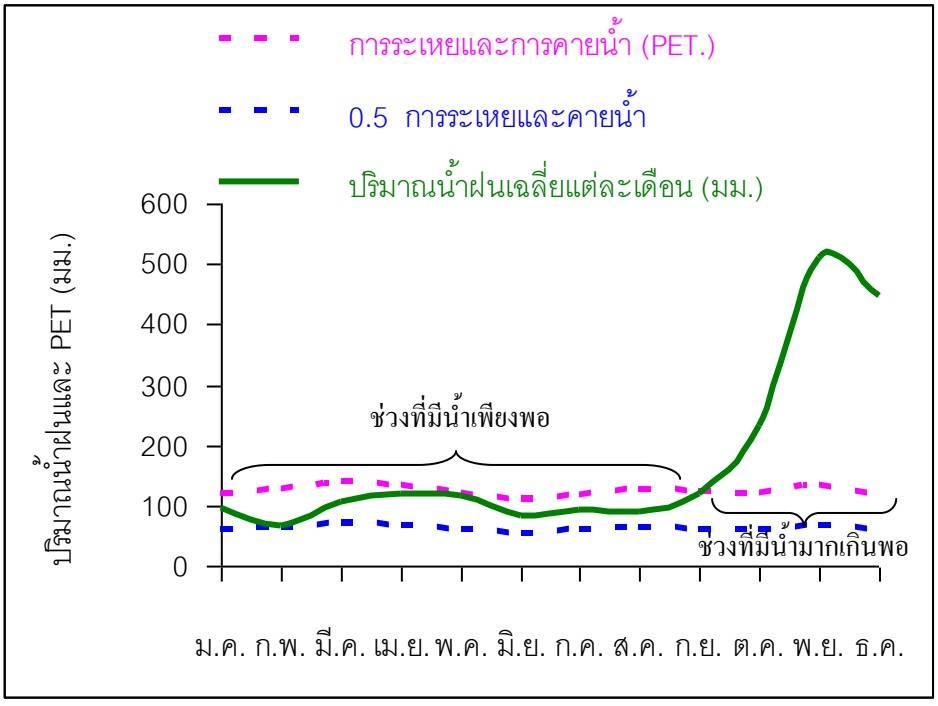
ภาพที่ 4 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดสตูล

ที่มา: สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (2553จ)



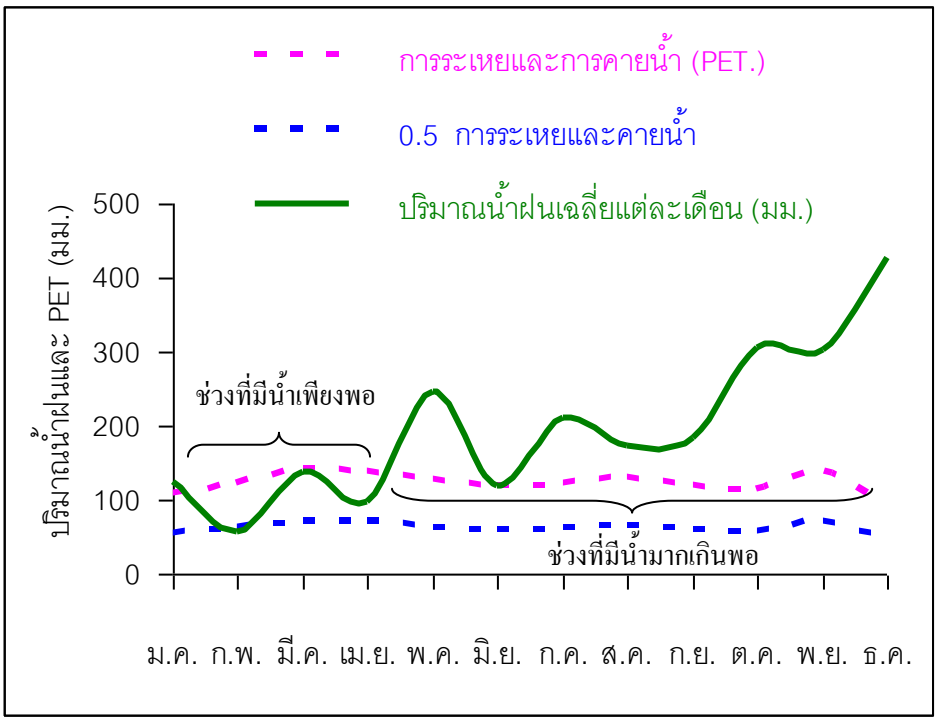
ภาพที่ 5 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดตรัง

ที่มา: สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (2554ก)



ภาพที่ 6 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดพัทลุง

ที่มา: สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (2553ข)



ภาพที่ 7 สมดุลของน้ำเพื่อการเกษตร (Water Balance) จังหวัดยะลา

ที่มา: สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน (2553ค)

บทที่ 3
ทรัพยากรดิน

3.1 ข้อมูลกลุ่มชุดดิน

กลุ่มชุดดิน (Group of soil series) เนื่องจากชุดดินต่างๆมีเป็นจำนวนมากและรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของดินมีหลากหลายจึงเป็นการยากต่อผู้ใช้ข้อมูลและแผนที่ที่ไม่คุ้นเคยกับชื่อชุดดิน และไม่สามารถจำรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของชุดดินต่างๆได้ เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวกรมพัฒนาที่ดินจึงได้จัดกลุ่มชุดดินขึ้นมาโดยใช้หลักเกณฑ์ในการรวมชุดดิน (Soil series) หรือดินคล้าย (Soil variants) ที่มีลักษณะสมบัติและศักยภาพในการเพาะปลูก รวมถึงการจัดการดินที่คล้ายคลึงกันในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการดินที่คล้ายคลึงกันมาจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินเดียวกันอย่างมีระบบ ซึ่งส่วนใหญ่รวมกลุ่มชุดดินตามวงศ์ดิน (Soil family) มาไว้เป็นกลุ่มเดียวกันจากดินกว่า 300 ชุดดินได้จัดจำแนกใหม่เป็น 62 กลุ่มดิน

จากการศึกษาทรัพยากรดินภาคใต้ตอนล่างจากแผนที่กลุ่มชุดดินในโปรแกรมดินไทยระดับจังหวัดมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน มี 34 กลุ่มชุดดิน ซึ่งวุติชาติ (2547) พบว่ากลุ่มชุดดินแต่ละชุดมีลักษณะและปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินดังนี้

3.1.1 กลุ่มชุดดินที่ 2 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำค่อนข้างใหม่ทับอยู่บนตะกอนน้ำทะเลที่มีการพัฒนาการของดินยังไม่มากนักและเป็นดินเปรี้ยวจัดในระดับลึก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดในช่วงความลึก 100-150 เซนติเมตรจากผิวดิน พบในพื้นที่ลุ่มต่ำชายฝั่งทะเลหรือน้ำทะเลเคยท่วมถึง มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือ ดินเหนียว มีสีดินเป็นสีเทาเข้มมาก สีน้ำตาลปนเทาเข้มมากหรือสีดำ มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีดินเป็นสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.0 และชั้นดินล่างช่วงความลึก 100-150 เซนติเมตรจากผิวดิน พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบกำมะถัน (Jarosite) หรือดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.0 หรือต่ำกว่าและชั้นดินถัดไปลึกมากกว่า 150 เซนติเมตรจากผิวดิน อาจพบชั้นดินเลนเหนียวของตะกอนน้ำทะเลที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถันหรือดินเปรี้ยวจัด มีสีดินเป็นสีเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.6-7.0 การระบายน้ำของดินเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติปานกลาง แต่อาจมีสารบางอย่างมากจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูกหรือเกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหาร ทำให้พืชแสดงอาการขาดธาตุอาหารบางอย่างและมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื่องจากเนื้อดินเป็นดินเหนียวจึงทำให้เมื่อดินแห้งเนื้อดินจะแข็งมาก หน้าดินแห้งยากต่อการไถพรวน รากพืชชอนไชลงดินได้ยากเป็นข้อจำกัดต่อการหาอาหารของพืชจากดิน นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดเรื่องในระดับดินล่างดินเป็นกรดรุนแรงมากทำให้ธาตุฟอสฟอรัสถูกตรึงโดยอะลูมินัมและเหล็กทำให้เกิดการขาดธาตุฟอสฟอรัส และเกิดความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมินัม คุณภาพน้ำเป็นกรดจัดมากและมีรสฝาด ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง เหมาะสมดีสำหรับการปลูกข้าว

มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่ดินเป็นกรดจัดมากและขาดธาตุอาหารรองที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช

3.1.2 กลุ่มชุดดินที่ 3 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำค่อนข้างใหม่ทับอยู่บนตะกอนน้ำทะเลที่มีการพัฒนาการยังไม่มากนัก พบในพื้นที่ลุ่มต่ำชายฝั่งทะเลหรือน้ำทะเลเคยท่วมถึง มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีดินเป็นสีเทาเข้มมากหรือสีน้ำตาลปนเทาเข้มมาก มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.6-7.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีดินเป็นสีเทา มีจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาล มักพบก้อนปูนหรือเปลือกหอยปะปนอยู่ตลอดทุกชั้นและอาจพบชั้นดินเลนเหนียวของตะกอนน้ำทะเลที่ไม่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถันภายในความลึก 150 เซนติเมตรจากผิวดิน มีสีเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียว ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 7.0-8.0 การระบายน้ำของดินเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติปานกลาง

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปกติไม่ค่อยมีปัญหา มีความเหมาะสมดีมากสำหรับการปลูกข้าว แต่มีปัญหาเรื่องหน้าดินแข็งเมื่อดินแห้ง เนื่องจากดินเป็นดินเหนียว และมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมขังในหน้าฝน ทำให้ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง ในพื้นที่ลุ่มต่ำมาก ๆ จะมีน้ำท่วมขังสูงในฤดูฝน ทำความเสียหายให้กับข้าวที่ปลูก จึงควรเลือกระยะเวลาปลูกข้าวให้เหมาะสมกับฤดูกาล

3.1.3 กลุ่มชุดดินที่ 5 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเก่าที่มีการพัฒนาการของดินมานาน พบในพื้นที่ราบลุ่มต่ำ มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดินเป็นสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.6-7.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดินเป็นสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 7.0-8.0 อาจพบก้อนปูนปะปนอยู่ในเนื้อดิน การระบายน้ำของดินเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติปานกลาง

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน กลุ่มชุดดินนี้ไม่มีปัญหา แต่อาจมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมขังในหน้าฝน มีความเหมาะสมดีมากสำหรับการปลูกข้าว แต่ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง

3.1.4 กลุ่มชุดดินที่ 6 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเก่าที่มีการพัฒนาการของดินมานาน พบในพื้นที่ราบลุ่มต่ำ มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดินเป็นน้ำตาล สีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.1-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดินเป็นสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินที่ไม่มีปัญหานอกจากเรื่องการระบายน้ำของดินเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติต่ำ เหมาะสำหรับการใช้พื้นที่ทำนา

3.1.5 กลุ่มชุดดินที่ 7 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเก่าที่มีการพัฒนาการของดินมานาน พบในพื้นที่ราบลุ่มต่ำ มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ดินบนมีเนื้อดินเป็นร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดินเป็นสีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 6.1-7.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดินเป็นสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 7.0-8.0 การระบายน้ำของดินค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติปานกลางถึงสูง

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพพื้นที่ค่อนข้างดอนและมีการระบายน้ำของดินค่อนข้างเลว ทำให้ข้าวที่ปลูกขาดแคลนน้ำนาน เมื่อฝนทิ้งช่วง มีระดับน้ำใต้ดินตื้นและมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง

3.1.6 กลุ่มชุดดินที่ 8 กลุ่มดินที่มีการยกร่อง ซึ่งเป็นการดัดแปลงพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่นามาใช้ปลูกไม้ผล พืชไร่หรือพืชผักอย่างถาวร ลักษณะและสมบัติดินจึงไม่แน่นอน มีเนื้อดินตั้งแต่เป็นดินร่วนถึงเป็นดินเหนียวในบางพื้นที่มีปัญหาเรื่องดินเป็นกรดรุนแรงมากหรือเป็นดินเค็ม มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.0-8.0 ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำถึงปานกลาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงที่มีการยกร่อง

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ที่ทำการยกร่องมานาน ปกติไม่ค่อยมีปัญหา ดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืชหรือถูกตรึงโดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสทำให้พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และเกิดความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมินัม นอกจากนี้สภาพน้ำเป็นกรดจัดมาก มีรสฝาด หากเป็นดินเค็ม ถ้าขาดน้ำจะทำให้พืชเหี่ยวเฉาอย่างรวดเร็ว อาจทำให้พืชตายได้ โดยทั้งในพื้นที่ที่เป็นดินเปรี้ยวและดินเค็มอาจมีปัญหาเรื่องขาดแคลนแหล่งน้ำจืด

3.1.7 กลุ่มชุดดินที่ 10 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเลที่มีการพัฒนาการของดินยังไม่มากนักและเป็นดินเปรี้ยวจัดในระดับตื้นถึงตื้นมาก มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน พบในพื้นที่ลุ่มต่ำชายฝั่งทะเลหรือน้ำทะเลเคยท่วมถึง มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีดินเป็นสีน้ำตาลปนเทาเข้มมากหรือสีดำ มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.0-4.5 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีดินเป็นสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบกำมะถัน (Jarosite) และแท่งแข็งของเหล็กที่มีจุดประสีเหลืองฟางข้าวเกิดขึ้นในบริเวณรูรากพืชเน่า หรือมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงรุนแรงมากที่สุด ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 3.5-4.0 และชั้นดินล่างถัดไปอาจพบชั้นดินเลนเหนียวของตะกอนน้ำทะเลที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน มีสีดินเป็นสีเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-7.0 ซึ่งส่วนใหญ่จะพบภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติปานกลาง แต่มีความไม่สมดุลของธาตุอาหารและเกิดสารที่เป็นพิษกับพืช ใช้ปลูกข้าวและเป็นที่รกร้างว่างเปล่า เช่น กก กระจูด และเฟิร์น เป็นต้น

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินดินเป็นกรดอย่างรุนแรงถึงรุนแรงมากที่สุดในระดับตื้นถึงตื้นมาก ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืชหรือถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ขาดธาตุฟอสฟอรัส ธาตุอาหารเสริม ธาตุอาหารรองอย่างรุนแรง เกิดความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมินัม นอกจากนี้เนื้อดินเป็นดินเหนียว เมื่อหน้าดินแห้งจะแข็ง แตกระแหงกว้างและลึก ทำการไถพรวนยากและรากพืชชอนไชลงดินยาก แต่เมื่อดินเปียกแฉะจะเหนียวติดเครื่องมือ และมีน้ำท่วมขังในฤดูฝนเนื่องจากการระบายน้ำของดินเลว ทำให้ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง

3.1.8 กลุ่มชุดดินที่ 11 กลุ่มดินเหนียวลึกมากที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเลที่มีการพัฒนาการของดินยังไม่มากนักและเป็นดินเปรี้ยวจัดในระดับลึกปานกลาง มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน พบในพื้นที่ลุ่มต่ำชายฝั่งทะเลหรือน้ำทะเลเคยท่วมถึง สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีดินเป็นสีน้ำตาลปนเทาเข้ม มากหรือสีดำ มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.0-5.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีดินเป็นสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบกำมะถัน (Jarosite) และแท่งแข็งของเหล็กและจุดประสีเหลืองฟางข้าวที่เกิดในบริเวณรูรากพืชเน่า ในช่วงความลึกระหว่าง 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.0-4.5 และชั้นดินล่างถัดไปลึกมากกว่า 125 เซนติเมตรจากผิวดิน อาจพบชั้นดินเลนเหนียวของตะกอนน้ำทะเลที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน มีสีดินเป็นสีเทาปนน้ำเงิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-7.0 การระบายน้ำของดินเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติปานกลางและมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน พบในพื้นที่ลุ่มต่ำหรือพื้นที่น้ำขังชายฝั่งทะเล มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ ใช้ปลูกข้าวและเป็นที่รกร้างว่างเปล่า เช่น กก กระจูด และเฟิร์น เป็นต้น บางพื้นที่ยกร่อง ปลูกไม้ผล พืชไร่และพืชผัก

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีปัญหาเรื่องความเป็นกรดรุนแรงในระดับลึกปานกลาง เกิดการขาดธาตุฟอสฟอรัส เนื่องจาก และ เนื้อดินเป็นดินเหนียว เมื่อหน้าดินแห้งจะแข็ง แตกระแหงกว้างและลึก ไถพรวนยาก คุณภาพน้ำเป็นกรดจัดมากและมีคราบสนิมเหล็กลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ไม่เหมาะสมต่อการเกษตรและใช้อุปโภคบริโภค ขาดแคลนแหล่งน้ำจืด มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ทำให้ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง

3.1.9 กลุ่มชุดดินที่ 12 กลุ่มดินเลนและลึกมากที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวของตะกอนน้ำทะเลที่ยังไม่มีการพัฒนาการของดิน มีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำวัน พบในพื้นที่ราบชายฝั่งทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึง มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินเลนและร่วนเหนียวปนทรายแป้งถึงเป็นดินเหนียวปนเศษพืช มีสีดินเป็นเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียว อาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 8.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเลนและเหนียวหรือเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดินเป็นสีเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียว ไม่พบจุดประสี ปฏิกิริยาดินเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 8.0 หรือมากกว่า มีเกลือสะสมอยู่ในดินสูง มักพบเปลือกหอยปนอยู่ในเนื้อดิน ลักษณะพืชพรรณเป็นป่าชายเลน

การระบายน้ำของดินเลวมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ บางแห่งใช้เป็นสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีเนื้อดินเป็นดินเลนและเป็นดินเค็ม มีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำวัน จึงไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชทุกชนิด

3.1.10 กลุ่มชุดดินที่ 13 กลุ่มดินเลนและลึกมากที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งของตะกอนน้ำทะเลที่ยังไม่มีการพัฒนาการ และมีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นหรือดินเปรี้ยวจัด (Acid Sulfate Soil) พบในพื้นที่ราบชายฝั่งทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำวัน สภาพพื้นที่ราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินเลนและร่วนเหนียวปนทรายแป้งถึงเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้งปนเศษพืช มีสีดินเป็นเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียว อาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 6.0-8.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเลนและเหนียวหรือดินเลนและร่วนเหนียวปนทรายแป้งปนเศษพืช มีสีดินเป็นสีเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียว ไม่พบจุดประสี ปฏิกิริยาดินเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 8.0 หรือมากกว่า มีสารประกอบซัลไฟด์มาก ทำให้กลิ่นเหม็นเหมือนก๊าซกำมะถัน ชั้นดินนี้เมื่อแห้งจะแปรสภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด มีจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบกำมะกัน มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 4.0 พืชพรรณธรรมชาติเป็นป่าชายเลน เช่น โกงกาง แสมและตะบูน การระบายน้ำของดินเลวมาก มีเกลือสะสมอยู่ในดินสูง สภาพพื้นที่ราบเรียบมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็นดินเค็มที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด พืชพรรณเป็นป่าชายเลน บางแห่งใช้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีเนื้อดินเป็นดินเลนเละและเป็นดินเค็มที่มีศักยภาพก่อให้เกิดดินเปรี้ยวจัด ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชทุกชนิด

3.1.11 กลุ่มชุดดินที่ 14 กลุ่มดินร่วนละเอียดหรือดินเหนียวลึกมากมีศักยภาพก่อให้เกิดดินเปรี้ยวจัด เป็นดินที่มีการพัฒนาชั้นดินยังไม่มาก พบในพื้นที่ลุ่มชายฝั่งทะเลหรือน้ำทะเลเคยท่วมถึง สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาลปนเทาเข้มมากหรือสีดำ พบจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.0-5.0 ดินล่างเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินเหนียว สีเทา พบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาล ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.0-4.5 และชั้นดินล่างถัดไปในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน เนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนปนทรายแป้งเป็นดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีสารประกอบกำมะถันสูง มีสีเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียว มีกลิ่นก๊าซกำมะถัน เมื่อชั้นดินนี้แห้งจะแปรสภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด ปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.0-4.5 การระบายน้ำของดินเลว มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน พบในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขังชายฝั่งทะเล มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ ใช้ปลูกข้าวและเป็นพื้นที่ทิ้งร้าง บางพื้นที่นำไปใช้ประโยชน์โดยการขุดคูยกร่อง ใช้ปลูกไม้ผล พืชไร่หรือพืชผัก

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื่องจากดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดรุนแรงมากที่สุด ทำให้ธาตุฟอสฟอรัสถูกตรึงโดยธาตุอะลูมินัมและเหล็กที่ละลายมากในสภาพกรดจัด ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืชหรือถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ขาดธาตุฟอสฟอรัส ธาตุอาหารเสริมและธาตุอาหารรองและบางธาตุที่ละลายมากเกินไปอาจเกิดพิษกับพืชได้ น้ำในแหล่งน้ำในพื้นที่ดังกล่าวเป็นกรดจัดมาก ไม่เหมาะสมต่อการเกษตร มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง เหมาะสำหรับนำพื้นที่ไปปลูกข้าว

3.1.12 กลุ่มชุดดินที่ 16 กลุ่มดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเก่าที่มีการพัฒนาการของดินยังไม่มาก พบในพื้นที่ลุ่มชายฝั่งทะเล มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นร่วนปนทรายแป้ง สีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งและชั้นดินถัดไปอาจพบเนื้อดินที่เป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง สีเทา พบจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 และชั้นดินลึกมากกว่า 150 เซนติเมตรจากผิวดินอาจพบตะกอนน้ำทะเล สีเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียว ดินมีการระบายน้ำเลว พบในพื้นที่ลุ่ม มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำและดินแน่นทึบ ในบางพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด คุณภาพน้ำเป็นกรดจัด น้ำท่วมขังในฤดูฝน ทำให้ไม่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผัก หรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง และเหมาะสมสำหรับปลูกข้าวแต่อาจขาดแคลนน้ำในบางช่วง

3.1.13 กลุ่มชุดดินที่ 17 กลุ่มดินร่วนเหนียวปนทรายลึกมากเกิดจากตะกอนลำน้ำเก่าที่มีการพัฒนาของดินมานาน (กลุ่มดินร่วนละเอียด) บริเวณที่พบคือในพื้นที่ลุ่มและริมสองฝั่งแม่น้ำ ลักษณะเนื้อดินบนเป็นร่วนปนทรายสีน้ำตาล สีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างเป็นเนื้อดินร่วนเหนียวปนทรายและชั้นดินถัดไปอาจพบเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายหรือดินเหนียวสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 ดินมีการระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พบในบริเวณที่ลุ่มสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในบางช่วงอาจขาดแคลนน้ำได้ในพื้นที่ปลูกข้าว มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง

3.1.14 กลุ่มชุดดินที่ 18 กลุ่มดินร่วนเหนียวปนทรายที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเก่ามีการพัฒนาของดินมานาน พบในพื้นที่ลุ่ม ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นร่วนปนทราย มีสีดินเป็นสีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย และชั้นดินล่างถัดไป อาจพบชั้นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดด่างของดิน 6.0-8.0

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีการระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำเหมาะในการปลูกข้าว

3.1.15 กลุ่มชุดดินที่ 22 กลุ่มดินร่วนปนทรายเกิดจากตะกอนลำน้ำเก่ามีการพัฒนาชั้นดินนาน พบในพื้นที่ลุ่มราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนมีเนื้อดินเป็นร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วนสีน้ำตาล สีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา พบจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายและชั้นดินถัดไป อาจพบชั้นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายสีเทา พบจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.5-7.0 บางพื้นที่เป็นชั้นดินสลับที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำ

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินค่อนข้างเป็นทราย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและขาดแคลนน้ำนานในบางช่วงเวลาเพาะปลูก อาจมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ทำให้ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำ

3.1.16 กลุ่มชุดดินที่ 23 กลุ่มดินทรายลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำเก่าที่ยังไม่มีการพัฒนาการ พบในพื้นที่ลุ่ม ที่ลุ่มระหว่างสันทรายหรือเนินทรายชายทะเล สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดินบนเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย สีน้ำตาล สีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา พบจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย สีเทา พบจุดประสีเหลืองหรือสีน้ำตาล ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรด -ด่างของดิน 6.0-8.0 พบเปลือกหอยอยู่ในเนื้อดินในบางพื้นที่ การระบายน้ำของดินเลวถึงเลวมาก ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ ใช้ปลูกข้าวและเป็นที่รกร้างว่างเปล่า

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินทรายหนามาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำและขาดแคลนน้ำนานในหน้าแล้ง ในฤดูฝนมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมขังทำให้ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำ

3.1.17 กลุ่มชุดดินที่ 25 กลุ่มดินตื้นถึงตื้นมาก เนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวปนลูกรังมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ที่ความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน เกิดจากตะกอนลำน้ำเก่า พบในพื้นที่ลุ่ม มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย เนื้อดินในดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาล สีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรด -ด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวปนลูกรังมาก สีเทา มีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลและสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-8.0 พบลูกรังบนผิวดินหรือพบปะปนอยู่ในเนื้อดิน การระบายน้ำของดินเลวถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พบในพื้นที่ราบลุ่ม สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินตื้นถึงตื้นมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ บางพื้นที่อาจพบลูกรังปรากฏอยู่ที่ผิวหน้าดินมาก ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการไถพรวน ขาดแคลนน้ำนานในฤดูเพาะปลูก มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน สามารถใช้ปลูกข้าวได้ แต่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่ ไม้ผลหรือพืชผัก

3.1.18 กลุ่มชุดดินที่ 26 กลุ่มดินเหนียว ลึกถึงลึกมากที่เกิดจากการสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินหลายชนิด เช่น หินแกรนิต หินดินดาน หินปูนหรือหินในกลุ่ม รวมถึงตะกอนลำน้ำเก่า มีการพัฒนาการของดินมานานแล้ว สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นเนินเขา มีความลาดชัน 0-35 เปอร์เซ็นต์ ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทราย มีสีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย มีสีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 และในชั้นดินล่างลึกๆ อาจพบจุดประสีเล็กน้อยหรือก้อนกรวดปะปนอยู่ในเนื้อดินลึกมากกว่า 100 เซนติเมตร จากผิวดินการระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติต่ำ ใช้ปลูกยางพารา ไม้ผล พืชไร่ ปาล์มน้ำมัน พืชผัก

3.1.19 กลุ่มชุดดินที่ 32 กลุ่มดินทรายแป้งละเอียดหรือดินร่วนละเอียดมากเกิดจากตะกอนลำน้ำเก่ามีการพัฒนาของดินมานาน พบในบริเวณสองฝั่งริมแม่น้ำ ในเขตชุ่มชื้นที่มีฝนตกชุกและแพร่กระจายเกือบตลอดทั้งปี สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 0 - 12 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 ดินชั้นล่างถัดไปอาจเป็นชั้นสลับและพบว่ามีเนื้อดินเหนียวลดลง พบจุดประสีเล็กน้อยหรือพบก้อนกรวดอยู่ในเนื้อดินที่ความลึกมากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง พบในพื้นที่ดอน สภาพราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด เหมาะสำหรับปลูกไม้ผล พืชไร่ พืชผัก ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และไม้ยืนต้น

3.1.20 กลุ่มชุดดินที่ 34 กลุ่มดินร่วนละเอียด เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายลึกถึงลึกมากที่เกิดจากสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินหลายชนิด เช่น หินแกรนิต หินทราย และตะกอนลำน้ำเก่าที่มีการพัฒนาของดินมานาน พบในเขตชุ่มชื้นที่มีฝนตกชุกและแพร่กระจายเกือบตลอดทั้งปี มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นเนิน มีความลาดชัน 0-35 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 ชั้นดินล่างถัดไปอาจพบชั้นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย จุดประสีเล็กน้อยหรือก้อนกรวดปะปนอยู่ในเนื้อดินลึกมากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ดินมีการระบายน้ำดีถึงปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เหมาะสำหรับปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชไร่ และพืชผักต่างๆ

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เนื้อดินเป็นดินปนทราย ในพื้นที่ที่มีความลาดชัน หน้าดินง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลายและขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง

3.1.21 กลุ่มชุดดินที่ 39 กลุ่มดินร่วนหยาบ ลึกถึงลึกมาก เกิดจากสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินหลายชนิด เช่น หินแกรนิต หินทรายหรือหินในกลุ่ม รวมถึงตะกอนลำน้ำเก่าที่มีการพัฒนาของดินมานาน พบในเขตชุ่มชื้นที่มีฝนตกชุกและแพร่กระจายเกือบตลอดทั้งปี มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นเนินเขา มีความลาดชัน

0-35 เปอร์เซ็นต์ ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 เนื้อดินในดินล่างเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 ชั้นดินล่างถัดไปอาจพบชั้นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย จุดประสีเล็กน้อยหรือพบก้อนกรวดอยู่ในเนื้อดินลึกมากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ดินมีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำเหมาะสำหรับปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชไร่ และพืชผัก

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ขาดแคลนน้ำนานเนื่องจากเนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำและดูดซับธาตุอาหารพืชค่อนข้างต่ำ และมีปัญหาการชะล้างพังทลายในที่มีความลาดชัน

3.1.22 กลุ่มชุดดินที่ 41 กลุ่มดินทรายหนาปานกลาง หนา 50-100 เซนติเมตรจากผิวดินที่เกิดจากสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินหลายชนิด เช่น หินแกรนิต หินทรายหรือหินในกลุ่ม รวมถึงตะกอนลำน้ำเก่า พบในเขตชุ่มชื้นที่มีฝนตกชุกและแพร่กระจายเกือบตลอดทั้งปี มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 0-5 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเนื้อดินเป็นดินทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 และดินล่างลงไปลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย การระบายน้ำดีถึงค่อนข้างมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เหมาะสำหรับใช้ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผล พืชไร่ พืชผัก

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เนื้อดินเป็นทรายหนา 50-100 เซนติเมตร ทำให้หน้าดินถูกชะล้างพังทลายได้ง่าย เกิดเป็นร่องลึก ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำและดูดซับธาตุอาหารพืชต่ำ

3.1.23 กลุ่มชุดดินที่ 42 กลุ่มดินทรายที่มีชั้นดานอินทรีย์ ภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน พบบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เป็นสันทรายเก่า ในเขตชุ่มชื้นที่มีฝนตกชุกและแพร่กระจายเกือบตลอดทั้งปี มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 0-5 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเนื้อดินเป็นดินทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีดำหรือสีน้ำตาลปนเทาเข้มมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.5 ดินล่างเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน สีขาวและชั้นถัดไปสีขาว มีจุดประสีเหลืองหรือสีน้ำตาล และชั้นดินล่างถัดไปภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน เป็นชั้นดานอินทรีย์เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วนสีดำหรือสีน้ำตาลเข้มทับอยู่บนชั้นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายสีเทาพบจุดประสีเหลืองและสีน้ำตาล ปฏิกิริยาเป็นดินกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-5.5 การระบายน้ำของดินดีถึงมากเกินไป ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ใช้ปลูกมะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ สับปะรดและทุ่งหญ้าได้

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เนื้อดินเป็นดินทรายและมีชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน หน้าดินถูกชะล้างพังทลายได้ง่ายและเกิดเป็นร่องลึก ในช่วงที่ฝนตกชุก

อาจมีน้ำแช่ขังหรือมีระดับน้ำใต้ดินชั่วคราวตื้นเนื่องจากการมีชั้นดาน ดินดูดยึดธาตุอาหารพืชได้ต่ำและ ขาดแคลน

3.1.24 กลุ่มชุดดินที่ 43 กลุ่มดินทรายลึกมากจากผิวดิน เกิดจากสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินหลายชนิด เช่น หินแกรนิต หินทรายหรือหินในกลุ่ม รวมทั้งตะกอนลำน้ำและตะกอนชายทะเล สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 0-12 เปอร์เซ็นต์ เนื้อดินในดินบนพบว่าเป็นดินทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 เนื้อดินในดินล่างเป็นดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 การระบายน้ำของดินดีถึงค่อนข้างมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เหมาะสำหรับปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน มะม่วงหิมพานต์ สับปะรดและทุ่งหญ้า

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เนื้อดินเป็นดินทรายหนามากกว่า 100 เซนติเมตร ดินชะล้างพังทลายได้ง่ายและอาจเกิดเป็นร่องลึก ดินมีความสามารถในการดูดยึดธาตุอาหารและความชื้นของดินต่ำมาก ขาดแคลนน้ำนาน

3.1.25 กลุ่มชุดดินที่ 45 กลุ่มดินร่วนหรือดินเหนียวตื้นถึงตื้นมากที่มีชั้นลูกรัง ก้อนกรวดหรือเศษหินตื้นกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน เป็นดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดอยู่กับที่หรือจากตะกอนลำน้ำเก่าที่มีการพัฒนาการของดินมานาน พบในเขตชุ่มชื้นที่มีฝนตกชุกและแพร่กระจายเกือบตลอดทั้งปี มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นเนินเขา มีความลาดชัน 0-35 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างเนื้อดินเป็นดินร่วนหรือดินเหนียวปนลูกรังหรือเศษหินมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน เป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 การระบายน้ำของดินดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เหมาะสำหรับปลูกยางพารา ไม้ยืนต้น ปาล์มน้ำมัน และไม้ผล

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เป็นดินตื้นถึงตื้นมาก ในพื้นที่มีความลาดชัน ดินถูกชะล้างพังทลายได้ง่ายและขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง

3.1.26 กลุ่มชุดดินที่ 50 กลุ่มดินร่วนลึกปานกลาง พบชั้นลูกรัง ก้อนกรวด เศษหินหรือชั้นหินพื้นในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดินเกิดจากสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินหลายชนิด เช่น หินแกรนิต หินทรายหรือหินในกลุ่ม รวมถึงตะกอนลำน้ำเก่าที่มีการพัฒนาของดินมานาน สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นเนินเขา มีความลาดชัน 0-35 เปอร์เซ็นต์ ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 ชั้นดินล่างถัดไปช่วงความลึกระหว่าง 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน พบชั้นดินมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทรายปนลูกรัง ก้อนกรวดหรือเศษหินในปริมาณมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร การระบายน้ำของดินปานกลางถึงดี ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ใช้ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผล และพืชไร่

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินเป็นดินปนทรายและเป็นดินลึกปานกลางถึงชั้นลูกรังและเศษหิน ในพื้นที่ที่มีความลาดชันมีการชะล้างพังทลายของหน้าดินและขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง

3.1.27 กลุ่มชุดดินที่ 51 กลุ่มดินตื้นถึงชั้นหินพื้น ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน เป็นดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายมาทับถมบนชั้นหินทราย หินดินดานหรือหินในกลุ่ม สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเนินเขา ความลาดชัน 2-35 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินร่วน สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนปนดินเหนียว หรือดินเหนียวปนเศษหินทับอยู่ชั้นหินพื้นที่เป็นหินทรายหรือหินดินดานภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 ดินมีการระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เหมาะสำหรับใช้ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน และปลูกป่า

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีชั้นหินพื้นตื้นถึงตื้นมาก มีเนื้อดินปนลูกรัง เศษหินหรือก้อนกรวดหรือเศษหินมาก มักพบก้อนหินหรือหินพื้นโผล่กระจัดกระจายอยู่ทั่วไปบนผิวดิน ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเกษตรกรรม ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง ในพื้นที่ที่มีความลาดชันดินถูกชะล้างพังทลายได้ง่าย

3.1.28 กลุ่มชุดดินที่ 52 กลุ่มดินตื้นถึงตื้นมากถึงชั้นที่มีก้อนปูนหรือชั้นปูนมาร์ล ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 0-5 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียว สีดำหรือสีน้ำตาลปนเทา ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 7.0-8.5 ในดินล่างเนื้อดินเป็นดินเหนียว สีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.0-8.5 และชั้นดินล่างถัดไปที่ความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดินเป็นชั้นปูนมาร์ล สีขาวหรือสีน้ำตาลอ่อน การระบายน้ำของดินดี ความอุดมสมบูรณ์สูง เหมาะกับการปลูกปาล์มน้ำมันและยางพารา

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเป็นด่างจัดและมีชั้นปูนภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะฟอสฟอรัสถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ บางพื้นที่มีชั้นปูนโผล่กระจัดกระจายอยู่ที่ผิวดิน ขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง

3.1.29 กลุ่มชุดดินที่ 53 กลุ่มดินเหนียวลึกปานกลาง ในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน เกิดจากการสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินหลายชนิด เช่น หินแกรนิต หินดินดานหรือหินในกลุ่ม รวมถึงตะกอนลำน้ำเก่าที่พัฒนามานาน สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นเนินเขา มีความลาดชัน 0-35 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายหรือดินเหนียว สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 ชั้นดินล่างถัดไปช่วงความลึกระหว่าง 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน พบชั้นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนลูกรัง เศษหินหรือชั้นหินพื้นในปริมาณมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร การระบายน้ำของดินดีปานกลางถึงดี ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เหมาะสำหรับปลูกยางพารา พืชไร่ พืชผัก ปาล์มน้ำมัน ไม้ยืนต้นและไม้ผล

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เป็นดินเหนียวลึกปานกลางถึงชั้นลูกรัง เศษหิน หรือชั้นหินพื้น ในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ดินชะล้างพังทลายได้ง่ายและขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง

3.1.30 กลุ่มชุดดินที่ 57 กลุ่มดินอินทรีย์ที่มีชั้นดินอินทรีย์หนาปานกลาง หนา 40-100 เซนติเมตรจากผิวดินเกิดจากการสะสมของชิ้นส่วนพืชที่มีการย่อยสลายตัวน้อยถึงปานกลางในพื้นที่ลุ่มน้ำขังหรือพื้นที่พรุ อยู่ในสภาพพื้นที่ราบเรียบ มีสีดำหรือสีน้ำตาล ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.0 ใต้ชั้นดินอินทรีย์มีตะกอนน้ำทะเลเนื้อดินเป็นดินเลนร่วนปนทรายแป้งปนซากพืชสีดินเป็นสีเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียวมีศักยภาพในการก่อให้เกิดดินเปรี้ยวจัด ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.5 อาจพบชั้นดินที่เป็นดินทรายของตะกอนน้ำทะเลในบางแห่ง ในฤดูฝนมีน้ำขังสูง คุณภาพของน้ำในพื้นที่ขุ่นสีน้ำตาลถึงเป็นสีดำและเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำเลวมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง ดินขาดธาตุฟอสฟอรัสอย่างรุนแรงและเกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืช และเกิดความเป็นพิษของธาตุเหล็กและอะลูมินัมที่ละลายมากเกินไป ส่วนใหญ่เป็นป่าพรุ กก กระจูด เสม็ด สามารถขุดคูยกร่องปลูกปาล์มน้ำมันได้

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีชั้นดินอินทรีย์หนา 40-100 เซนติเมตรจากผิวดินและมีชั้นดินเลนที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยว หากมีการระบายน้ำออกไป ชั้นดินทำให้เกิดการยุบตัว ติดไฟง่าย ดับยากและคุกรุ่นอยู่ข้างล่าง เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด คุณภาพน้ำเป็นกรดจัดมาก ไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้เพื่อการเกษตร

3.1.31 กลุ่มชุดดินที่ 58 กลุ่มดินอินทรีย์ที่มีชั้นอินทรีย์หนามากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน เกิดจากการสะสมของชิ้นส่วนพืชที่มีการสลายตัวน้อยในพื้นที่ลุ่มน้ำขังหรือพื้นที่พรุ สีดำหรือสีน้ำตาล ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.0 ใต้ดินอินทรีย์ลึกมากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน มีตะกอนน้ำทะเลเนื้อดินเป็นดินเลนร่วนปนทรายแป้งปนซากพืชที่สีดินเป็นสีเทาปนน้ำเงินหรือสีเทาปนเขียวที่มีศักยภาพในการก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดด่างของดิน 5.0-6.5 อาจพบชั้นดินที่เป็นดินทรายของตะกอนน้ำทะเลในบางแห่ง ในฤดูฝนมีน้ำขังสูง คุณภาพของน้ำในพื้นที่ขุ่น มีสีน้ำตาลถึงเป็นสีดำและเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำเลวมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง ส่วนใหญ่เป็นป่าพรุ กก กระจูด เสม็ด บางพื้นที่ทำนา และยกร่องปลูกปาล์มน้ำมัน

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบในพื้นที่ลุ่มต่ำหรือเป็นแอ่งและมีน้ำท่วมขังเกือบตลอดทั้งปี มีชั้นดินอินทรีย์หนามากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดินและมีชั้นดินเลนที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน เมื่อมีการระบายน้ำออกไป ชั้นดินอินทรีย์แห้ง ทำให้เกิดการยุบสูงมาก ติดไฟง่าย ดับยากและคุกรุ่นอยู่ข้างล่าง เกิดเป็นดินเปรี้ยว คุณภาพน้ำเป็นกรดจัดมาก ไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้เพื่อการเกษตร อาจสามารถขุดคูยกร่องปลูกปาล์มน้ำมันได้

3.1.32 กลุ่มชุดดินที่ 59 กลุ่มดินหลายชนิดรวมกัน เกิดจากตะกอนลำน้ำพัดพาทับถมทุกปี มักพบในพื้นที่ลุ่มทางน้ำหรือระหว่างเนินเขา สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ความลาดชัน 0-5 เปอร์เซ็นต์ ดินบนเนื้อดินเป็นร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาล สีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างเนื้อดินเป็นดินทราย ดินทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีเทา มีจุดประสีเหลือง สี

น้ำตาลหรือสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5 ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินค่อนข้างเป็นทรายและความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีระดับน้ำใต้ดินตื้นและมีน้ำท่วมขังผิวดินในฤดูฝน ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผล พืชผักหรือพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง แต่หากมีแหล่งน้ำสามารถใช้ปลูกพืชที่มีอายุสั้น และใช้ปลูกข้าวได้

3.1.33 กลุ่มชุดดินที่ 60 กลุ่มดินหลายชนิดรวมกัน เกิดจากตะกอนลำน้ำพัดพามาทับถมกันทุกปี มักพบในพื้นที่ต่ำของทางน้ำ สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วนสีน้ำตาลหรือสีเหลือง ปฏิกิริยาดินกรดจัดมากถึงเป็นปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.0-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน ดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนทรายสีน้ำตาลหรือสีเหลืองปฏิกิริยาดินกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.5-5.5 และพบลูกรังปนอยู่ในเนื้อดิน ดินมีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง และความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง(วุฒิชาติ, 2547)

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง

3.1.34 กลุ่มชุดดินที่ 62 พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ไม่เหมาะสมต่อการเกษตรทุกประเภท เนื่องจากยากต่อการจัดการดูแลรักษา เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายอย่างรุนแรง

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีการชะล้างพังทลายรุนแรงมากมักมีเศษหินก้อนหินหรือหินพื้น โผล่กระจัดกระจายอยู่ทั่วไปบนผิวดิน

3.2 สภาพปัญหาทรัพยากรดิน

ตารางที่ 4 ปัญหาทรัพยากรดินรายจังหวัดภาคใต้ตอนล่าง 7 จังหวัด

	ปัญหาทรัพยากรดิน (ไร่)							รวม (ไร่)
	ดินอินทรีย์อินทรีย์	ดินเค็ม	ดินเปรี้ยวจัด	ดินทราย	ดินตื้น	พื้นที่หินโผล่	พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	
พัทลุง	3,435	6,441	69,678	10,925	158,540	-	382,137	631,156
ตรัง	-	266,842	12,559	33,739	290,646	-	716,417	1,320,203
สงขลา	5,382	16,287	134,895	203,946	611,185	-	1,094,479	2,066,174
สตูล	-	202,991	8,361	19,983	200,608	-	585,936	1,017,879
ยะลา	-	-	-	-	75,803	-	2,015,609	2,091,412
ปัตตานี	-	31,656	99,916	162,992	36,801	2,795	107,530	441,690
นราธิวาส	177,638	4,078	137,027	106,609	34,524	-	1,085,534	1,545,410
รวม	186,455	528,295	462,436	538,194	1,408,107	2,795	5,987,642	9,113,924

ที่มา วุฒิชาติ (2550)

3.3 ข้อจำกัดของดินในภาคใต้ตอนล่าง

เมื่อทราบถึงลักษณะและสมบัติดินที่ถูกแสดงไว้ในแผนที่ดิน ตลอดจนข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำให้สามารถกำหนดแนวทางการแก้ไขปรับปรุงหรือฟื้นฟูตามสภาพปัญหาของดิน ซึ่งจะคุ้มค่าต่อการลงทุนของเกษตรกร สำหรับในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างสามารถสรุปปัญหาการใช้ที่ดินซึ่งต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

3.3.1 การชะล้างพังทลายของดิน

พื้นที่ที่มีความลาดชันควรมีวิธีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่ใช้ทำการเกษตร โดยใช้วิธีกลและวิธีพืชร่วมกัน ทั้งในช่วงปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต

วิธีกล ได้แก่ทำขั้นบันไดดิน ทำคูระบายน้ำเพื่อระบายน้ำจากพื้นที่ในที่สูง การทำคันกั้นน้ำ การทำบ่อดักตะกอนเพื่อช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำผิวดิน การทำแก้มลิงกักเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้งและป้องกันและชลอน้ำไหลบ่าในหน้าฝน และส่งเสริมการไถพรวนตามแนวระดับขวางความลาดชันของพื้นที่ (วุฒิชาติ, 2547) สมเจตน์ (2551) กล่าวว่าในดินที่มีการชะล้างพังทลายสูงต้องไม่ไถพรวนดิน

วิธีทางพืช ได้แก่การปลูกพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ ได้แก่หญ้าแฝกโดยหญ้าแฝกเป็นหญ้าที่ทนทาน ปลูกง่าย ขึ้นได้ดีในดินทุกชนิด มีลักษณะเป็นกอโคนกออัดกันแน่น มีระบบรากที่แข็งแรงหยั่งลึกลงไปในดินตามแนวดิ่งสานกันแน่นมากกว่าที่จะขยายในแนวกว้าง (วิทูร, 2537) ได้แก่การปลูกแนวหญ้าแฝกตามแนวระดับในพื้นที่ลาดชัน หรือการปลูกเป็นแถวตามแนวระดับขวางความลาดเทของพื้นที่ เป็นวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างง่าย ประหยัด และเกษตรกรสามารถทำเองได้ด้วยตนเอง โดยทำร่องปลูกตามแนวร่องปลูกตามแนวระดับในต้นฤดูฝน เพื่อชะลอความเร็วของน้ำ และเก็บกักตะกอนไม่ให้ไหลลงสู่พื้นดินตอนล่างและยังช่วยทำให้น้ำไหลซึมลงดินได้มากขึ้น ความยาวของแถวขึ้นกับสภาพพื้นที่ ควรมีระยะห่างระหว่างต้น 5 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถวหญ้าจะขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ โดยพื้นที่ความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ (B), 5-12 เปอร์เซ็นต์ (C), 12-20 เปอร์เซ็นต์ (D) และ 20-35 เปอร์เซ็นต์ ควรปลูกที่ระยะห่างระหว่างแถวเฉลี่ยที่ 30, 20, 12 และ 8-10 เมตร ตามลำดับ การปลูกหญ้าแฝกสามารถทำให้เกิดขั้นบันไดโดยธรรมชาติได้ หญ้าแฝกมีความสามารถในการแตกกอโดยมีการแตกหน่อที่ข้อของลำต้นหรือเหง้าเหนือดินได้ตลอดเวลาเมื่อตะกอนดินมาทับถมแถวหญ้าแฝก ลดการสูญเสียดินจากการชะล้าง 3-5 เท่าจากพื้นที่ที่ไม่มีหญ้าปลูก จึงทำให้หญ้าแฝกตั้งกอใหม่ที่อยู่ระดับผิวดินตลอดปี ขณะเดียวกันยังมีระบบรากฝอยที่หยั่งลึกลงไปตามความลึกของดิน เกาะยึดดินให้เกิดความมั่นคงแข็งแรง นอกจากช่วยดักตะกอนดินเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้วยังช่วยสร้างหน้าดินทำให้ดินมีความชุ่มชื้นมากขึ้น (แนวหญ้าแฝกลดการสูญเสียน้ำได้ 25-70 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนี้การปลูกหญ้าแฝกขวางร่องน้ำเพื่อควบคุมการกระจายน้ำแก้ไขการเกิดร่องน้ำแบบลึกทำให้ลดความแรงและความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าบนที่ลาดชัน จากการทดลองของ Babolola *et al.* (2003) ศึกษาการประโยชน์ของหญ้าแฝกโดยทำการปลูกเป็นแนวรั้วขวางความลาดเททดสอบการลดการไหลบ่าโดยใช้หญ้าแฝกในกลุ่ม Oxic Paleustalf ในอันดับ Altisol (Soil Survey staff, 1998) ในพื้นที่ว่างเปล่าที่มีความลาดชันที่ 6 เปอร์เซ็นต์ โดยมีตำรับการทดลอง 2 ตำรับคือ ตำรับที่มีการปลูกหญ้าแฝกและตำรับที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก ผลการทดลองพบว่าตำรับการทดลองที่ไม่ปลูกแฝกเกิดการสูญเสียดิน 11.24 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนตำรับที่มีการปลูกหญ้าแฝกเกิดการสูญเสียดินเพียง 0.28 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอัตราการไหลบ่าของน้ำฝน โดยประเมินจากค่าเฉลี่ยการเกิดน้ำไหลบ่าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำฝนที่ตกพบว่าแถบหญ้า

แฝกช่วยลดอัตราการไหลบ่าของน้ำได้ดี เนื่องจากในแปลงที่มีการปลูกหญ้าแฝกมีอัตราการไหล่บ่าเพียง 0.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในตำรับควบคุมเกิดอัตราการไหลบ่า 6.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างแปลงที่ปลูกหญ้าแฝก และแปลงที่ไม่ปลูกหญ้าแฝกพบว่าประสิทธิภาพในการชะลอการเกิดการไหลบ่าในแปลงหญ้าแฝกสูงถึง 130 เปอร์เซ็นต์ และจากการทดลองของ Na Nagara (1996) ดำเนินการทดลองในพื้นที่ลาดชันที่เกษตรกร เนื้อดินในแปลงทดลองทั้ง 2 แปลงเป็นดินเหนียว โดยมีระบบการปลูกพืชที่แตกต่างกัน 2 แปลง โดยแปลงทดลองที่ 1 เป็นระบบการปลูกแบบปลูกไม้ผลกับพืชไร่ ไม้ผลกับพืชคลุมดิน ไม้ผลกับกล้วย และไม้ผลกับสับปะรด ส่วนในแปลงทดลองที่ 2 เป็นระบบปลูกพืชลองกองกับพืชไร่ ไม้ผลกับยางพารา และปลูกยางพาราอย่างเดียว โดยปลูกร่วมกับหญ้าแฝกพบว่าหญ้าแฝกเป็นพืชที่มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับชุดดิน และระบบการปลูกพืชที่มีความแตกต่างกันได้เป็นอย่างดี หญ้าแฝกในแปลงทดลองมีน้ำหนักโดยรวมหลังการปลูกเป็นระยะเวลา 1 ปี ประมาณ 7.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ช่วยลดการเกิดการไหลบ่าหน้าดินประมาณ 2-17 เท่าของแปลงที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก อีกทั้งช่วยลดการชะล้างพังทลายของดินได้ดีกว่าบริเวณที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก 6-35 เท่า ในแปลงทดลองปลูกกะหล่ำปลีอย่างเดียว กับการปลูกกะหล่ำปลีโดยปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ที่มีความลาดชันเป็นแบบแนวรั้วขวางความลาดเท ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่พบว่าการปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวอนุรักษ์ขวางแนวความลาดเอียงจะช่วยชะลอความเร็วของน้ำไหลบ่า และส่งผลให้อัตราการสูญเสียหน้าดินลดลงโดยเฉลี่ยประมาณ 3.6 ตันต่อไร่ (Pinthong *et al.*, 1996) สอดคล้องกับ Nakalevu *et al.* (2000) ศึกษาผลการปลูกหญ้าแฝกเพื่อลดการเกิดน้ำไหลบ่าในพื้นที่ทำการเกษตรซึ่งมีความลาดชัน โดยปลูกขิงเป็นพืชหลักและใช้หญ้าแฝกปลูกเป็นแนวรั้วขวางความลาดเท ทำให้สามารถลดอัตราการเกิดน้ำไหลบ่าในช่วงฤดูฝนมากกว่า 8.0 ตันต่อไร่ต่อปี และพิทักษ์และคณะ (2537) รายงานผลการศึกษาการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแนวหญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำเมื่อนำมาปลูกให้มีระยะห่างระหว่างแนวดิ่งต่างกันบนพื้นที่ลาดชัน จากการทดลองพบว่าในดินที่เป็นพื้นที่ว่างเปล่าทั้งสองปีการทดลองพบว่ามีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยสูงสุด 3.94 ตันต่อไร่ ในตำรับที่มีการปลูกแถบพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำมีการสูญเสียดินต่ำกว่าแปลงว่างเปล่าอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานของพิศมัยและคณะ (2538) รายงานผลการทดลองจากการทดลองปลูกหญ้าแฝกโดยมีจำนวนแถวและระยะปลูกต่างๆบนพื้นที่ลาดชัน โดยปลูกหญ้าแฝกแถวเดี่ยวและแถวคู่ ระยะระหว่างแถวคู่ 30 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 10 , 15 และ 20 เซนติเมตร ปลูกหญ้าแฝกแต่ละแถวห่างกันตามแนวลาด 15 เมตร พื้นที่มีความลาดชัน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกถั่วลิสงเป็นพืชเศรษฐกิจระหว่างแถวหญ้าแฝก เก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกและปริมาณตะกอนดินซึ่งใช้บ่อดักตะกอนดิน ผลการทดลองพบว่าวิธีการปลูกหญ้าแฝกทำให้เกิดการสูญเสียดินน้อยกว่าวิธีการไม่ปลูกหญ้าแฝก คือ 0.77 ตันต่อไร่ต่อปี และ 3.99 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งการปลูกหญ้าแฝกจะลดการสูญเสียดินประมาณ 82 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการปลูกหญ้าแฝกแบบแถวเดียวและแบบแถวคู่ ระยะระหว่างต้น 10 เซนติเมตร มีการสูญเสียดิน 0.44 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งลดการสูญเสียดิน 87 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับวิธีการไม่ปลูกหญ้าแฝก กิ่งกานท์และสุเทพ (2551) รายงานว่า การปลูกหญ้าแฝกเพียงอย่างเดียวในปีแรกมีแนวโน้มให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงกว่าการไม่ปลูกหญ้าแฝก และการปลูกหญ้าแฝกเพียงอย่างเดียวในปีที่ 2 มีผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงกว่าการไม่ปลูกหญ้าแฝกอย่างมีนัยสำคัญ และการปลูกหญ้าแฝกร่วมกับพืชปุ๋ยสดในปีที่ 2 มีผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินมากกว่าตำรับที่ไม่ปลูกแฝกร่วมด้วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พิทยากร (2551) รายงานว่า มี

ผลการวิจัยของวีนัสและคณะได้ทำการทลองในปี 2537 ที่สนับสนุนการใช้ประโยชน์จากการปลูกแนวหญ้าแฝกขวางทางลาดเทมีประสิทธิภาพดีใกล้เคียงกับการสร้างคันดิน และมีความแตกต่างอย่างชัดเจนกับวิธีการเพาะปลูกตามปกติของเกษตรกร (ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ) ในพื้นที่ปลูกข้าวโพด อย่างไรก็ดีการปลูกหญ้าแฝกเพื่อให้เกิดแนวอนุรักษ์ที่แข็งแรงต้องอาศัยระยะเวลาในการพัฒนาให้เกิดขั้นบันไดดิน เนื่องจากหญ้าแฝกมีระบบรากฝอยที่หยั่งลึกลงไปตามความลึกของดิน จากการทดลองในกลุ่มชุดดินที่ 47 ชุดดินมวกเหล็ก สภาพพื้นที่มีความลาดชัน 10 เปอร์เซ็นต์เป็นดินตื้น ดินมีปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน เมื่อการปลูกหญ้าแฝกมีประสิทธิภาพในการป้องกันการป้องกันชะล้างพังทลายของดินเท่ากับ 0.74 ของวิธีสร้างคันดินพิจารณาจากปริมาณการสูญเสียตะกอนดินและผลผลิตของข้าวโพด การเพาะปลูกตามปกติมีปริมาณการสูญเสียตะกอนดินมากที่สุดเท่ากับ 0.36 ตันต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือการปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณการสูญเสียตะกอนดินปานกลางเท่ากับ 0.186 ตันต่อไร่ต่อปี และการสร้างคันดินมีปริมาณการสูญเสียตะกอนดินน้อยที่สุดเท่ากับ 0.146 ตันต่อไร่ต่อปีและเมื่อพิจารณาจากผลผลิตของข้าวโพด พบว่าการสร้างคันดินทำให้ได้รับผลผลิตข้าวโพดสูงที่สุด 569 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิตเพิ่มจากการปลูกตามปกติ 27.44 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือการปลูกหญ้าแฝกได้ผลผลิตข้าวโพด 527 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มจากการปลูกตามปกติ 17.98 เปอร์เซ็นต์ การเพาะปลูกตามปกติได้ผลผลิตต่ำสุด 446 กิโลกรัมต่อไร่และเมื่อครบ 1 ปี หญ้าแฝกเจริญเติบโตได้ดี ใช้ประโยชน์เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในการปลูกพืชปีต่อไปได้ วาสุเทพและคณะ (2538) รายงานว่า การใช้หญ้าแฝกปลูกเป็นแถวในแปลงข้าวไร่ที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนคือถั่วแปยีสลับกับถั่วลิสง พบว่า มีการสูญเสียดินน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบแปลงที่ไม่มีแถวหญ้าแฝกในปีที่ 2 และปีที่ 3 ของการทดลอง

3.3.2 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

1) เพิ่มอินทรียวัตถุในดิน

เนื่องจากภาคใต้ตอนล่างตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นทำให้อินทรียวัตถุคงอยู่ในดินน้อยเนื่องจากการมีย่อยสลายอินทรียสารสูงทำให้ดินสามารถดูดซับธาตุอาหารพืชน้อย และมีปริมาณฝนตกชุกทำให้ประจุบวกที่เป็นด่างในดินถูกชะล้างออกจากดินในปริมาณมาก มีส่วนทำให้ดินในภาคใต้ส่วนใหญ่เป็นดินมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ นอกจากนี้วัตถุต้นกำเนิดดิน การชะล้างสูง ประกอบกับบางบริเวณเป็นดินปนทรายซึ่งมีธาตุอาหารน้อย ดินตื้น ดินปนกรวด เศษหินหรือลูกรัง ดินเหล่านี้มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แนวทางแก้ไขคือการปลูกพืชหมุนเวียนโดยใช้พืชตระกูลถั่ว และใช้วัสดุปูนเพื่อยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้อยู่ในระดับ 5.5 จากรายงานของสำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (2551) รายงานว่าการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดโดยใช้น้ำหนักสด 1000, 2000, 3000 และ 4000 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วยเพิ่มผลผลิตข้าว กข23 ซึ่งในตำรับที่ไม่ไถกลบปอเทือง จาก 443 กิโลกรัมต่อไร่เป็น 504, 528, 601 และ598 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าวอาจปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนทำนาโดยใช้เมล็ดปลูก 5-10 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อพืชปุ๋ยสดออกดอกให้ไถกลบ ทิ้งไว้ 7 วันจึงปลูกข้าวตามแต่หากปลูกหลังทำนาให้ปลูกโดยไม่ไถพรวนไม่ต้องเกี่ยวตอซังออกใช้เมล็ดถั่วหยอดลงไปในนาโดยตรงและปลูกทันทีที่เกี่ยวข้าวเสร็จ ในขณะที่ดินมีความชื้นอยู่เมื่อพืชปุ๋ยสดออกดอกไถกลบระยะออกดอกทิ้งให้ย่อยสลายจึงปลูกข้าว (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2551) การปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสดเป็นวิธีการปรับปรุงบำรุงดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) เนื่องจากพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยอาศัย

จุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับพืชตระกูลถั่วที่รากพืชตระกูลถั่วจัดเป็นพืชบำรุงดินเพราะที่ปมของรากพืชตระกูลถั่วจะมีแบคทีเรียไรโซเบียมอาศัยอยู่ ไรโซเบียมสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ได้โดยตรงและอาศัยคาร์โบไฮเดรตจากพืชเป็นแหล่งของพลังงานไรโซเบียมจะแบ่งไนโตรแจนที่ตรึงได้บางส่วนให้แก่พืชอาศัย เมื่อพืชนั้นตายลงโดยการไถกลบพืชตระกูลถั่วลงดิน พืชตระกูลถั่วและไรโซเบียมนั้นจะสลายตัวให้โปรตีนและสารประกอบไนโตรเจนสะสมในดินในรูปของอินทรียวัตถุมากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ (Rosenberg and Irun, 1983) การใช้ปุ๋ยพืชสดในการบำรุงดินสามารถปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินได้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช โดยการเพิ่มอินทรียวัตถุลงใน ทำให้ดินมีการระบายน้ำและระบายอากาศที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนั้นอินทรียวัตถุได้จากเศษซากพืชของปุ๋ยพืชสดยังให้แร่ธาตุอาหารแก่พืชหลัก เช่น ฟอสฟอรัส กำมะถัน ธาตุอาหารเสริม โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุไนโตรเจน ซึ่งถือว่าเป็นธาตุที่ได้จากการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่วและมีการปลดปล่อยไนโตรเจนมาจากการสลายตัวของสารอินทรีย์ในดินถึง 95 เปอร์เซ็นต์แต่เป็นการปลดปล่อยออกมาช้าๆ โดยปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมดได้จากปริมาณอินทรียวัตถุที่มีในดิน การใช้พืชตระกูลถั่วเป็นพืชปุ๋ยสดเพื่อบำรุงดินถือว่าเป็นการใช้ไนโตรเจนที่มีราคาถูกเพราะว่าอินทรียวัตถุในดินจะมีปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 4 เปอร์เซ็นต์ที่ปลดปล่อยออกมาระหว่างฤดูเพาะปลูก ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งได้จากต้นและใบของพืชตระกูลถั่วที่ปลูกไว้เมื่อพืชเริ่มออกดอกถึงดอกบานจะเป็นระยะที่เหมาะสมในการไถกลบ เพราะจะทำให้ปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงสุด น้ำหนักพืชสดสูงสุดด้วย เมื่อพืชย่อยสลายตัวจะให้อินทรียวัตถุและไนโตรเจนแก่ดินสูง หากเลยระยะนี้ไปแล้วปริมาณธาตุในโตรเจนในพืชปุ๋ยสดจะลดลง เช่น ในกรณีที่ใช้พืชตระกูลถั่วที่เป็นพืชเศรษฐกิจเป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว เมื่อได้ทำการไถกลบพืชปุ๋ยสดแล้วควรทิ้งไว้ให้พืชเน่าเปื่อยผุพังสลายตัวใช้เวลา 2-4 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของปุ๋ยพืชสดและความชื้นของดิน สภาพดิน และน้ำในอากาศด้วย (ประชา, 2540) การใช้ปุ๋ยพืชสดสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนได้ระดับหนึ่ง ทำให้ลดความเป็นกรดของดินอันเกิดเนื่องมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเป็นเวลานานติดต่อกันโดยไม่มีการเพิ่มอินทรียวัตถุ (ชนวน, 2534) การใช้ปุ๋ยพืชสดเป็นพืชตระกูลถั่วจะมีข้อได้เปรียบในแง่ที่พืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศเข้ามาอยู่ในต้นถั่วโดยการทำงานของแบคทีเรียไรโซเบียมซึ่งอาศัยอยู่ในปมรากพืชตระกูลถั่ว ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำไรโซเบียมจะตอบสนองต่อการเกิดปมที่รากถั่ว แต่ในดินกรดดินมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำไรโซเบียมจะเกิดกิจกรรมได้น้อยกว่า ดังนั้นจึงควรยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้อยู่ในระดับความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5 โดยใช้วัสดุปูนในอัตราที่เหมาะสมตามความต้องการเพื่อยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (สายพิณ, 2547) มีรายงานว่าการปลูกปอแก้วหมุนเวียนกับถั่วเวอราโนโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตเฉลี่ยปอแก้วสูงกว่าปอแก้วที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราส่วน 8-8-8 กิโลกรัมต่อไร่ของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ทุกปีประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และจากการทดลองพบว่าการปลูกปอแก้วหมุนเวียนกับถั่วเวอราโนให้ผลผลิตเฉลี่ยของปอแก้วสูงที่สุดและสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยของปอแก้วต่อเนื่องทุกปี 43 และ 75 เปอร์เซ็นต์ในสภาพที่ไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยเคมีตามลำดับ ทั้งนี้เพราะว่าถั่วเวอราโนเป็นพืชตระกูลถั่วที่ให้มวลชีวภาพสูง ดังนั้นเมื่อไถกลบและถูกย่อยสลายแล้วจึงสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ปอแก้วได้มากและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (5 ปี) พบว่าระบบการปลูกพืชหมุนเวียนกับปอแก้วทุกระบบไม่ว่าใส่หรือใส่ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มในการบำรุงดินให้ดีขึ้น ทำให้ความเป็นกรดลดลงและเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน นอกจากนี้ยังรายงานว่าการปลูกถั่ว

เวอราโนเป็นพืชคลุมดินในแปลงข้าวโพดและมันสำปะหลังติดต่อกันเป็นเวลานาน 3 ปี โดยมีการตัดถั่วเวอราโนปีละ 1-4 ครั้ง เพื่อใช้เป็นปุ๋ยทำให้ผลผลิตข้าวโพดและมันสำปะหลังเพิ่มอย่างชัดเจน (จำลองและคณะ, 2539) การไถกลบพืชปุ๋ยสดและการเพิ่มอินทรียวัตถุในดินทำให้ทำให้จุลินทรีย์ดินเกิดกิจกรรมปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนออกมา ในรูปแอมโมเนียมและไนเตรท ไนโตรเจนในดินส่วนใหญ่อยู่ในรูปของอินทรียวัตถุมากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารหลักซึ่งได้จากการย่อยสลายซากพืชปุ๋ยสดและเป็นธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และพืชต้องการปริมาณมากแต่ดินส่วนใหญ่โดยเฉพาะดินในเขตร้อนมักขาดไนโตรเจน เนื่องจากไนโตรเจนมีการแปรสภาพตลอดเวลาโดยมีจุลินทรีย์ดินเป็นตัวกระทำ ในการแปรสภาพต่างมีความสมบูรณ์ในตัวของแต่ละกระบวนการและเกิดความต่อเนื่องจากกระบวนการหนึ่งไปยังอีกกระบวนการหนึ่งโดยที่ผลผลิตสุดท้ายของกระบวนการหนึ่งอาจเป็นแหล่งอาหารของอีกกระบวนการหนึ่ง การแปรสภาพของไนโตรเจนในดินส่วนใหญ่เป็นกระบวนการทางชีววิทยา (biological process) เป็นกระบวนการที่ต้องมีเอนไซม์หรือจุลินทรีย์ดินจึงจะสามารถเกิดขึ้นได้ (อัจฉรา, 2549) สารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนในมวลชีวภาพและอินทรียวัตถุทุกรูปแบบเป็นแหล่งใหญ่ที่สุดของไนโตรเจนในดินธรรมชาติ สารประกอบไนโตรเจนเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ 2 ทางพร้อมกัน คือ กระบวนการปลดปล่อยไนโตรเจน ผลที่ได้คือ แอมโมเนียมและไนเตรท ในทางตรงกันข้ามไนโตรเจนอาจถูกดึงกลับไปอยู่ในรูปองค์ประกอบภายในเซลล์จุลินทรีย์ (สุมาลี, 2536) การย่อยสลายอินทรีย์ที่สมบูรณ์ไนโตรเจนในรูปอินทรีย์สารจะสลายตัวโดยการทำงานของจุลินทรีย์ไปอยู่ในรูปแอมโมเนียและเปลี่ยนเป็นแอมโมเนียมหลังจากลงดินแล้ว แอมโมเนียมจะถูกเปลี่ยนโดยแบคทีเรียไนตริไฟอิ้ง (Nitrifying bacteria) เป็นไนเตรท พืชสามารถดูดไนโตรเจนได้ทั้งในรูปของ แอมโมเนียมและไนเตรท (พรพิมลและคณะ, 2528) อินทรียสารที่ใส่ลงสู่ดินจะผ่านขั้นตอนของการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ดินจนกลายเป็นสารที่เรียกใหม่ว่า อินทรียวัตถุ อัตราการย่อยสลายจะบ่งบอกระดับความยากง่ายของการแปรรูปของสารประกอบอินทรียวัตถุ อินทรียวัตถุในดินแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มตามลำดับขั้นตอนการถูกย่อยสลาย ได้แก่ กลุ่มที่มีการแปรรูปรวดเร็ว (Active fraction) กลุ่มที่มีการแปรรูปช้า (Slow fraction) และกลุ่มที่มีการแปรรูปเฉื่อย (Passive fraction) อินทรียวัตถุในดินในขณะหนึ่งๆจะมีทั้งสามกลุ่มในสัดส่วนมากน้อยขึ้นกับสัดส่วนของอัตราการใส่เพิ่มอินทรียสารเทียบกับอัตราการสูญเสียจากการถูกย่อยสลาย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) การแปรสภาพจากอนินทรีย์ไนโตรเจนเป็นอินทรีย์ไนโตรเจนเป็นกระบวนการที่จุลินทรีย์ดูดเอาอนินทรีย์ไนโตรเจนในดินไปใช้เพื่อสร้างเซลล์ใหม่เมื่อมีการเติมสารอินทรีย์สารลงไปในดินจุลินทรีย์จะเข้าไปทำการย่อยสลายอินทรียสารนั้น การย่อยสลายนี้เป็นเพราะจุลินทรีย์ต้องการธาตุต่างๆจากอินทรียสารไปสร้างเซลล์ ธาตุใดที่มีมากเกินพอในอินทรียสารดังกล่าวจุลินทรีย์จะปลดปล่อยออกมา แต่หากธาตุใดมีไม่เพียงพอจุลินทรีย์จะเอาธาตุนั้นจากสารละลายดินเช่นในกรณีของไนโตรเจนจึงพบสองกระบวนการเมื่อใส่อินทรียสารลงในดิน กล่าวคือเมื่อใส่อินทรียสารที่มีไนโตรเจนสูงพบว่าปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจนในดินสูงขึ้นเนื่องจาก กระบวนการปลดปล่อยไนโตรเจน แต่หากใส่อินทรียสารที่มีปริมาณต่ำจะพบว่าอนินทรีย์ไนโตรเจนในดินลดลง บางครั้งการลดลงนี้มีมากจนพืชแสดงอาการขาดไนโตรเจน กระบวนการที่จุลินทรีย์นำเอาอนินทรีย์ไนโตรเจนในดินไปใช้ เรียกว่า อิมโมบิไลเซชั่น (Immobilization) เป็นกระบวนการขาดไนโตรเจนชั่วคราว และมีความสำคัญต่อการเกษตรเพราะทำให้ดินขาดไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โดยเฉพาะในขณะที่กระบวนการกำลังเกิดขึ้นอย่างรุนแรง

(อัจฉรา, 2549) การปลดปล่อยไนโตรเจนเกิดขึ้นได้ในอัตราเร็วต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบในอินทรีย์สารและสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ การถ่ายเทอากาศ ความชื้นดิน ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณธาตุอาหาร และอัตราส่วนระหว่างอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนของอินทรียวัตถุ (อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) Stevenson (1986) รายงานว่า อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน เป็นตัวควบคุมบทบาทของไนโตรเจนในดิน โดยปกติปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในฮิวมัสจะมีอยู่ประมาณ 5.0-5.5 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนมีอยู่ประมาณ 50-58 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนน้อยกว่า 20:1 จะเกิดการปลดปล่อยไนโตรเจนจากเศษซากพืชหาก อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนกว้างจะเกิดภาวะอิมโมบิไลเซชั่น เกิดเนื่องจากการที่ในดินมีค่าไนโตรเจนต่ำ จุลินทรีย์ดึงไนโตรเจนไนเตรทไปจากดินเพื่อใช้ในการเพิ่มกิจกรรมและจำนวนจึงแย่งไนโตรเจนทำให้เกิดการขาดไนโตรเจนในพืชได้ ขณะเดียวกันจุลินทรีย์ที่ใช้คาร์บอนเป็นแหล่งพลังงานและปลดปล่อยคาร์บอนในรูปคาร์บอนไดออกไซด์ไปในอากาศ ทำให้คาร์บอนลดปริมาณลงและกิจกรรมของจุลินทรีย์ลดลง ฉะนั้นการมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนกว้างจะทำให้ดินขาดไนโตรเจนอยู่ระยะหนึ่งจนสิ้นสุดการสลายตัว (ปรัชญาและคณะ, 2540) ซึ่งเป็นข้อควรระวังในการใส่เศษซากพืชที่มีการย่อยสลายยากลงดินอาจเกิดภาวะดินขาดไนโตรเจนได้ อำนาจและคณะ (2543) รายงานว่าผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกในแปลงที่เคยปลูกพืชระบบต่างๆ รวม 4 ระบบซ้ำที่เดิมติดต่อกันรวม 2 ฤดูมาก่อน แปลงปลูกพืชที่ศึกษาได้แก่ ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว ระบบปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่ว และระบบปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วมะแฮะ โดยปลูกพืชทุกชนิดพร้อมกันเมื่อข้าวโพดแก่ทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดแต่ปล่อยให้ถั่วที่ปลูกแซมข้าวโพดเจริญเติบโตต่อไปจนถึงเวลาเตรียมดินสำหรับการปลูกในปีต่อไปจึงไถกลบถั่ว ผลการทดลองแสดงว่าการนำถั่วแปบและถั่วมะแฮะมาปลูกแซมข้าวโพดแล้วไถกลบก่อนปลูกข้าวโพดครั้งต่อไปรวมสองฤดูปลูกทำให้ดินให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นร้อยละ 77 และ 86 ตามลำดับ ดังนั้นการใช้พืชปุ๋ยสดและการไถกลบตอซังพืชสามารถทดแทนปุ๋ยเคมีได้บางส่วนโดยไม่มีเงื่อนไขเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย แต่ต้องปรับความสมดุลระหว่างธาตุอาหารชนิดต่างๆซึ่งจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมี นอกจากนี้การเขตกรรมที่ดียังสามารถเพิ่มผลผลิตได้ เช่นการเลิกเผาเศษซากพืชตอซังในไร่นาหันมาไถกลบแทน จันทร์จิรา (2551) รายงานว่า การปรับปรุงบำรุงดินโดยไม่เผาตอซังสำหรับทำแปลงนาที่มีน้ำและทำนาตลอดปีให้หมักฟางในนาประมาณ 2 สัปดาห์หรือนานกว่านั้น (ยิ่งหมักนาน ต้นข้าวยิ่งเขียวมาก) จะสามารถลดการใช้ปุ๋ยยูเรียน้อยกว่าคำแนะนำได้ การไถกลบตอซังต้องใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์ลงไปด้วยเพื่อชดเชยธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไป อีกทั้งการไถกลบตอซังพืชช่วยบำรุงได้มากกว่าปุ๋ยหมักที่ได้จากการหมักตอซังปริมาณเท่ากับตอซังที่ไถกลบ จึงควรไถกลบตอซังแทนการรวบรวมตอซังไปทำปุ๋ย นอกจากนี้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหากเป็นที่ลุ่มนำไปปลูกข้าวควรเตรียมดินโดยการไถกลบตอซัง ไม่ควรเผาเนื่องจากทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารในตอซังและในดิน ควรใส่น้ำหมักชีวภาพในช่วงเตรียมดินโดยการใส่ในช่วงอัตรา 5 ลิตรต่อไร่ แล้วปล่อยให้ซากพืชย่อยสลายในดินประมาณ 1 สัปดาห์ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มมีการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ออกมาในดินหลังจากนั้นทำการปลูกพืชหลักทันที

2) ใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และน้ำหมักชีวภาพร่วมกันบำรุงดิน

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพ หรือการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เนื่องจากปุ๋ยเคมีมีธาตุอาหารสูง ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินร่วนซุยรากพืชสามารถชอนไชหาอาหารพืชได้ง่าย และช่วยส่งเสริมกิจกรรมจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ซึ่งส่วนใหญ่ใช้อินทรียวัตถุเป็นแหล่งอาหารและพลังงาน นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งธาตุอาหารรองและจุลธาตุซึ่งเป็นองค์ประกอบของอินทรียวัตถุในปุ๋ยอินทรีย์ (ปิยะ, 2551) ส่วนน้ำหมักชีวภาพมีฤทธิ์เป็นฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตเมื่อมีธาตุอาหารครบถ้วน และปุ๋ยชีวภาพเป็นปุ๋ยราคาถูกสามารถใช้เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ได้ เช่น แหนแดง ไรโซเบียม ไมคอร์ไรซา แต่เนื่องจากเป็นสิ่งมีชีวิต พวกจุลินทรีย์ดังนั้นจึงเก็บรักษา และมีวิธีการใช้ยาก (อำนาจ, 2548)

ปุ๋ย หมายถึง วัตถุหรือสารที่ใส่ลงดินเป็นธาตุอาหารพืช เพื่อให้พืชได้ธาตุอาหารในปริมาณที่เพียงพอและสมดุลกันตามที่พืชต้องการและให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น ตามความในพระราชบัญญัติ พ.ศ.2518 ได้ให้คำจำกัดความไว้ คือ เป็นสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ซึ่งเกิดโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นสำหรับเป็นธาตุอาหารพืชได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) อำนาจ (2548) กล่าวว่า ปุ๋ย หมายถึงวัสดุหรือสารที่ใส่ลงในดินในวัสดุปลูกพืชหรือพ่นบนดินหรือใส่ในต้นพืช โดยมีความประสงค์ทำให้พืชได้รับธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้นในปริมาณที่เพียงพอและสมดุลตามที่พืชต้องการ

ปุ๋ยเคมี

หมายถึง ปุ๋ยที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นอนินทรีย์สังเคราะห์ และตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518 เป็นปุ๋ยที่สังเคราะห์ขึ้นโดยกระบวนการทางเคมีจากวัตถุที่เป็นอนินทรียสารชนิดต่างๆ เป็นปุ๋ยที่มีธาตุอาหารคงที่ไม่ผันแปรให้ธาตุอาหารตรงตามสูตรปุ๋ย สามารถคำนวณและใส่ธาตุอาหารได้ตรงตามความต้องการของพืชและสามารถควบคุมความสมดุลของธาตุอาหารได้ อำนาจ (2548) ปุ๋ยเคมีแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันออกไป การพิจารณาว่าปุ๋ยชนิดใดมีสมบัติเหมาะกับวัตถุประสงค์และเหตุการณ์ เป็นเรื่องที่สำคัญในการใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพ ปุ๋ยเคมีทุกชนิดจำเป็นต้องมีการรับประกันปริมาณธาตุปุ๋ยที่มีอยู่ในปุ๋ย โดยปริมาณไนโตรเจนบอกเป็นปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ โดยปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และโพแทสเซียมมีสมบัติละลายน้ำได้ง่าย พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย และปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสละลายน้ำยากและมักถูกตรึงอยู่ในอนุภาคดิน หรือตรึงกับอะลูมินัมและเหล็กในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ โดยพืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีในชนิดปุ๋ยที่ถูกต้องในปริมาณที่เหมาะสม ใส่ให้กับพืชในระยะที่เหมาะสมและมีวิธีการใส่ที่ถูกต้อง ปุ๋ยเคมีที่สำคัญได้แก่ ยูเรีย (46-0-0) ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-6) โพแทสเซียมคลอไรด์ (60-0-0) เป็นต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ข้อดีของปุ๋ยเคมีคือมีธาตุอาหารสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ อำนาจ (2548) กล่าวว่า ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 44 เท่าของปุ๋ยหมัก หรือกล่าวได้ว่าต้องใช้ปุ๋ยหมักไม่น้อยกว่า 44 กิโลกรัมจึงจะเพิ่มผลผลิตพืชได้เท่ากับปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัมปุ๋ยเคมีเป็นแหล่งธาตุอาหารของพืชที่มีต้นกำเนิดจากสิ่งไม่มีชีวิตหรืออยู่ในรูปของอนินทรียสารหรือแร่ธาตุเป็นสารประกอบทางเคมีซึ่งได้แก่ ปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจน คือ แอมโมเนียมซัลเฟต และยูเรีย สำหรับปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส ได้แก่ ปุ๋ยหินฟอสเฟส ดับเบิลซุปเปอร์ฟอสเฟต ทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต ปุ๋ยที่ให้ธาตุโพแทสเซียม ได้แก่ โพแทสเซียมคลอไรด์ ปุ๋ยเคมี

นอกจากให้ธาตุหลักแล้ว อาจให้ธาตุรองด้วย ปุ๋ยเคมีช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมี เช่น ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจนที่จะปลดปล่อยให้พืชใช้ได้ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน การใส่ปุ๋ยเคมีในแง่การเพิ่มอินทรียวัตถุเป็นผลจากการที่พืชได้รับปุ๋ยมีการสร้างลำต้น ใบ และรากมากกว่าพืชที่ไม่ได้รับปุ๋ย พืชมีมวลชีวภาพสูงกว่า จึงเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินมากกว่าพืชที่ไม่ได้รับปุ๋ย การเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดินทำให้ดินมีไนโตรเจนที่จะปลดปล่อยให้พืชใช้ได้เพิ่มขึ้นด้วย เพราะอินทรียวัตถุมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ส่วนการเพิ่มฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเกิดจากธาตุอาหารเหล่านั้นจากการใส่ปุ๋ยเคมี นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยเคมีให้แก่พืชทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตพืชหรือผลิตภาพของดินเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย โดยแปลงที่เคยใส่ปุ๋ยเคมีระยะยาวให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มอัตราปุ๋ยที่ใส่ประจำปี นอกจากนี้ปุ๋ยเคมีสามารถใช้ปรับปรุงให้ดินมีธาตุอาหารชนิดต่างๆเหมาะสมกับความต้องการของพืช เช่น หากดินมีโพแทสเซียมเพียงพอสำหรับพืชแล้ว แต่ขาดไนโตรเจนอย่างรุนแรงและขาดฟอสฟอรัสเพียงเล็กน้อย สามารถปรับปรุงดินโดยให้ใส่ปุ๋ยที่ไม่มีโพแทสเซียมเลย มีไนโตรเจนมาก และมีฟอสฟอรัสเล็กน้อย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าปุ๋ยเคมีสามารถปรับปรุงให้ดินมีธาตุอาหารชนิดต่างๆในปริมาณที่สมดุลกันได้ ข้อดีอีกประการหนึ่งของปุ๋ยเคมี คือสามารถใช้เพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินในเวลาที่ตรงกับความต้องการของพืชเนื่องจากปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยที่เป็นประโยชน์ต่อพืชทันทีหรือเป็นประโยชน์ต่อพืชตามเวลาที่กำหนดจึงสามารถใส่ให้ตรงกับเวลาที่พืชต้องการได้ ปุ๋ยเคมีราคาแพงเกษตรกรต้องมีการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อการผลิตพืช โดยการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรเดียวกันที่มีราคาถูกที่สุดเพราะปุ๋ยเคมีที่มีสูตรเหมือนกันโดยทั่วไปมีประสิทธิภาพต่อการเพิ่มผลผลิตพืชไม่แตกต่างกัน ยกเว้นปุ๋ยเคมีบางยี่ห้อที่มีไนโตรเจนในรูปไนเตรตสูงและมีราคาแพงมากจึงไม่ควรใช้กับข้าวขังน้ำหรือพืชไร่ที่ปลูกในเนื้อหยาบที่มีการชะล้างสูง การปลูกข้าวโพดในดินที่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่า 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มากกว่า 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การใช้ปุ๋ยเดี่ยวไนโตรเจนอย่างเดียวเป็นการเพียงพอแทนที่การใช้ปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 หรือการใช้ปุ๋ยเคมีในรูปปุ๋ยท่อ (Fertigation) ซึ่งเป็นระบบการใช้ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด การใช้ปุ๋ยเคมีทางระบบชลประทานหรือเรียกว่าการใช้ท่อ เป็นวิธีการใช้ปุ๋ยที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้กับไม้ผลหรือพืชราคาแพง ซึ่งในระยะแรกวิธีนี้ใช้การลงทุนราคาแพงแต่ต่อมาได้รับผลผลิตที่คุ้มค่า และควรคำนึงถึงค่าตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์จากผลผลิตพืชที่คาดว่าจะได้รับต้องใช้ปุ๋ยเคมีปริมาณเท่าไรจึงจะมีกำไรสูงสุด นอกจากนี้ควรใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าผลวิเคราะห์ดิน (ผลตกค้างจากฤดูก่อนของปุ๋ยเคมีในดิน) และถ้าเป็นไปได้โดยการผสมปุ๋ยใช้เอง ถ้าปลูกพืชในพื้นที่จำนวนมากและดินในพื้นที่มีความปรวนแปรน้อย เช่น นาข้าว ที่ดอนมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ หรือเป็นที่ราบเรียบ การเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องเก็บจำนวนมากซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายไม่มากในการวิเคราะห์ แต่ผลที่ได้ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์น้อยกว่าค่าปุ๋ยเคมีที่ต้องจ่ายน้อยลงทำให้ลดต้นทุนลงได้ ในภาวะที่ปุ๋ยเคมีราคาแพงและหลีกเลี่ยงการใช้ไม่ได้ในการเพิ่มผลผลิต ต้องมีการพิจารณาทบทวนวิธีการใช้เดิม แล้วหาทางปรับปรุงวิธีการใช้ใหม่ คือ การใช้อย่างผสมผสาน เชื่อว่าทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี หรือระดับการตอบสนองของพืชต่อการใช้ปุ๋ยเคมีได้มากขึ้น หรือการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อหน่วยน้ำหนักของเนื้อปุ๋ยเท่าๆกันซึ่งเท่ากับเป็นการลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยน้ำหนักของผลผลิตที่ได้รับหรืออีกนัยหนึ่งคือการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตพืชจากการใช้ปุ๋ยเคมี (ปิยะ, 2551)

ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบเป็นสารอินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์ธรรมชาติ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด ซากพืชซากสัตว์ ของเหลือและผลพลอยได้จากโรงงาน ตะกอนน้ำทิ้งและของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและจากครัวเรือน มีธาตุอาหารต่ำกว่าปุ๋ยเคมี นิยมบอกปริมาณทั้งหมดของธาตุอาหารแทนการบอกเฉพาะส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (อำนาจ, 2548)

ปุ๋ยอินทรีย์มีประโยชน์ต่อการปรับปรุงบำรุงดิน ทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมี ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืช เป็นแหล่งธาตุอาหารพืช มีธาตุอาหารซึ่งพืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ครบถ้วน เมื่อปุ๋ยอินทรีย์ถูกย่อยสลายธาตุอาหารต่างๆจะถูกปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆเป็นประโยชน์ต่อพืช ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารอันเกิดจากการชะล้าง และมีผลตกค้างอยู่ในดินได้นาน ทำให้พืชสามารถดูดใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์เป็นวัสดุที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก เมื่อมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี สารฮิวมัสในปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งมีประจุลบจะดูดยึดอนุภาคของธาตุอาหารพืชที่มีประจุบวกได้ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี และช่วยลดความเป็นพิษของธาตุอาหารบางชนิด เช่น อะลูมินัม แมงกานีส และโซเดียม เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ทำให้การเปลี่ยนแปลงไม่รวดเร็วจนเป็นอันตรายต่อพืช ทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น เพิ่มช่องว่างระหว่างเม็ดดิน เพิ่มปริมาณก๊าซออกซิเจนในดิน ซึ่งจะส่งเสริมให้ระบบรากของพืชเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ทำให้รากดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ทำให้ดินมีความชุ่มชื้นและทำให้อนุภาคหยาบๆเกาะตัวกันดีขึ้นในกรณีเป็นดินทราย ส่วนดินเหนียวทำให้มีความร่วนซุย ความหนาแน่นลดลง ไม่แข็งจัดเมื่อแห้ง ลักษณะดังกล่าวจะลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้กับดินเป็นการเพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ในการเพิ่มปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์ซึ่งเป็นตัวย่อยสลายอินทรียวัตถุทำให้ธาตุอาหารพืชถูกปลดปล่อยออกมาได้ แต่ปุ๋ยอินทรีย์มีข้อจำกัดเรื่องธาตุอาหารพืชน้อยกว่าปุ๋ยเคมีในน้ำหนักปุ๋ยเท่ากันและถูกปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์จึงเห็นผลช้ากว่าปุ๋ยเคมีและควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชให้ตรงเวลาที่พืชต้องการได้ยาก สำหรับการใช้ต้องใช้ในปริมาณมากจึงจะให้ธาตุอาหารเพียงพอแก่พืชและมีปัญหาเรื่องค่าขนส่งทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นและไม่สามารถปรับแต่งปุ๋ยอินทรีย์ให้เหมาะสมกับดินและพืชได้ เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่ได้จากซากพืชและซากสัตว์ทำให้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆมีสัดส่วนระหว่างธาตุอาหารพืชชนิดต่างๆผันแปรในช่วงที่แคบมากเมื่อเทียบกับปุ๋ยเคมี ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ปรับสมดุลของธาตุอาหารในดินได้ ตัวอย่างเช่น หากดินขาดธาตุฟอสฟอรัสแต่ดินมีไนโตรเจนอยู่เพียงพอหรือใกล้เคียงจะเพียงพอหากใส่ปุ๋ยมูลไก่ลงไปในดินเพื่อที่จะให้มีฟอสฟอรัสเพียงพอแก่พืชจะส่งผลทำให้ดินมีไนโตรเจนมากเกินไป การไม่สามารถปรับธาตุอาหารพืชในดินให้สมดุลได้ไม่เพียงแต่จะทำให้ได้ผลผลิตต่ำแล้วยังทำให้พืชสะสมธาตุอาหารบางชนิดมากเกินไป (กรมวิชาการเกษตร, 2549) นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์อาจมีธาตุโลหะหนักและสารพิษอื่นๆติดมา เช่น ปุ๋ยหมักที่ทำจากขยะอาจมีธาตุโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว ปรอท ติดมาเป็นจำนวนมากได้ หากขยะที่นำมาหมักเป็นปุ๋ยที่มีธาตุโลหะดังกล่าวปะปนอยู่ (อำนาจ, 2548) สายพิณ (2547) รายงานว่าการใส่เศษซากพืชสัตว์ลงไปในดินทำให้ปริมาณแบคทีเรียแอคติโนมัยซีส เชื้อรา และ อโซโตแบคเตอร์ รวมทั้งเอนไซม์ ดีไฮโดรจีเนสเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ผลพลอยได้ของการเกิดกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินจะเกิดเป็นเส้นใยของเชื้อรา และสารประกอบที่เป็นเมือกหรือสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรตซึ่งมีผลทำให้อนุภาคดินเกาะตัวเชื่อมเป็นเม็ดดิน และการใส่เศษซากพืชจากพืชปุ๋ยสดในดินมี

ผลทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถันเพิ่มขึ้น (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2551) จากการทดลองของฉวีวรรณและคณะ (2539) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีในชุดดินกำแพงแสนมีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีมีผลให้จุลินทรีย์กลุ่มย่อยสลายเซลลูโลสอโซโตแบคเตอร์ จุลินทรีย์ที่ละลายอนินทรีย์ฟอสฟอรัส และจุลินทรีย์ที่แปรสภาพไนโตรเจนในดิน เพิ่มปริมาณสูงกว่าการใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยเคมีอย่างใดอย่างหนึ่งและกิจกรรมเอนไซม์ดีไฮโดรจีเนส ในตำรับที่ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียวหรือการใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีมีค่าสูงกว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวทั้งชุดดินระยอง ชุดดินกำแพงแสน และชุดดินชัยบาดาลซึ่งเป็นตัวแทนของดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเนื้อดินเป็นทราย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลางเนื้อดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง และความอุดมสมบูรณ์สูงเนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด ซึ่งการมีกิจกรรมจุลินทรีย์สูงมีผลโดยตรงทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชสูง (สุมาลี, 2536; สายพิณ, 2547) ซึ่งสอดคล้องกับฉวีวรรณและคณะ (2539) รายงานว่าในชุดดินระยองพบว่าการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ทำให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตสูงสุดในชุดดินระยอง กำแพงแสน และชุดดินชัยบาดาล การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดเพิ่มขึ้นจาก 6.32, 6.91 และ 6.65 จำนวนล็อกต่อกรัมดิน เป็น 7.05, 7.70 และ 7.14 จำนวนล็อกต่อกรัมดินตามลำดับ ในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยหมัก 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมี 25 กิโลกรัมต่อไร่จะมีแบคทีเรียไนตริฟิเคชัน สูงกว่าปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ จากรายงานของสถาบันวิจัยยาง (2553) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์จำนวน 8 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 30-5-18 ครึ่งอัตราคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (0.5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี) สามารถให้ผลผลิตได้ใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีเต็มอัตรา (1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี) และประเสริฐและคณะ (2529) รายงานว่าความหนาแน่นของดินในแปลงที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 500 1,000 1,500 และ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีความหนาแน่นรวมของดิน 1.64, 1.60, 1.55 และ 1.56 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวมีความหนาแน่น 1.67 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ปุ๋ยชีวภาพ

ปุ๋ยชีวภาพที่มีไรโซเบียม เชื้อราเอไมคอร์ไรซา หรือสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีศักยภาพสูงในการใช้แทนปุ๋ยเคมี แต่ในสภาพการผลิตปุ๋ยชีวภาพจะแทนปุ๋ยเคมีได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับดินขาดธาตุอื่นหรือที่ไม่ใช่ธาตุที่ปุ๋ยชีวภาพสามารถช่วยเพิ่มให้แก่พืชหรือไม่ หากดินไม่ขาดธาตุดังกล่าวการใช้ปุ๋ยชีวภาพจะแทนปุ๋ยเคมีได้ แต่หากดินขาดธาตุอื่นต้องใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุอื่นควบคู่กับปุ๋ยชีวภาพ หรือหากในดินมีจุลินทรีย์ประเภทเดียวกันกับจุลินทรีย์ที่ใส่ใช้ปุ๋ยชีวภาพอยู่แล้วการใช้ปุ๋ยชีวภาพไม่มีผลหรือมีผลน้อยต่อพืช และต้องใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในเงื่อนไขดังกล่าวหากใช้ปุ๋ยชีวภาพในครั้งต่อไปมักมีผลต่อพืชน้อยลงหรือไม่มีผลต่อพืชเลย (ปิยะ, 2551) Adhikary and Attanandana (2539) รายงานว่าปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดข้าวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการใส่เชื้ออะโซลาและปุ๋ยยูเรียในดินและเพิ่มขึ้น 37.2 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด แต่การใส่เชื้อ อะโซลาชนิดเดียวไม่เพิ่มไนโตรเจนในเมล็ดข้าวและมีแนวโน้มว่ามีค่ามากกว่าตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด การใส่เชื้ออะโซลา อย่างเดียวหรือใส่ร่วมกับยูเรียมีแนวโน้มทำให้อินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นโดยเพิ่มขึ้น 7.2 เปอร์เซ็นต์จากก่อนการทดลอง อำนาจ (2548) รายงานว่าข้อด้อยของปุ๋ยชีวภาพคือช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ได้เฉพาะบางธาตุ เช่นไรโซเบียม แหนแดงช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจน แบคทีเรียที่ช่วยละลายฟอสเฟตเพิ่มความเป็นประโยชน์ของ

ฟอสเฟตในดินและเชื้อไมคอร์ไรซาช่วยให้พืชดึงดูดฟอสฟอรัสและสังกะสีได้มากขึ้น การเก็บรักษาต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษและเก็บไว้ไม่ได้นาน เช่นต้องเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำและมีความชื้นที่เหมาะสมมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ และมีข้อจำกัดที่ยุ่งยากเกี่ยวกับสภาพที่เหมาะสมในการใช้ปุ๋ยให้ได้ผลดี เนื่องจากจุลินทรีย์มีการตอบสนองไวต่อสภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูง สภาพแห้ง และสารมีพิษต่อจุลินทรีย์ เช่นสารเคมีควบคุมศัตรูพืช

น้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ หมายถึง สารละลายช่วยในการเร่งอัตราการเจริญเติบโตของพืชได้ น้ำหมักชีวภาพเป็นของเหลวที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะสดหรืออวบน้ำ โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่ต้องการอากาศเมื่อผ่านกระบวนการหมักกับน้ำตาลแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีลักษณะเป็นของเหลวซึ่งมีแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ ฮอร์โมน วิตามิน และกรดอะมิโนออกมาจากเซลล์พืชและสัตว์ การใช้น้ำหมักชีวภาพพบว่าช่วยเร่งให้พืชมีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น เนื่องจากประกอบด้วยสารเร่งการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด เช่น ออกซิเจน ไซโตไคนิน จิบเบอร์เรลลิน กรดแลคติด กรดฮิวมิก และวิตามินบี นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยน้ำตาล น้ำย่อย แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เซลล์จุลินทรีย์ จากการศึกษาคุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพ พบว่ามีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ในการหมัก การใช้น้ำหมักชีวภาพควรนำมาเจือจางกับน้ำก่อนในอัตราส่วน ขึ้นอยู่กับชนิดพืช แล้วนำไปพ่นที่ใบและรดลงดิน ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชรวมถึงการติดดอกออกผลได้เป็นอย่างดีหากดินมีธาตุอาหารพืชที่เพียงพอ บทบาทน้ำหมักชีวภาพในการปรับปรุงดินช่วยในการเร่งการเจริญเติบโตของพืชได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545) การใช้น้ำหมักชีวภาพอาจมีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้นได้ (Bonciarelli, 1977) และมีแนวโน้มทำให้สมบัติทางฟิสิกส์ของดินบางประการ เช่น การเกิดของเม็ดดินดีขึ้น (ศุภมาศ, 2546) และอำนาจ (2548) รายงานว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพให้ได้ผลดี ก็ต่อเมื่อดินมีธาตุอาหารพืชครบถ้วนเนื่องจากน้ำหมักชีวภาพเพียงชนิดเดียวมีธาตุอาหารน้อยเกินไปจนไม่สามารถให้ธาตุอาหารให้แก่พืชได้มากพอ และกล่าวว่าน้ำหมักชีวภาพมีสรรพคุณเหมือนฮอร์โมนพืชมากกว่าที่จะให้ธาตุอาหาร หากใช้น้ำหมักชีวภาพให้ได้ผลพืชจะต้องได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอ

ออมทรัพย์และคณะ (2547) รายงานว่าองค์ประกอบทางเคมีของน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากเศษวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ประกอบด้วย ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก ทองแดง และแมงกานีส แล้วแต่ละชนิดวัตถุดิบการผลิต นอกจากนี้ยังพบสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในน้ำหมักชีวภาพ สอดคล้องกับชวนพิศและจันทร์จรัส (2544) รายงานว่ามีสารเร่งการเจริญเติบโตในน้ำหมักชีวภาพได้แก่ จิบเบอรีลลิน และออกซิน ในน้ำหมักชีวภาพที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงมีค่านำไฟฟ้า อยู่ในช่วง 6-7 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตรและมีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 3.5-5.5 ปลดปล่อยธาตุอาหารหรือเอนไซม์ปริมาณน้อย (กรมวิชาการเกษตร, 2549) ออมทรัพย์และคณะ (2547) รายงานว่า น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์จะมีปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากพืช การนำไปฉีดพ่นกับพืชต้องผสมน้ำทำให้เจือจาง ถ้าใช้ความเข้มข้นสูงจะทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ใบไหม้หรือตายได้ การใช้น้ำ

หมักชีวภาพควรใช้เพื่อเสริมการเจริญเติบโตของพืชและช่วยเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์เท่านั้น และควรใช้ร่วมกับปุ๋ยทางดิน เช่น ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชที่เพียงพอ

ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตน้ำหมักชีวภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ การย่อยสลายอินทรีย์ในสภาพไม่มีออกซิเจนสามารถเกิดขึ้นในช่วงอุณหภูมิที่กว้างมากตั้งแต่ 4-60 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับชนิดของกลุ่มจุลินทรีย์ ความเป็นกรดเป็นด่าง ช่วงความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมอยู่ในระดับ 6.6-7.5 ถ้าต่ำเกินไปจะเป็นอันตรายต่อแบคทีเรียที่สร้างก๊าซมีเทน อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน สารอินทรีย์ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตมีความเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอัตราส่วน อัตราส่วนคาร์บอนต่อกนโตรเจน ในอัตรา 25:1 และสารยังยั้งและสารพิษ เช่น กรดไขมันระเหยได้ กรดไฮโดรเจน หรือ แอมโมเนีย สามารถทำให้กระบวนการย่อยสลายในสภาพไม่มีออกซิเจนหยุดชะงักและลักษณะของสารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นสำหรับกระบวนการย่อยสลาย มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง (ชุติมณฑน์, 2553)

สุรชัย (2546) ทดลองปลูกผักกวางตุ้งในสารละลายปลูกพืชซึ่งประกอบด้วยธาตุอาหารพืชและน้ำหมักพืชหรือน้ำหมักปลา จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าในตำรับซึ่งใส่น้ำหมักชีวภาพผสมน้ำอัตราส่วน 1 ต่อ 1,000 พร้อมทั้งธาตุอาหารพืชครบทุกธาตุตามสูตรน้ำยาปลูกพืช ให้น้ำหนักแห้งผักกวางตุ้งสูงสุดและมีน้ำหนักแห้งมากกว่าตำรับสารละลายมีธาตุอาหารพืชครบทุกธาตุตามสูตรน้ำยาปลูกพืชไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในตำรับสารละลายที่มีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่านั้นมีค่าต่ำสุด จึงกล่าวได้ว่าการใส่น้ำหมักชีวภาพช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช การใส่น้ำหมักชีวภาพเพียงชนิดเดียวไม่สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตได้ เนื่องจากมีปริมาณธาตุอาหารพืชน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช หากต้องการใช้น้ำหมักชีวภาพให้ได้ผลต้องใช้เมื่อพืชได้รับธาตุอาหารครบถ้วนและเพียงพอแล้วเท่านั้น ดังนั้นควรใส่ปุ๋ยควบคู่กับการใส่น้ำหมักชีวภาพ

อำนาจ (2551) กล่าวว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ การใช้ปุ๋ยแต่ละประเภทมีข้อดี ข้อด้อย และข้อควรระมัดระวังในแง่การเกษตรและด้านสิ่งแวดล้อมต่างกัน ข้อด้อยของปุ๋ยประเภทหนึ่งอาจชดเชยได้ด้วยข้อดีของปุ๋ยอีกประเภทหนึ่ง การใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องจึงเป็นการใช้ปุ๋ยทั้งสามประเภทร่วมกันรวมทั้งเพิ่มความเป็นประโยชน์ให้เหมาะสมกับดินและพืชโดยเลือกปุ๋ยที่มีคุณภาพดีและทำให้มีค่าใช้จ่ายต่อหน่วยผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยต่ำ

3.3.3 ดินเปรี้ยวจัด

ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.5 พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบกำมะถัน เรียกว่า jarosite ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าดินเป็นกรดอย่างรุนแรง มีความเป็นพิษของธาตุอะลูมินัมและธาตุเหล็กซึ่งละลายออกมามากในสภาวะความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ และธาตุฟอสฟอรัสถูกตรึงพืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์การใส่หินปูนบดเพื่อการเกษตร เป็นการแก้ปัญหาดินเปรี้ยวจัด ซึ่งเป็นดินที่ความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ ขาดธาตุอาหารโดยเฉพาะพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส นอกจากนี้ยังมีธาตุอะลูมินัม ละลายออกมามากจนเป็นพิษต่อพืช ทำให้พืชไม่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำ การใช้วัสดุปูนนอกจากแก้ปัญหาความเป็นพิษและส่งเสริมความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิดแล้วยังช่วยเพิ่มแคลเซียมและแมกนีเซียม ระดับธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ในดินจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความเป็นกรดเป็นด่างในดิน ดินที่เป็นกรดธาตุอาหารบางชนิดจะไม่อยู่ในรูปที่เป็น

ประโยชน์ต่อพืชได้ หรือบางชนิดจะละลายออกมาในดินจนถึงระดับเป็นพิษต่อพืชได้ (เมธีและสุรชัย, 2528) ส่วนฟอสฟอรัสจะถูกตรึงด้วยออกไซด์หรือไฮดรอกไซด์ของเหล็ก แมงกานีส และอะลูมินัม ทำให้ไม่ละลายน้ำในดินกรด (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) สำหรับระดับของแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียม ในดินกรดมีปริมาณค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากดินที่เป็นกรดไฮโดรเจนไอออนจะเข้าไปไล่ที่ธาตุอาหารที่อยู่ในรูปแคทไอออนที่ถูกดูดซับอยู่ที่ผิวอนุภาคดินทำให้ถูกชะล้างออกไปจากดินได้ง่าย สุมาลี (2536) รายงานว่าเมื่อปลูกถั่วในสารละลายที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง 3.5 ถั่วชนิดต่าง ๆ จะแสดงอาการขาดแคลเซียมและแมกนีเซียม นั่นคือความเป็นกรดเป็นด่างลดลงจะทำให้พืชลดการดูดธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมและการใช้ประโยชน์ของฟอสฟอรัสลดลงเมื่อความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายที่ใช้ปลูกลดลง (เมธีและสุรชัย, 2528) ดังนั้นถ้าดินมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำมากจะทำให้ดินขาดแคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม (เกษมศรี, 2541) ความเป็นพิษของธาตุของอะลูมินัมรูปที่เป็นพิษคือ Monomeric Al^{2+}, Al^{3+} ซึ่งมีความเข้มข้นสูงเมื่อดินมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ (Alva *et al*., 1986; เมธีและสุรชัย, 2528) การใส่ปูนจะช่วยลดความเป็นพิษของอลูมินัม ซึ่งหากมีในดินมากจะเป็นพิษต่อพืช (Munns *et al*., 1977) การลดกิจกรรมของอลูมินัมอิออนในสารละลายดินเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มของความเป็นกรดเป็นด่าง แคลเซียม และแมกนีเซียม (สุนทร และเอ็น วี เวย์, 2536) ความเป็นพิษของอะลูมินัมเกิดกับพืชโดยไปรวมกับกรดนิวคลีอิด ซึ่งมีผลต่อการสังเคราะห์โปรตีน ยับยั้งการแบ่งเซลล์ ขัดขวางการเคลื่อนย้ายของฟอสฟอรัสภายในพืช ซึ่งมีผลทำให้พืชแสดงอาการขาดฟอสฟอรัสอย่างเด่นชัด (เมธีและสุรชัย, 2528) Fageria and Santo (1998) รายงานว่าระดับความเป็นพิษของอะลูมินัมที่มีต่อต้นถั่วทำให้น้ำหนักแห้งของต้นถั่วลดลงเมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นของอะลูมินัม ซึ่งตรงกับรายงานของ Carvalho *et al*. (1982) กล่าวว่าในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ จะทำให้น้ำหนักยอดและรากของพืชลดลง ระดับความเป็นประโยชน์ของธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส ลดลง แต่มีเหล็กและอะลูมินัมเพิ่มมากขึ้น

การใส่วัสดุปูนพวกคาร์บอเนต ออกไซด์หรือไฮดรอกไซด์ของแคลเซียม แมกนีเซียม สามารถใช้แก้ความเป็นกรดได้ เนื่องจากแคลเซียมอิออนเข้าไปแทนที่ไฮโดรเจนอิออนให้ออกจากอนุภาคดินเหนียวมาอยู่ในสารละลายดิน แล้วไฮโดรเจนอิออนจะทำปฏิกิริยากับไฮดรอกไซด์หรือคาร์บอเนตอิออนทำให้ไม่แสดงความเป็นกรดอีกต่อไป (สุมาลี, 2536; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) จากการทดลองของสุมาลี (2536) พบว่าผลของปูนขาวมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงให้สูงขึ้นและสามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งทั้งหมดต่อต้น น้ำหนักฝักต่อต้น สำหรับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ไม่จำเป็นต้องปรับให้เป็นกลางเสมอไป (อภิรดี, 2536) การใส่ปูนลงในดินที่มี ความเป็นกรดเป็นด่างความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ จะช่วยยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างให้สูงขึ้น ทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้น และพืชสามารถนำไปใช้ได้มากขึ้น (Brady, 1974) จากการทดลองในข้าวโพดที่ปลูกในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ เมื่อมีการใส่ปูนจะทำให้พืชดูดไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมขึ้นมาใช้ได้ในปริมาณที่มากกว่าข้าวโพดหรือพืชที่ปลูกในดินที่มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างต่ำในสภาพดินที่ไม่ใส่ปูน (จงรักษ์และคณะ, 2531) ในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ การไม่ใส่ปูนเป็นข้อจำกัดต่อการเจริญเติบโตของถั่วฮามาต้า ธาตุฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่จำกัดการเจริญเติบโตของถั่วอย่างรุนแรง โดยทั่วไปถั่วจะแคระแกร็น ปลายใบล่างแห้งและน้ำหนักที่ได้มีเพียงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของพืชที่เจริญเติบโต ปกติการไม่ใส่ปูนในดินเปรี้ยวจัดทำให้การเจริญเติบโตของถั่วลดลง 50

เปอร์เซ็นต์ของการเจริญเติบโตปกติ (ชัยรัตน์และวิเชียร, 2539) จากรายงานของกรมวิชาการเกษตรใช้พืชที่ทำการทดสอบ เช่น ข้าวโพด ข้างฟ่าง ฝ้าย ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว และงา ได้แสดงผลตอบสนองต่อการใช้ปูนอย่างมาก การใช้ปูนในดินจะมีผลตกค้างในดินช่วยเพิ่มผลผลิตพืชเป็นเวลา 4–5 ปี (เสถียรและคณะ, 2541) จากการทดลองของ Fernandes and Coutinho (1990) รายงานว่าการใส่ปูนร่วมกับฟอสฟอรัสทำให้หญ้าซูดานเจริญเติบโตได้ดี น้ำหนักแห้งของหญ้าในดินกรดจะถูกจำกัดโดยปริมาณอะลูมินัมที่แลกเปลี่ยนได้ และความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส การดูดยึดธาตุฟอสฟอรัสมาใช้ประโยชน์ของหญ้าซูดานจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีการใส่ปูน การใส่ฟอสฟอรัสในดินที่มีอะลูมินัมสูงจะเป็นการสูญเปล่าพืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เมื่อมีการใส่ปูนในดินกรดจะทำให้พืชสามารถนำธาตุอาหารในดินไปใช้ประโยชน์เพื่อการเจริญเติบโตได้มากขึ้น จากการทดลองของ Klemmedson *et al.* (1989) รายงานว่าผลการใส่ปูนในดินกรดเป็นผลทำให้แคลเซียมเพิ่มขึ้น และมีอะลูมินัมปริมาณลดลง (เพิ่มอัตราส่วนแคลเซียมต่ออลูมินัม) เนื่องจากการเพิ่มความเป็นกรดเป็นด่างของดิน จะทำให้การปลดปล่อยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Curtin *et al.* (1998) และ Neale *et al.* (1997) รายงานว่าการใช้ปูนเพื่อเพิ่มความเป็นกรดเป็นด่างดินให้เป็นกรดอ่อน-กลาง ทำให้อัตราการเกิด เพิ่มขึ้น และกาซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาในกระบวนการปลดปล่อยไนโตรเจนจะเพิ่มเป็น 2–3 เท่าของการไม่ใส่ปูน ผลของการใส่ปูนจะทำให้มีการปลดปล่อยอินทรียวัตถุที่สามารถปลดปล่อยได้ง่าย (Labile Organic Matter) เพิ่มมากขึ้นในดิน การใช้หินปูนบดร่วมกับปุ๋ยเคมีเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด การใช้ยูเรีย ซูเปอร์ฟอสเฟตและโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตรา 4–4–2 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการใช้หินปูนบด 1 ตันต่อไร่ มีผลตอบสนองต่อผลผลิตข้าว (พิศมัยและคณะ, 2532) เจริญและคณะ (2534) รายงานว่าการใส่หินปูนบดร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุดและการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ จงรักษ์และคณะ (2531) รายงานว่าข้าวโพดที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดที่ไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปูนมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมดต่ำกว่าข้าวโพดที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดที่ใส่วัสดุปูนและปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

การแก้ปัญหาอีกทางคือการพัฒนาแหล่งน้ำและระบบการให้น้ำเพื่อล้างความเป็นกรดและควบคุมไม่ให้ความเป็นกรดเพิ่มขึ้น การปล่อยให้ดินแห้งมากทำให้ดินมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น การปลูกไม้ผลควรขุดหลุมปลูกและปรับปรุงดินในหลุมปลูกด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 20-35 กิโลกรัมต่อหลุมร่วมกับการใส่วัสดุปูนอัตรา 6 กิโลกรัมต่อหลุม หากเป็นไปได้การใส่น้ำหมักชีวภาพลงในดินช่วยส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ได้ และจากงานวิจัยของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ทดลองปลูกสับปะรดในชุดดินระแงะเป็นดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง 4.2 ทำการยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยใช้หินปูนบดอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตสูงสุด จะเห็นได้ว่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ดินได้นอกเหนือจากการมีอินทรียวัตถุ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุที่ครบถ้วนและสมดุลในดิน

3.3.4 ดินทรายจัด

ดินทรายจัด เป็นดินที่มีเนื้อดินเป็นทรายหรือทรายปนดินร่วนเป็นชั้นหนามากกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ดินทรายมีความสามารถในการอุ้มน้ำและดูดซับธาตุอาหารต่ำ จึงปริมาณธาตุอาหารพืชที่ปลูกบนพื้นที่ดินทรายมักขาดน้ำและธาตุอาหาร ดินมีการชะล้างพังทลายสูง ในบางแห่งพบชั้นดานอยู่ในชั้นดินล่างเชื่อมแข็งจน

รากพืชไม่สามารถชอนไชหรือสามารถแผ่กระจายไปได้ น้ำซึมผ่านได้น้อยเมื่อฝนตกน้ำมักแช่ขัง แต่ในฤดูแล้งขาดแคลนน้ำสำหรับชั้นทรายที่เป็นชั้นซึมสังเกตุเป็นชั้นสีขาวทับอยู่บนชั้นดานอินทรีย์ไม่มีธาตุอาหารเหลืออยู่ ดินมีสภาพเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง ดินนี้มักพบบริเวณหาดทรายเก่าหรือสันทรายเก่าตามแนวชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก เช่น ชุดดินบ้านทอน (มีชั้นดาน) ชุดดินบาเจาะ (ไม่มีชั้นดาน) แนวทางแก้ไขดินทรายคือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินยึดจับกันเป็นก้อน จากการศึกษาของไพโรจน์และคณะ (2550) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปูนขาวในการผลิตถั่วเหลืองในดินทรายปนดินร่วนเนื้อหยาบกับถั่วเหลืองพันธุ์ขอนแก่น โดยคลุกเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก ผลการทดลองรายงานว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยที่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวไม่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ต้องใช้ปูนขาวปรับปฏิกิริยาดินก่อน ซึ่งพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนขาว 200 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในดินทรายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยถั่วเหลืองตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยที่อัตรา 0-4.5-6 กิโลกรัมต่อไร่ของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในด้านการใช้ปูนขาวอัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่มีแนวทางทำให้ถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยพืชสดนับว่าเป็นทางเลือกของเกษตรกรได้เนื่องจากเป็นการลงทุนต่ำ เกษตรกรสามารถดำเนินการเองได้ง่าย ใช้แรงงานน้อย ได้ธาตุไนโตรเจนราคาถูกจากพืชปุ๋ยสด และหากมีการจัดการที่ดีทำให้ได้มวลชีวภาพและธาตุอาหารสูงจากปุ๋ยพืชสด นอกจากนี้ในดินทรายอาจมีปัญหาเรื่องการชะล้างพังทลายของดิน เกษตรกรสามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของดินโดยการ ปลูกหญ้าแฝกในบริเวณที่มีความเสี่ยง เศกสินและคณะ (2556) รายงานผลการทดลองว่าในดินชุดดินบาเจาะซึ่งเป็นดินทรายจัดเมื่อใช้พื้นที่ปลูกยางอ่อนในตำรับแปลงที่มีการปลูกหญ้าเป็นแถวขนานไปกับแถวยางพาราข้างละ 1 แถว ห่างจากแถวยางพารา 150 เซนติเมตร ทำให้ต้นยางอ่อนรอดตายในช่วงแล้งมากกว่าการไม่ปลูกหญ้าแฝกโดยมีต้นยางอ่อนตายในแปลงเพียง 3 ต้นต่อแปลงทดลองในแปลงที่มีแถวหญ้าแฝก และในแปลงที่ไม่มีแถวหญ้าแฝกมีต้นยางอ่อนตายในแปลงจำนวน 12 ต้นต่อแปลงทดลอง (คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์และ 40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) สำหรับในบริเวณที่มีข้อจำกัดเรื่องชั้นดานควรขุดหลุมและใช้ปุ๋ยอินทรีย์ใส่ลงในหลุมเพื่อนำร่องให้รากสามารถเจริญเติบโตลงสู่ชั้นดานได้ เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์สามารถนำความชื้นและทำให้ความหนาแน่นของดินลดลง ตลอดทั้งใช้วัสดุคลุมดินเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำและรักษาความชื้นในดิน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

3.3.5 ดินตื้น

ดินตื้นเป็นดินที่พบชั้นลูกรัง ชั้นกรวด ชั้นเศษหิน ชั้นหินพื้นมีชิ้นส่วนขนาดใหญ่มากกว่า 2 มิลลิเมตรมีปริมาณมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำให้ดินมีปริมาณเนื้อดินน้อยลงมีความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารน้อย ดินเป็นกรด เกิดการสูญเสียธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ได้ง่าย การค้ำยันและการทรงตัวของต้นพืชไม่ดีและล้มง่าย การจัดการระบบชลประทานทำได้ยากเนื่องจากสภาพพื้นที่ไม่อำนวย ในภาคใต้พบว่าเป็นดินตื้นในพื้นที่ดินดอน ซึ่งมีชั้นลูกรัง ก้อนกรวด หรือเศษหินอยู่ข้างล่าง ดินชั้นล่างแน่นทึบ เป็นอุปสรรคต่อการชอนไชของรากพืช ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต นอกจากนี้ดินที่มีกรวดปนมักเป็นดินที่ขาดความชุ่มชื้นได้ง่าย และปัญหาอีกอย่างหนึ่งคือ มีข้อจำกัดในการเลือก

ชนิดของพืชปลูก โดยเฉพาะไม้ยืนต้นและไม้ผล จำเป็นต้องจัดการเป็นพิเศษ ในการเตรียมหลุมปลูก การปลูกพืชติดต่อกันในดินนี้ทำให้ปริมาณธาตุอาหารในดินลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากหน้าดินมักเกิดการกร่อนได้ง่าย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (2555) รายงานว่าการใช้ประโยชน์ดินที่มีลูกรังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและระดับการจัดการเกษตรกรรม ต้องมีการใช้เทคโนโลยี หรือมีการจัดการดินและพืชที่เหมาะสม ได้แก่การชลประทาน การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใช้ปุ๋ยในรูปที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อพัฒนาพื้นที่ดินลูกรังไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และกล่าวว่าการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุในดินลูกรังในพื้นที่ปลูกข้าวถึงแม้ทำให้ต้นทุนการผลผลิตสูงขึ้นแต่ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเดิมก่อนการปรับปรุงได้ผลผลิต 200 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มขึ้นเป็น 500 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งทำให้เกษตรกรมีรายได้มากขึ้นจากเดิมขาดทุน 282 บาทต่อไร่ทำให้ได้กำไรสุทธิ 1,896 บาทต่อไร่ และในพื้นที่ลูกรังในแปลงปลูกมะขามเปรี้ยวเปรียบเทียบแปลงที่มีการปรับปรุงดินลูกรังและไม่มีปรับปรุงดินลูกรังพบว่า ในปีที่ 3 ของการเก็บเกี่ยวได้กำไรสุทธิต่อต้นของดินที่มีการปรับปรุงมีมากกว่าแปลงที่ดินไม่มีการปรับปรุงจาก 126.5 บาทต่อต้นเป็น 152.5 บาทต่อต้น และในปีที่ 4 ของการเก็บเกี่ยวกำไรสุทธิต่อต้นของดินที่มีการปรับปรุงมีมากกว่าแปลงที่ดินไม่มีการปรับปรุงจาก 265 บาทต่อต้นเป็น 405.5 บาทต่อต้น

3.3.6 ดินเค็ม

หมายถึงดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายน้ำสะสมอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อพืชเศรษฐกิจที่นำไปปลูก หากนำสารละลายซึ่งสกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำไปวัดค่าการนำไฟฟ้าทีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสมีค่ามากกว่า 2 เดซิซีเมนส์ต่อเมตรหรือมิลลิโมต่อเซนติเมตร ดินเค็มภาคใต้จัดว่าเป็นดินเค็มชายทะเลซึ่งเกิดจาการสะสมของสารละลายเกลือจากการท่วมขังของน้ำทะเล พบตามชายฝั่งทะเลที่ส่วนใหญ่ยังมีน้ำทะเลขึ้น-ลง หรือท่วมถึงอยู่ โดยดินเค็มชายทะเลที่มีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยว เนื่องจากมีสารประกอบกำมะถันคือไพไรต์ (FeS_2) อยู่ในดินชั้นล่าง เมื่อดินอยู่ในสภาพเปียกหรือชื้นมีสภาพเป็นกลางหรือด่าง แต่เมื่อระบายน้ำออกดินแห้งและแข็งตัว และมักพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ในระดับตื้นกว่า 50 เซนติเมตร ทำให้ดินบนมีสภาพเป็นกรดรุนแรงมาก (ค่าความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 4.0) ส่วนดินล่างมีสภาพเป็นด่างและเค็ม (ความเป็นกรดเป็นด่างน้อยกว่า 7.0-8.5) ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 13 สาเหตุที่ดินเค็มใช้ทำการเพาะปลูกไม่ได้ผล เนื่องจากมีเกลือโซเดียมมากเกินไปจนเกิดความเป็นพิษแก่พืช โครงสร้างของดินแน่นทึบมากทำให้การซึมซาบของน้ำช้าลง วิธีการสังเกตพื้นที่ดินเค็มชายทะเลคือเป็นพื้นที่ที่น้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ ดินมีลักษณะเป็นดินเลน หากเป็นป่าชายเลนและมีพืชที่สามารถทนเค็มได้ขึ้นอยู่ เช่น ชะคราม จาก แสม โกงกาง ลำแพน ลำพู เหงือกปลาหมอ หนามแดง และหย้าทนเค็มบางชนิด ปัจจุบันบางพื้นที่ถูกบุกเบิกเพื่อใช้ประโยชน์ในการทำนากุ้ง หรือบ่อเลี้ยงปลา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

3.3.7 ดินอินทรีย์

เป็นดินที่มีสารอินทรีย์ในรูปของอินทรีย์คาร์บอนอยู่ในเนื้อดินมากกว่าร้อยละ 20 โดยพบการสะสมของอินทรียวัตถุเป็นชั้นหนามากกว่า 40 เซนติเมตรมีซากพืชผุพังและยังย่อยสลายไม่หมดปะปนอยู่ พบในที่ลุ่มต่ำมีน้ำขังหรือชื้นแฉะเกือบตลอดปี เช่น ที่ลุ่มชื้นแฉะ ที่ลุ่มต่ำต่ำระหว่างสันทรายชายฝั่งทะเล เรียกว่าพรุ เนื่องจากในพื้นที่ดังกล่าวมีการย่อยสลายซากพืชไม่สมบูรณ์โดยกิจกรรมจุลินทรีย์ดินทำให้มีกระบวนการสะสมของอินทรียวัตถุมากกว่ากระบวนการย่อยสลาย โดยในช่วงแรกของการเกิดพื้นที่ดังกล่าวมีพืช เช่น กก พืชล้มลุก และหญ้าต่างๆเกิดขึ้น และตายทับถมกันเป็นชั้นหนา ทำให้ไม้ล้มลุก ไม้พุ่มและไม้ยืนต้นเจริญเติบโตขึ้นและพัฒนาเป็นป่า เวลาผ่านไปนานขึ้นมีความหลากหลายขึ้น เมื่อพืชเหล่านี้ตายลงทับถมกันและสะสมเป็นชั้นอินทรีย์หนาเรียกว่า ดินอินทรีย์และเรียกป่าที่พบในบริเวณดินอินทรีย์ว่า ป่าพรุ บางครั้งจึงเรียกดินอินทรีย์ว่าดินพรุ ในชั้นดินอินทรีย์มีกรดฮิวมิก ส่วนใต้ชั้นอินทรีย์ที่ระดับความลึกประมาณ 80-300 เซนติเมตร เป็นดินเลนตะกอนน้ำทะเลสีเทาปนน้ำเงินมีสารประกอบกำมะถันอยู่มาก เมื่อระบายน้ำออกจากดินทำให้ดินแห้งและสัมผัสกับอากาศเกิดเนกรดกำมะถันทำให้ดินมีความเป็นกรดรุนแรงมาก ดินอินทรีย์จึงจัดว่าเป็นดินที่มีศักยภาพในการกลายเป็นดินกรดกำมะถัน นอกจากนี้ในดินพรุเมื่อแห้งยุบตัว ติดไฟง่าย แต่ดับยาก ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่โดยไม่ระมัดระวัง หรือขาดความเข้าใจ เช่น การระบายน้ำออกจากพรุมากเกินไปทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดได้ในภายหลัง และเสียงต่อการเกิดไฟไหม้ ทำให้พื้นที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ การลงทุนสูง พื้นที่พรุพบมากในภาคใต้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

บทที่ 4
ความเหมาะสมของดินกับพืช

พิจารณาจากสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช รวมทั้งความยากง่ายในการจัดการดินและที่ดินในการปลูกพืชเพื่อกำหนดชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชหรือการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

4.1 หลักการปลูกพืชให้เหมาะสมกับพื้นที่

ควรเลือกปลูกพืชให้เหมาะสมกับศักยภาพของดินและที่ดิน และคำนึงถึงข้อจำกัดของดินและที่ดินเพื่อที่ได้หาแนวทางแก้ไขที่ถูกต้องและเหมาะสม สามารถนำไปปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตผลผลิตทางการเกษตรได้คุ้มค่ากับการลงทุนและเวลาที่เสียไปและเกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน การนำพื้นที่ไปใช้ประโยชน์ในทางที่ไม่เหมาะสมทางการเกษตรนอกจากต้องใช้ต้นทุนในการผลิตและการจัดการพื้นที่ราคาสูงแล้ว ผลผลิตที่ได้รับต่ำกว่าปกติ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างโดยปกติในพื้นที่ลุ่มแนะนำให้ใช้ประโยชน์ที่ดินทำนา หรือขุดคูยกร่องปลูกปาล์มน้ำมัน ส่วนพื้นที่ดอนที่เป็นพื้นที่ราบและมีความลาดชันไม่มากสามารถนำมาใช้ปลูกยางพารา ไม้ผล ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้น และทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ได้ สำหรับพื้นที่ดอนในพื้นที่เป็นภูเขาหรือเป็นพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนส่วนใหญ่ควรอนุรักษ์ให้เป็นป่าตามธรรมชาติ (วุฒิชาติและสุรีรัตน์, 2540)

4.2 ความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืช

การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ เป็นการนำลักษณะต่างๆของดินที่ได้รับจากการสำรวจดินมาจัดเป็นหมวดหมู่โดยชั้นความเหมาะสมของดินแต่ละชั้นระบุลักษณะและสมบัติของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชที่ปลูก ข้อจำกัดของพืชที่ปลูกโดยการพิจารณาลักษณะและสมบัติดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อมบางประการที่เป็นลักษณะถาวรหรือยากต่อการเปลี่ยนแปลง กองสำรวจและจำแนกดิน(2543) รายงานดังนี้

4.2.1 ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

ชั้นความเหมาะสมของดิน แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นความเหมาะสมที่ 1 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดีมาก (Soil very well suited)

ชั้นความเหมาะสมที่ 2 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดี (Soil well suited)

ชั้นความเหมาะสมที่ 3 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Soil moderately suited)

ชั้นความเหมาะสมที่ 4 เป็นชั้นที่ไม่ค่อยเหมาะสม (Soil poorly suited)

ชั้นความเหมาะสมที่ 5 เป็นชั้นที่ไม่เหมาะสม (Soil unsuited)

4.2.2 การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินย่อย (subclass)

โดยการระบุชนิดของข้อจำกัดที่รุนแรงที่สุดไว้ท้ายชั้นตวามเหมาะสมของดินหลัก (Class) ชนิดของข้อจำกัดหรือลักษณะของดินที่เป็นอันตรายหรือทำความเสียหายกับพืช ได้แก่ สมบัติดินและสภาพแวดล้อมที่นำมาใช้ในการพิจารณาการจัดชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ สภาพพื้นที่ (t : topography) เนื้อดิน (s : soil texture) หรือชั้นขนาดอนุภาคดิน (s : particle size class) ชั้นดินที่มีการชะล้าง

รุนแรง (b : albic horizon) ความลึกชั้นที่พบชั้นดานแข็งหรือชิ้นส่วนขนาดใหญ่ (c หรือ g : soil depth to consolidated layer or gravel) ชั้นดานแข็ง (c : consolidated layer) หินพื้นโผล่ (r : rock out crop) ก้อนหินโผล่ (z : stoniness) ความเค็มของดิน (x : salinity) การระบายน้ำของดิน (d : drainage) อันตรายจากการถูกน้ำท่วม (f : flooding) อันตรายจากน้ำแช่ขัง (w : water logging) ความเสี่ยงต่อการขาดน้ำ (m : rick of moisture shortage) ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (n : nutrient status) ปฏิกิริยาดิน (a : acidity, k: alkalinity) ความลึกที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน (j : depth to acid sulfate layer) การกร่อนของดิน (e : soil erosion) ความหนาของวัสดุดินอินทรีย์ (o : thickness of organic horizon)

4.2.3 หลักเกณฑ์การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ

ชั้นความเหมาะสมของดินแต่ละชั้น (Class) ประกอบด้วยกลุ่มชุดดิน ชั้นความเหมาะสมของดินแต่ละชั้นไม่ได้จัดการหรือดูแลรักษาเหมือนกันเสมอไป ชั้นความเหมาะสมของดินแต่ละชั้นยกเว้นชั้นความเหมาะสมที่ 1 จะระบุสมบัติของดินและสภาพแวดล้อมที่รุนแรงที่สุดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตหรือมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืชที่ปลูก เรียกว่าชั้นความเหมาะสมของดินย่อย (Subclass) ดังปรากฏการจัดชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจในภาคใต้ตอนล่างตามกลุ่มชุดดินและศักยภาพของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ

ตารางที่ 5 ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจในภาคใต้ตามกลุ่มชุดดิน

กลุ่มชุดดิน	ข้าว	สับปะรด	ถั่วเขียว	ข้าวไร่	แตงโม	กาแฟ	มะละกอ	พริกไทย	ส้ม	ทุเรียน	ยาง
2	2a	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
3	1	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
5	1	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
6	2n	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
7	1	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d
8	5t	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n
10	4a	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
11	3a	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
12	5wx	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
13	5wx	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
14	3a	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
16	2n	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
17	3sm	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d
18	3s	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
22	3s	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
23	4s	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
25	4g	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
26	5d	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n
32	5d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	5d	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n
39	5d	2n	3s	3s	3s	3s	3s	3s	3s	3s	3s
41	5d	3m	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s
42	5d	3m	4s	4s	4s	4b	4s	4s	4b	4b	4b
43	5d	3m	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s
45	5d	2n	3g	3g	3g	3g	3g	3g	2n	3g	3g
50	5d	2n	3s	3s	3s	2n	3s	3s	2n	2n	2n
52	5d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	5d	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n

ตารางที่ 5 (ต่อ) ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจในภาคใต้ตามกลุ่มชุดดิน

กลุ่มชุดดิน	ข้าว	ส้มประรด	ถั่วเขียว	ข้าวไร่	แตงโม	กาแฟ	มะละกอ	พริกไทย	สัม	ทุเรียน	เงาะ
57	4o	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
58	4o	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
59	3s	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
60	5d	2n	3s	3s	3s	2n	3s	3s	2n	2n	2n
62	5dt	5t	5t	5t	5t	5t	5t	5t	5t	5t	5t

กลุ่มชุดดิน	ลางสาด	ลองกอง	มะม่วง	หน่อไม้	ตระพังทอง	ยางพารา	ปาล์มน้ำมัน	มะพร้าว	มะม่วงหิมพานต์	ไม้ผลเมืองหนาว	ทุเรียนพื้นเมือง
2	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
3	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
5	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
6	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
7	4d	4d	4d	4d	4d	3d	2n	2n	4d	1	1
8	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n
10	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
11	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
12	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
13	5w	5w	5w	5w	5xw	5xw	5xw	5xw	5xw	5xw	5xw
14	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
16	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
17	4d	4d	4d	4d	4d	3d	2n	2n	2n	2n	2n
18	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
22	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
23	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
23o	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
25	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
25B	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d	4d
26	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n
39	3s	3s	3s	3s	3s	2n	2n	2n	2n	2n	2n

ตารางที่ 5 (ต่อ) ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจในภาคใต้ตามกลุ่มชุดดิน

กลุ่มชุดดิน	ลางสาด	ลองกอง	มะม่วง	ขนุน	กระท้อน	ยางพารา	ปาล์มน้ำมัน	มะพร้าว	มะม่วงหิมพานต์	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	ไม้ยืนต้น
41	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	2n	2n	2sn	2n
42	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	4b	2sn	2sn
43	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	2n	2n	2sn	2sn
45	3g	3g	3g	3g	3g	3g	2n	2n	2n	2n	2ng
50	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n
57	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
58	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
59	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w	5w
60	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n	2n
62	5t	5t	5t	5t	5t	5t	5t	5t	5t	5t	3t

(วุฒิชาติ, 2547)

4.3 ศักยภาพของดินในการปลูกพืช

ศักยภาพของดิน เป็นความสามารถของดินในการปลูกพืช และข้อจำกัดของดิน การเลือกปลูกพืชแต่ละชนิดตามศักยภาพดินทำให้ผลผลิตสูง ใช้ต้นทุนต่ำ และสามารถป้องกันการเสื่อมโทรมของที่ดิน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ศักยภาพของดินในการปลูกพืชภาคใต้ตอนล่าง

หน่วยแผนที่	ศักยภาพของดินในการปลูกพืช
2	สามารถนำพื้นที่ไปใช้ปลูกข้าวได้แต่ มีข้อจำกัดเรื่องดินเปรี้ยวจัดต้องมีการใส่วัสดุปูนอัตรา 1 ตันต่อไร่เพื่อยกระดับความเป็นกรดด่างให้สูงขึ้น พบจุดประสีเหลือง หรือมีน้ำท่วมขังสูงในฤดูฝน ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝนและดินเปรี้ยวจัด
3	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกข้าว บางพื้นที่มีน้ำท่วมขังสูงในฤดูฝนไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝน
5	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกข้าว ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝน
6	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนาน
7	เหมาะสมดีมากสำหรับปลูกข้าว เหมาะสมดีมากสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกยางพารา มีข้อจำกัดปานกลางที่มีการระบายน้ำของดินค่อนข้างเลว ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล มีข้อจำกัดรุนแรงเรื่องการระบายน้ำของดินค่อนข้างเลว
8	ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มีการยกร่องเพื่อปลูกไม้ผลและพืชผัก เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกไม้ผลและพืชผัก บางพื้นที่มีข้อจำกัดปานกลางที่ดินเป็นกรดจัดมากหรือมีคราบเกลือลอยหน้า
10	ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดกรดรุนแรง มีข้อจำกัดดินเปรี้ยวจัด พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังน้ำนานในฤดูฝน
11	เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดดินเปรี้ยวจัดมีจุดประสีเหลืองฟางข้าวในระดับลึกปานกลาง ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝน

ตารางที่ 6 (ต่อ) ศักยภาพของดินในการปลูกพืชภาคใต้ตอนล่าง

หน่วยแผนที่	ศักยภาพของดินในการปลูกพืช
12	เป็นดินเค็มชายทะเลที่น้ำทะเลคงน้ำท่วมถึงเป็นประจำ ไม่พบจุดประสีเหลืองฟางข้าว ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว ไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำทะเลท่วมขังเป็นประจำวันและเป็นดินเค็ม
13	ดินเค็มชายทะเลที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัดที่ยังคงมีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ ดินเป็นดินด่างเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง ไม่พบจุดประสีเหลืองฟางข้าว ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว ไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำทะเลท่วมขังเป็นประจำวันและเป็นดินเค็ม
14	เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดปานกลางที่เป็นดินเปรี้ยวจัดในระดับลึกปานกลาง พบจุดประฟางข้าวสีเหลือง ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝน
17	เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดปานกลางที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายและขาดแคลนน้ำแต่ ไม่ค่อยเหมาะสมในพื้นที่ที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีข้อจำกัดรุนแรงที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย เหมาะสมดีสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกยางพารา มีข้อจำกัดปานกลางที่มีการระบายน้ำของดินค่อนข้างเลว ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผลและกาแฟ มีข้อจำกัดรุนแรงที่มีการระบายน้ำของดินค่อนข้างเลว
18	เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดปานกลางที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝน
22	เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดปานกลางที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝน
23	ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดรุนแรงที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทราย ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝน

ตารางที่ 6 (ต่อ) ศักยภาพของดินในการปลูกพืชภาคใต้ตอนล่าง

หน่วยแผนที่	ศักยภาพของดินในการปลูกพืช
25	ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดรุนแรงที่เป็นดินตื้น ดินมีกรวด หรือลูกรัง ภายใน 50 เซนติเมตร จากผิวดิน มีจุดประสีเหลือง การระบายน้ำเลว ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝน
26	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ
32	เหมาะสมดีมากสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
34	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหินพานต์ ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกพืชไร่และพืชผัก มีข้อจำกัดปานกลางที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย
39	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และเหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกไม้ผล พืชไร่และพืชผัก มีข้อจำกัดปานกลางที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนหยาบหรือมีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือมีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด
43	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกยางพารา มะม่วงหิมพานต์ มะพร้าว ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกสับประรด มีข้อจำกัดปานกลางที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทราย ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล กาแฟ ปาล์มน้ำมัน พืชไร่และพืชผัก มีข้อจำกัดรุนแรงที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินทรายหรือมีเนื้อดินบนเป็นดินทราย
45	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา พืชไร่และพืชผัก มีข้อจำกัดปานกลางที่เป็นดินตื้นถึงชั้นลูกรัง เศษหินหรือก้อนกรวด
50	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหินพานต์ ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ การระบายน้ำดี เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกพืชไร่และพืชผัก มีข้อจำกัดปานกลางที่มีเนื้อดินบนเป็นชั้นลูกรัง เศษหินมาก

ตารางที่ 6 (ต่อ) ศักยภาพของดินในการปลูกพืชภาคใต้ตอนล่าง

หน่วยแผนที่	ศักยภาพของดินในการปลูกพืช
51	มีความเหมาะสมปานกลางสำหรับการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดปานกลางที่มีชั้นหินพื้นตื้น ไม่ค่อยเหมาะสมในพื้นที่ที่เป็นเนินเขา มีข้อจำกัดรุนแรงที่มีสภาพพื้นที่เป็นเนินเขา ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว พืชไร่ และพืชผัก มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีชั้นหินพื้นตื้น
52	เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกพืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดปานกลางที่มีชั้นมาร์ลตื้น ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา กาแฟ และปาล์มน้ำมัน มีข้อจำกัดรุนแรงที่มีชั้นมาร์ลตื้น
53	เหมาะสมดีสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดเล็กน้อยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ดินเป็นกรดจัด มีเศษหินหรือชั้นลูกรังที่ 50-100 เซนติเมตร
57	ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดรุนแรงที่เป็นดินอินทรีย์หนา 40-100 เซนติเมตรจากผิวดินทับอยู่บนดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังน้ำนานในฤดูฝน
58	ไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดรุนแรงที่เป็นดินอินทรีย์หนามากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดินทับอยู่บนดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีศักยภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังน้ำนานในฤดูฝน
59	เหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว มีข้อจำกัดปานกลางที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายเกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมระหว่างเนินเขา ดินลึกถึงลึกมากพบจุดประสีเหลือง ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีน้ำแช่ขังนานในฤดูฝน
62	ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กาแฟ มะพร้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้นและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดรุนแรงมากที่มีสภาพพื้นที่เป็นที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือพื้นที่ภูเขา

ที่มา: วุฒิชาติและสุรีรัตน์, 2540: วุฒิชาติ, 2547

บทที่ 5
การจัดการดินที่มีปัญหาในการปลูกพืช

ดินที่มีปัญหาในการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร (problem soils) หมายถึงดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสมหรือเหมาะสมน้อยสำหรับการเพาะปลูกทางการเกษตร หากนำดินเหล่านี้ใช้เพาะปลูกจะไม่ได้ผลผลิต หรือได้ผลผลิตต่ำ ดังนั้น จึงต้องมีการจัดการดินเป็นพิเศษกว่าดินทั่วไป จึงสามารถใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกได้ ดินที่มีปัญหาเป็นดินที่มีข้อจำกัดต่อการใช้ประโยชน์เมื่อนำไปใช้

5.1 ดินเปรี้ยวจัด

เป็นดินที่มีความเป็นกรดรุนแรงมากจนเป็นอันตรายต่อพืช เนื่องจากดินมีสารประกอบเหล็ก อะลูมินัมซัลเฟต และกรดกำมะถันสะสมอยู่มาก ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำเนื่องจากถูกตรึงโดยเหล็กและอะลูมินัม เนื้อดินเป็นดินเหนียว อัดตัวแน่น การระบายน้ำเลว พบบริเวณชายฝั่งทะเลภาคใต้ กลุ่มชุดดิน 10, 11 และ14 ดินมีความเป็นกรดเป็นด่าง 4.0-5.0 ที่ระดับความลึก 50-100 เซนติเมตร พบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซด์ น้ำในบริเวณดินเปรี้ยวจัดมีลักษณะใส คล้ายน้ำแกว่งสารส้ม พบต้นกกทรงกระเทียมหัวแหวนหรือจูดขึ้นอยู่ทั่วไป ดินเปรี้ยวจัดในภาคใต้ตอนล่างพบที่จังหวัดตรัง พัทลุง สงขลา สตูล ปัตตานี นราธิวาส เนื้อที่รวม 462,436 ไร่ มีการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรปลูกไม้ยืนต้น เช่น ปาล์มน้ำมัน(สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

5.1.1 การจัดการดินเปรี้ยวจัด

1) ขุดคูยกร่อง ในที่ลุ่มดินมีความเป็นกรดรุนแรง ควรขุดคูยกร่องสูงประมาณ 50-80 เซนติเมตรจากพื้นเดิมสำหรับปลูกไม้ยืนต้น หากเป็นพืชผักให้ยกร่องต่ำโดยให้หน้าดินอยู่สูงจากพื้นดินเดิมประมาณ 30-50 เซนติเมตร ความกว้างของคันดินบนร่องปลูกพืชกว้างประมาณ 6-8 เมตร และร่องน้ำกว้าง 1.0-1.5 เมตร ลึกไม่เกิน 1 เมตร หรือก่อนถึงชั้นที่มีสารประกอบไพไรท์ ก่อนขุดให้ปาดดินหนาประมาณ 20 เซนติเมตรไปกองรวมกันไว้ตรงกลางสันร่องปลูก ขุดดินล่างส่วนที่เป็นร่องน้ำมาถมบริเวณขอบร่องให้ทั่วพื้นที่สำหรับทำแปลงปลูกหรือขุดหลุมปลูกพืช ตากดินไว้ 15-20 วันแล้วย่อยดินให้ละเอียดนอกจากนี้ การขุดคูยกร่องควรมีการปลูกหญ้าแฝกตามแนวคันดินป้องกันการพังทลายของดิน เนื่องจากหญ้าแฝกช่วยรักษาความชื้นในดินทำให้พืชหลักในช่วงระยะเพิ่งปลูกมีโอกาสรอดตายมากกว่าในแปลงที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก ใบหญ้าแฝกที่ตัดสามารถนำไปคลุมโคนพืชหลักได้ เป็นการอนุรักษ์ความชื้นและเพิ่มอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินทั้งทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ

2) ใส่วัสดุปูน การใส่วัสดุปูน ปูนขาว ปูนมาร์ล หินปูนบด ช่วยแก้ไขความเป็นกรดของดินได้ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยหว่านให้ทั่วหลังร่อง อัตรา 1.5-2.0 ตันต่อไร่และปรับปรุงเฉพาะหลุมปลูกอัตรา 3-5 กิโลกรัมต่อหลุมสับคลุกเคล้ากับดิน หมักดินในสภาพดินชื้นนาน 20 วันต่อจากนั้นเตรียมดินปลูกพืช การยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างให้สูงขึ้นซึ่งทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสดีขึ้น เนื่องจากในสภาพดินเปรี้ยวจัดฟอสฟอรัสในดินถูกตรึงพืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ และเกิดความเป็นพิษของอะลูมินัมและธาตุเหล็กที่ละลายออกมามากเกินไป (อภิรดี, 2536) การขุดคูยกร่องเป็นการปรับพื้นที่ในที่ลุ่มเพื่อปลูกพืชหลักทำให้น้ำไม่ท่วมขังในหน้าน้ำ

3) ควบคุมระดับน้ำใต้ดิน เพื่อไม่ให้เกิดกรดกำมะถัน โดยให้น้ำใต้ดินอยู่ในระดับความลึกประมาณ 80 เซนติเมตร ตลอดปี

4) จัดระบบชลประทานเพื่อชะล้างกรดออกจากดิน และรักษาระดับน้ำใต้ดินให้อยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 80-100 เซนติเมตร จากผิวดินเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดกรดกำมะถันในดินชั้นล่าง ซึ่งเป็นชั้นดินที่มสารประกอบกำมะถันปะปนอยู่

5) การปลูกพืชปุ๋ยสด เช่น ปอเทือง ถั่วพร้า เมื่อมีการยกระดับความเป็นกรดด่างของดินแล้ว ในช่วงแรกของการปลูกพืชปุ๋ยสดในดินเปรี้ยวจัดนอกจากการใส่วัสดุปูนเพื่อปรับระดับ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ของดินแล้ว ควรใส่หินฟอสเฟตเพื่อช่วยเริ่มต้นในการเจริญเติบโตและการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่ว เนื่องจากฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารสำคัญในการเจริญเติบโตและการตรึงไนโตรเจนของเชื้อไรโซเบียมในปมรากถั่ว เมื่อพืชปุ๋ยสดออกดอกให้ตัดกลบลงดินเนื่องจากเป็นช่วงที่พืชปุ๋ยสดมีความอุดมสมบูรณ์สูงสุด ปุ๋ยพืชสดนอกจากให้มวลชีวภาพแก่ดินทำให้ดินร่วนซุยแล้ว ยังให้ไนโตรเจนแก่ดินสูง

6) **ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี** การปรับปรุงบำรุงดินควรใส่ปุ๋ยเคมีที่ไม่มีธาตุกำมะถันร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้พืชใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิต และปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินมีช่องน้ำและอากาศที่เหมาะสมต่อรากพืชและจุลินทรีย์ดิน

5.1.2 พืชที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด

พืชที่ปลูกได้ในดินเปรี้ยวจัด สามารถให้ผลผลิตได้เมื่อมีการจัดการดินได้แก่

1) ข้าว

หว่านวัสดุปูนให้ทั่วพื้นที่นา แล้วไถคลุกเคล้ากับดิน หมักดินไว้ในสภาพที่ดินชื้นหรือมีน้ำขังประมาณ 7 วัน ก่อนเตรียมดินปลูกข้าวหรือปลูกพืชปุ๋ยสดบำรุงดิน เมื่อออกดอกให้ไถกลบ สำหรับการใส่วัสดุปูนตามความต้องการปูนของดิน โดยการใส่วัสดุปูนสามารถควบคุมความเป็นกรดของดินได้นานประมาณ 5 ปี สำหรับดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นกรดกำมะถันตื้น ได้แก่ชุดดินที่ 9 และ 10 ใส่ปูนมาร์ลหรือหินปูนบดอัตรา 1,500-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ หากพบชั้นกำมะถันลึกปานกลาง ได้แก่กลุ่มชุดดินที่11 และ14 ใส่ปูนมาร์ลหรือหินปูนบดอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และหากพบชั้นดินกรดกำมะถันลึก ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 2 ใส่ปูนมาร์ล หรือหินปูนบด อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ขังน้ำก่อนเตรียมดินปลูกข้าว ทำการขังน้ำแล้วระบายน้ำออกเพื่อล้างกรดออกจากดินและในระหว่างปลูกข้าว หากมีน้ำชลประทานเพียงพอควรระบายน้ำออกเดือนละ 1 ครั้ง แล้วปล่อยน้ำใหม่เข้านา กิจกรรมปลูกพืชปุ๋ยสด เช่น ปอเทือง ถั่วพร้า ไถกลบเมื่อพืชปุ๋ยสดออกดอก (ประมาณ 60 วันหลังปลูก) หมักไว้ 10 วัน จึงเตรียมดินทำเทือกปลูกข้าว โดยปอเทืองใช้เมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วพร้าใช้เมล็ดพันธุ์ 8 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ใช้น้ำหมักชีวภาพอัตรา 15 ลิตรต่อไร่ แบ่งใส่ 3 ช่วง เมื่อข้าวอายุ 30, 50 และ 60 วันหลังข้าวงอก โดยผสมน้ำหมักชีวภาพ 1 ส่วนกับน้ำ 500 ส่วน ฉีดพ่นหรือใส่พร้อมการปล่อยน้ำเข้านา เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของราก ลำต้น และการแตกกอ รวมทั้งการเลือกพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมในภาคใต้พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ได้แก่ ปทุมธานี1 ปทุมธานี60 สุพรรณบุรี60 สุพรรณบุรี90 ชัยนาท 1 และพิษณุโลก 2 สำหรับพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง ได้แก่พันธุ์เล็นนกปัตตานี เฉี้ยงพัทลุง กข13 และพันธุ์ลูกแดงปัตตานี ตลอดช่วงเวลาการปลูกให้มีน้ำขัง 5-10 เซนติเมตรตลอดฤดูกาลปลูก และระบายน้ำออกในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวข้าวประมาณ 10-15 วัน ไม่

ปล่อยให้ดินแห้ง เนื่องจากการเกิดกรดของดินเพิ่มขึ้น หลังการเก็บเกี่ยวข้าว แนะนำให้ปลูกพืชตระกูลถั่ว หมุนเวียนในนาข้าวเพื่อคลุมดิน รักษาความชื้นของดิน เพิ่มอินทรียวัตถุและธาตุอาหารให้กับข้าวในฤดูกาลต่อไป (วุฒิชาติ, 2547)

2) ปาล์มน้ำมัน

ในปัจจุบันนิยมนำพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดไปใช้ปลุกปาล์มน้ำมัน โดยการขุดคูยกร่องสูง 50-80 เซนติเมตรจากพื้นเดิมสำหรับปลุกปาล์มน้ำมัน ดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.0 ก่อนปลูกใส่โดโลไมต์อัตรา 3-5 กิโลกรัมต่อหลุม โดยคลุกเคล้ากับดินที่ขุดจากหลุม รดน้ำพอชุ่มหมักไว้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยหมัก 35 กิโลกรัมต่อหลุม รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟต 500 กรัมต่อหลุม และเมื่อปาล์มอายุ 1 ปี ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่มีสูตร 18-46-0 อัตรา 0.90 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สูตร 0-0-60 อัตรา 1.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี กีเซอร์ไรท์ 0.30 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และโบแรท 0.09 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี เมื่อปาล์มอายุ 2 ปี ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 2.20 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่มีสูตร 18-46-0 อัตรา 0.90 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สูตร 0-0-60 อัตรา 2.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี กีเซอร์ไรท์ 0.30 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และโบแรท 0.13 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และเมื่อปาล์มอายุ 3 ปี ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 3.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่มีสูตร 18-46-0 อัตรา 1.10 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สูตร 0-0-60 อัตรา 2.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี กีเซอร์ไรท์ 0.70 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และโบแรท 0.13 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปีใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 1.5-3.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ใส่หินฟอสเฟต อัตรา 1.50-3.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สูตร 0-0-60 อัตรา 2.50-4.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี กีเซอร์ไรท์ 0.80-1.0- กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และโบแรท 0.08-0.10 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

3) การทำเกษตรแบบผสมผสาน

การทำการเกษตรแบบผสมผสาน เป็นการแบ่งพื้นที่สำหรับปลูกพืชหลายชนิด เช่น ทำนาปลูกข้าว ยกร่องปลูกผัก ไม้ผลและไม้ยืนต้น ขุดบ่อเลี้ยงปลา และกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแลง การทำการเกษตรแบบผสมผสานช่วยลดความเสี่ยงให้กับเกษตรกร เนื่องจากการปลูกพืชชนิดเดียวหากเกิดโรคแมลงระบาด ทำให้พืชผลเสียหาย เกษตรกรจะขาดรายได้ทั้งหมด แต่การทำการเกษตรแบบผสมผสานปลูกพืชหลายชนิด รวมทั้งสัตว์เลี้ยงน้ำจะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ต่อเนื่องตลอดปี กิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ทำการเกษตรแบบผสมผสาน ได้แก่ ปลูกข้าว ยกร่องปลูกผัก ไม้ผลไม้ยืนต้น สัตว์เลี้ยงและเลี้ยงสัตว์น้ำ

สำหรับการจัดการดินและน้ำเพื่อเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด มีปัญหาดินและน้ำเป็นกรดจัด เมื่อขุดบ่อในพื้นที่ดังกล่าวโดยขุดดินชั้นล่างๆ ขึ้นมาอยู่บริเวณขอบบ่อ ดินบริเวณบ่อและขอบบ่อมีความเป็นกรดรุนแรงมากขึ้น เมื่อปล่อยน้ำเข้าไปขังในบ่อดังกล่าว น้ำละลายกรดออกมาทำให้น้ำเป็นกรดจัด เมื่อฝนตกน้ำฝนชะล้างกรดจากดินขอบบ่อลงไปสะสมในบ่อ เพิ่มความเป็นกรดของน้ำในบ่อมากขึ้น มีผลให้ไม่สามารถใช้น้ำในบ่อได้

การใช้ประโยชน์ของน้ำในบ่อที่ขุดเพื่อการบริโภค อุปโภค ปลูกพืชและเลี้ยงปลานั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องปรับสภาพดินในบ่อ ดินขอบบ่อ และน้ำในบ่อให้เหมาะสม โดย แก้ความเป็นกรดของดินในบ่อและขอบบ่อ โดยหว่านปูนให้ทั่วพื้นที่ในบ่อและขอบบ่ออัตราประมาณ 2 ตันต่อไร่ ปล่อยน้ำเข้าพอให้ดินชื้นทิ้งไว้ประมาณ 7–10 วัน แล้วปล่อยน้ำเข้าสูง ประมาณ 1 เมตร

- ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำในบ่อ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของช่วงความเป็นกรดของน้ำในบ่อ (ประมาณความเป็นกรดเป็นด่าง 6.5) ถ้ายังไม่เหมาะสมควรระบายน้ำล้างกรดออกอีกครั้งหนึ่ง แล้วปล่อยน้ำดีเข้าไปใหม่และตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำในบ่อทุกระยะ 7- 15 วัน ถ้าน้ำเป็นกรดเพิ่มขึ้นควรใส่ปูนลงบ่อโดยใช้ปูน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร

- เลือกพันธุ์ปลาที่ทนสภาพความเป็นกรดเล็กน้อยได้ เช่น ปลานิล ปลาตะเพียน ปลาสลิด ปลาสวาย ปลาดุก เป็นต้น

- มีการถ่ายเทน้ำเป็นครั้งคราว และหลังจากจับปลาแล้วทำการลอกเลนก้นบ่อ ตากบ่อเพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนที่ปล่อยน้ำเข้าบ่อครั้งต่อไป ทั้งนี้จำเป็นต้องหว่านปูนรอบผนังบ่อและก้นบ่อด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

4) การเลี้ยงสัตว์น้ำ

สำหรับการจัดการดินและน้ำเพื่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ในพื้นที่เปรี้ยวจัดมีปัญหาดินกรดจัด และน้ำกรดจัด เมื่อขุดดินนำเอาดินชั้นล่างขึ้นมาอยู่บริเวณขอบบ่อ จะทำให้ดินบริเวณบ่อและขอบบ่อมีความเป็นกรดรุนแรงมากขึ้น เมื่อปล่อยน้ำเข้าไปขังในบ่อ น้ำจะละลายกรดออกมาทำให้น้ำเป็นกรดจัด เมื่อฝนตกชะล้างกรดจากดินขอบบ่อลงไปสะสมในบ่อ ทำให้ความเป็นกรดของน้ำในบ่อมากขึ้น ซึ่งต้องแก้ความเป็นกรดของดินในบ่อและขอบบ่อโดยการหว่านปูนให้ทั่วพื้นที่ในบ่อและขอบบ่ออัตรา 2 ตันต่อไร่ ปล่อยน้ำเข้าพอให้ดินชื้นทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน แล้วปล่อยน้ำเข้าสูงประมาณ 1 เมตร เลือกพันธุ์ปลาทนสภาพความเป็นกรดได้ เช่น ปลานิล ปลาสลาย ปลาดุก ปลาสลิด มีการถ่ายน้ำเป็นครั้งคราวและหลังจากจับปลาแล้วทำการลอกเลนก้นบ่อ ตากบ่อเพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนที่ปล่อยน้ำเข้าครั้งต่อไป (วุฒิชาติ, 2547)

5.2 ดินอินทรีย์

ดินที่มีวัสดุอินทรีย์หรือมีศษซากพืชทับถมปริมาณมากและเป็นชั้นหนามากกว่า 40 เซนติเมตรจากผิวดิน พบในพื้นที่ลุ่ม น้ำขัง หรือมีน้ำขังนานเกือบตลอดปี ดินและน้ำเป็นกรดจัดมาก เนื่องจากมีการสะสมเศษชิ้นส่วนพืชในสภาพน้ำขัง ทำให้การสลายตัวของเศษชิ้นส่วนพืชเป็นไปได้ช้ามากและพบชั้นดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีองค์ประกอบของกำมะถันอยู่สูง (ไพไรต์) ซึ่งเมื่อชั้นดินนี้แห้งจะแปรสภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด ดินอินทรีย์ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ลุ่ม น้ำท่วมขัง อินทรียวัตถุเกาะตัวกันอย่างหลวม ยืดหยุ่น เมื่อระบายน้ำออกไป ดินแห้งทำให้เกิดการยุบตัว ติดไฟง่าย ดับยาก ดินขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเวียม สังกะสี ทองแดง โบรอน และเกิดพิษของอะลูมินัมและเหล็ก มีเนื้อที่ในภาคใต้ตอนล่าง 186,455 ไร่ พบจังหวัดนราธิวาส สงขลา และพัทลุง (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550) มีการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรปลูกไม้ยืนต้น เช่น ปาล์มน้ำมัน

5.2.1 การจัดการดินอินทรีย์

โดยทั่วไปดินอินทรีย์ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก หากใช้ประโยชน์ไม่ถูกต้องส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์อย่างรุนแรง ควรปล่อยให้พื้นที่เป็นป่าตามธรรมชาติ ส่วนบริเวณขอบพรุหากต้องการปลูกพืชควรมีการจัดการ

1) ขุดคูยกร่องให้สูง 80 เซนติเมตรจากพื้นเดิมและรักษาให้น้ำอยู่ในคูตลอดเวลา และทำคันดินป้องกันน้ำท่วมขังพื้นที่ในฤดูฝน และกักเก็บน้ำในหน้าแล้ง และปรับสภาพความเป็นกรดของดินด้วยวัสดุปูน ในร่องปลูกพืช

2) ควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้อยู่ที่ความลึกประมาณ 50-100 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้ดินยุบตัวและเกิดกรดกำมะถัน การนำพื้นที่ดินอินทรีย์ไปใช้ประโยชน์เมื่อมีการระบายน้ำออกทำให้ดินมีความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น การแก้ไขดินอินทรีย์มีหลักการคล้ายกับการแก้ไขดินเปรี้ยวจัด คือการควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้คงที่เพื่อป้องกันการเติมออกซิเจนให้กับสารไพไรต์ที่มีอยู่ใต้ชั้นดินอินทรีย์เกิดเป็นสารประกอบจาโรไซต์ทำให้ดินและน้ำเป็นกรดจัดมาก ไม่ควรปล่อยให้ดินแห้งเนื่องจากดินแปรสภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด และชั้นดินอินทรีย์ยุบตัวลงมากจากการสูญเสียน้ำ สลายตัวและเกิดไฟไหม้

3) ควรเลือกใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรกลที่มีขนาดเบา หรือใช้แรงงานคนเนื่องจากดินยุบตัวง่าย

4) เลือกพืชที่ทนกรดและน้ำขัง เช่น ข้าว พืชผัก หรือปาล์มน้ำมัน

5) การปรับปรุงดินให้ใช้วัสดุปูนยกระดับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเช่นเดียวกับการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด

6) สำหรับการใส่ปุ๋ยในดินอินทรีย์เมื่อแห้งจะเป็นกรดจัดมากเกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารและขาดธาตุอาหาร เช่น ขาดไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ทองแดง และโบรอน และเกิดความเป็นพิษของอะลูมินัมและเหล็ก จึงควรใส่ปุ๋ยที่ขาดธาตุเหล่านั้นร่วมกับการใช้วัสดุปูน

7) ควบคุมระดับน้ำในพื้นที่พรุ เพื่อป้องกันกรณีไฟไหม้พรุ เนื่องจากมีการระบายน้ำออก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

5.2.2 พืชที่ปลูกในดินอินทรีย์

พืชที่ปลูกได้ในดินเปรี้ยวจัดสามารถนำมาปลูกในดินอินทรีย์ แต่มีข้อควรระวังในไม้ยืนต้น คือ เนื่องจากในดินอินทรีย์มีการยุบตัวหน้าดินอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้นไม้ล้มได้ ต้องขุดหลุมปลูกแบบหลุมเล็กในหลุมใหญ่

5.3 ดินเค็มชายทะเล

เกิดจากอิทธิพลของน้ำทะเลท่วมถึงในปัจจุบันหรือเคยท่วมถึงมาก่อน ปัจจุบันยังมีเกลือที่ละลายน้ำได้อยู่มาก พบมากบริเวณชายฝั่งทะเลทั้งสองด้านของภาคใต้พืชพรรณที่ขึ้นบริเวณนี้เป็นไม้ชายเลนซึ่งทนเค็มได้ดีเช่น โกงกางแสมลำพู ปัญหาดินเค็มชายทะเลคือมีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำเนื้อดินเป็นดินเลน เละการรองรับน้ำหนักของดินต่ำมาก การระบายน้ำเลว ขาดแคลนแหล่งน้ำจืดบางพื้นที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อที่ในภาคใต้ตอนล่าง 528,295 ไร่ พบที่จังหวัดตรัง นราธิวาส ปัตตานี พัทลุง สงขลา และสตูล (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550) มีการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรปลูกไม้ยืนต้น เช่น ปาล์มน้ำมัน

5.3.1 การจัดการดินเค็มชายทะเล

1) ดินเค็มชายทะเลที่มีน้ำท่วมถึง ทั้งที่มีศักยภาพและไม่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ควรปล่อยไว้ให้เป็นป่าชายเลน สำหรับพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมควรปลูกป่าชายเลนให้กลับคืนเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยและแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

2) พื้นที่นากุ้งร้าง ให้ขุดคูยกร่องให้สูง 80 เซนติเมตร เพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน และทำคันดินล้อมรอบคันดินที่ยกร่องป้องกันน้ำท่วมขังในหน้าน้ำมาก การปรับปรุงดินเค็มให้ใช้ยิปซัมใส่ลงในดินเพื่อเป็นวัสดุปรับปรุงดินและควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี หรือหากไม่ปลูกพืชเศรษฐกิจสามารถนำพื้นที่ไปปลูกป่าชายเลน ในดินเค็มที่พบชั้นเลนตื้นมากและมีน้ำทะเลเข้าถึง สามารถปลูกป่าชายเลนได้โดยการพังคันดิน ปรับสภาพพื้นที่และปล่อยน้ำทะเลเข้าท่วมขังและปลูกป่าชายเลน และหากพบชั้นดินเลนลึกและน้ำทะเลท่วมไม่ถึง ให้ทำคันดินรอบพื้นที่ปลูกพร้อมมีประตูปิดเปิดระบายน้ำ ปรับพื้นที่และยกร่องให้กว้างตามชนิดพืชปลูก ขุดคูระบายน้ำลึก 50 เซนติเมตรสำหรับปลูกผัก และ1.50 เมตรสำหรับปลูกไม้ยืนต้น รอบพื้นที่และนำน้ำจืดมาขังเพื่อชะล้างเกลือแล้วระบายออกไป ปรับปรุงดินในหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก 2-3 ตันต่อไร่หรือปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบ (วุฒิชาติ, 2547)

5.3.2 พืชที่ปลูกในดินเค็มชายทะเล

1) ข้าว

การเตรียมพื้นที่ โดยการล้างดินเค็มโดยอาศัยน้ำฝนปล่อยให้น้ำฝนชะคราบเกลือระบายน้ำออกไปก่อนแล้วจึงขังน้ำฝนทิ้งไว้ในนาให้ซึมลงใต้ดินจนกระทั่งอิ่มตัวน้ำ จะเริ่มเค็มทั้งนี้สังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของน้ำเป็นสีน้ำตาลอ่อน แล้วจึงระบายน้ำทิ้ง ความเค็มของดินจะเจือจางและจืดลง ควรทำโดยวิธีดังกล่าว 2-3 ครั้ง แล้วจึงไถพรวน แต่ถ้าความเค็มไม่ลดลงจนถึงช่วงปลูกข้าวได้ (ความเค็มสูงกว่า 16 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร) ควรใช้พื้นที่นั้นเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ นอกจากนี้ในดินเค็มมักขาดอินทรียวัตถุมากควรปรับปรุงโดยใช้ปุ๋ยพืชสด เช่น ปอเทือง โสนต่างๆเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน โดยไถกลบให้ช่วงที่พืชปุ๋ยสดออกดอก เนื่องจากเป็นช่วงที่สมบูรณ์สูงสุด ในพื้นที่ที่ไม่เค็มมากอาจใช้แหนแดงได้ (วุฒิชาติ, 2542) นอกจากนี้ยังมีวิธีการใช้แกลบอัตรา 1 ตันต่อไร่ ไถคลุกเคล้ากับดินก่อนปักดำ 7 วัน เพื่อปรับปรุงดินเค็มในนาข้าวทำให้ดินโปร่ ร่วนซุย ความแน่นทึบของดินลดลง การถ่ายเทอากาศและน้ำดีขึ้นสามารถปักดำกล้าได้ง่าย แกลบสามารถตัดการเคลื่อนที่ของเกลือขึ้นสู่ผิวดินได้ นอกจากนี้หากดินเค็มเป็นดินกรดด้วย ควรใช้วัสดุปูนร่วมด้วยซึ่งส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น นอกนี้การใส่ยิปซัมในดินเค็มช่วยทำให้ดินระบายน้ำดีขึ้น และใช้พันธุ์ข้าวทนเค็ม เช่น กข1, กข8, ขาวตาแห้ง เป็นต้น (สมศรี, 2539)

2) ปาล์มน้ำมัน ให้ขุดคูยกร่อง ทำคันดิน วิธีเหมือนการปลูกในดินเปรี้ยว แต่มีคันดินป้องกันน้ำท่วมขังเข้ามาในพื้นที่แปลง

3) ผัก

ขุดคลองระบายน้ำลึก 50 เซนติเมตรรอบพื้นที่และภายในพื้นที่ และนำน้ำจืดเข้ามาขังเพื่อชะล้างเกลือแล้วระบายน้ำออกไป

ยกร่องปลูกกว้างประมาณ 1.5 เมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 30 เซนติเมตรใส่ปุ๋ยอินทรีย์เช่นปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก 2.0 ตันต่อไร่ต่อปี และหว่านปุ๋ยชนิดและอัตราที่เหมาะสมสำหรับชนิดผักที่ปลูก

4) มะพร้าว

ขุดคอลงระบายน้ำลึก 1.5 เมตรรอบพื้นที่และภายในพื้นที่นำนน้ำจืดเข้ามาขังเพื่อชะล้างเกลือ แล้วระบายน้ำออก เตรียมหลุมปลูกขนาด 50x50x50 เซนติเมตร แยกดินบนไว้ตากหลุม7วัน ใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักผสมกับดินสัดส่วน 1ต่อ7 แล้วใช้หินฟอสเฟตรองก้นหลุม3กิโลกรัม ใส่ปุ๋ยเคมีชนิดและอัตราตามคำแนะนำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

5.4 ดินทราย

ดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทราย หรือดินทรายปนดินร่วน เกิดเป็นชั้นหนามากกว่า 200 เซนติเมตรจากผิวดิน บางพื้นที่หนามากกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดินที่รองรับด้วยชั้นดานดินเหนียวหรือดินร่วน หรือพบชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ลักษณะดินทรายเป็นดินที่ไม่มีโครงสร้างการเกาะตัวหรือยึดตัวของเม็ดดินต่ำเกิดการชะล้างพังทลายของดินสูง หน้าดินบาง เกิดเป็นร่องกว้างและลึกน้ำไหลซึมผ่านลงไปในดินชั้นล่างได้ง่าย มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในภาคใต้มีเนื้อที่ดินทราย มีเนื้อที่ 538,194 ไร่ พบจังหวัดตรัง นราธิวาส ปัตตานี พัทลุง สงขลา และสตูล (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550) การใช้ประโยชน์ที่ดินปลูกพืชไร่ เช่น ถั่ว และแตงโมง

5.4.1 การจัดการดินทราย

1) เพิ่มอินทรียวัตถุลงไปในดินในรูปปุ๋ยคอกเศษพืช หรือไถกลบพืชปุ๋ยพืชสดเพื่อให้อินทรียวัตถุช่วยเกิดการเกาะตัวของเม็ดดิน

2) เลือกชนิดพืชปลูกที่เหมาะสมใช้น้ำน้อยและมีอายุสั้น เช่น ถั่วลิสง ถั่วหรั่ง แตงโม และปลูกพืชแบบหมุนเวียน ไร่นาสวนผสม

3) การจัดการน้ำที่เหมาะสม เป็นเรื่องสำคัญในดินทราย หากจัดการไม่ดี พืชอาจขาดน้ำได้ การให้น้ำควรให้น้ำทีละน้อยแต่บ่อยครั้ง เช่น การให้น้ำแบบน้ำหยด

4) ใช้วัสดุคลุมดิน ได้แก่ เศษซากพืชหรือวัสดุเหลือใช้ในทางเกษตร เช่น ฟางข้าว ตอซังพืช แกลบ ขี้เถ้าแกลบ ขี้เลื่อย ตลอดจนใบไม้ ใบหญ้าแฝกและหญ้าแห้งนำมาคลุมโคนต้นหรือระหว่างแถวพืชหลัก เป็นการอนุรักษ์ดินและน้ำและใส่อินทรียวัตถุให้กับดิน (วุฒิชาติ, 2550)

5.4.2 พืชที่ปลูกในดินทราย

1) ไร่นาสวนผสม

ควรปลูกพืชคลุมดิน โดยเลือกพืชที่มีระบบใบหนาแน่นหรือมีระบบรากแน่นและแพร่กระจายคลุมและยึดดิน เพื่อช่วยลดแรงกระแทกของเม็ดฝนและเม็ดดิน ลดการพัดพาของอนุภาคดินโดยน้ำและลมที่หน้าดิน และเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน รักษาความชุ่มชื้น และดูดซับธาตุอาหารในดิน

การเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน โดยการใส่อินทรีย์สารลงในดิน โดยวิธีการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด เพื่อให้อินทรียวัตถุสร้างเม็ดดินและช่วยดูดยึดธาตุอาหารที่มีสมบัติละลายน้ำได้ไม่ให้เกิดการสูญเสียไปจากดิน เช่น จากการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และโพแทสเซียม และลดการตรึงธาตุฟอสฟอรัสในดินกรดให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีซึ่งมีราคาแพงควรใส่ให้ถูกกับช่วงเวลาที่พืชหลักต้องการ ชนิดพืชที่ปลูก เป็นการลดการสูญเสียได้ทางหนึ่ง

2) ข้าว

ปลูกพืชปุ๋ยสดให้กับดิน และไถกลบตอซังข้าวในขณะเตรียมดิน หากดินมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.5 ใส่วัสดุปูนอัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วปลูกพืชปุ๋ยสด เช่น ถั่วพร้า ปอเทืองและไถกลบลงดินก่อนปลูกข้าว การใส่ปุ๋ยเคมีใส่ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ย (วุฒิชาติ, 2550)

3) ถั่ว เช่น ถั่วหรั่ง ถั่วลิสง

ใส่ปุ๋ยหมัก1 ตันต่อไร่ ปรับสภาพดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 หรือ 15-15-15 หรือ 12-24-12 อัตรา 25กิโลกรัมต่อไร่ หรือ24-24-24 อัตรา 23 กิโลกรัมต่อไร่โรยข้างแถวหลังปลูก 1-3 สัปดาห์

4) แตงโม

แตงโมเป็นพืชที่หยั่งรากลึกมากกว่า 120 เซนติเมตร และต้องการดินที่อุดมสมบูรณ์ มีความชุ่มชื้นมากพอ ฉะนั้นการไถพรวนหรือขุดย่อยดินให้มีหน้าดินร่วนโปร่งและลึกก็ช่วยป้องกันการขาดน้ำได้ ในระยะที่แตงโมกำลังเจริญเติบโต การเตรียมดินขุดดินหรือไถดินให้ลึกให้หน้าดินลึกร่วนทำให้ดินนั้นยึดและอุ้มความชื้นมากขึ้น และทำให้รากแตงโมแทรกตัวเองลึกลงไปใต้ดินได้ง่าย รากหาอาหารและน้ำไกลขึ้น และพืชสามารถใช้น้ำใต้ดินได้มากขึ้น แตงโมเป็นพืชที่ต้องการดินที่มีการระบายน้ำดี เป็นดินเบา หรือดินทราย ควรปลูกแตงโมในฤดูแล้ง

5.5 ดินตื้น

ดินที่มีชิ้นส่วนหยาบในปริมาณมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรเช่น ลูกรัง ก้อนกรวด เศษหินหรือก้อนปูน หรือพบชั้นดาน ชั้นหินพื้นชั้นเชื่อมแข็งของศิลาแลง หรือชั้นมาร์ลภายในความลึก 50 เซนติเมตร จากผิวดิน เป็นอุปสรรคการชอนไชของรากพืชลงไปหาอาหารและน้ำ เป็นอุปสรรคการไถพรวน มีปริมาณเนื้อดินเหนียวน้อย ทำให้ดินมีความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ การเกาะยึดตัวของเม็ดดินไม่ดี เกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พบปริมาณมากในภาคใต้ตอนล่าง เป็นเนื้อที่ 1,408,107 ไร่ จังหวัดที่พบในภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดตรัง สงขลา สตูล พัทลุง ยะลา ปัตตานี และนราธิวาส (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550)

5.5.1 การจัดการดินตื้น

1. เลือกพื้นที่มีหน้าดินหนา 15 เซนติเมตรหรือมากกว่า มาใช้ปลูกพืช

2. เลือกพืชปลูกที่เหมาะสม ได้แก่ พืชที่มีระบบรากตื้นและทนแล้งเช่นหญ้าเลี้ยงสัตว์

3. การเตรียมดินปลูกไม้ยืนต้น ให้ขุดหลุมมีขนาดใหญ่ 50x50x50 หรือ 75x75x75 เซนติเมตร หรือถึงชั้นหินแข็งตามขนาดของทรงพุ่มพืชที่นำมาปลูก ปรับปรุงหลุมปลูกด้วยหน้าดินที่ไม่มีก้อนกรวดหรือลูกรังร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยเคมีตามความต้องการของชนิดพืช

4. เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เช่น การใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์

5. การคลุมดินเพื่อรักษาความชื้นดิน

6. จัดระบบการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการให้น้ำหยด ขุดบ่อเก็บน้ำประจำไร่นา (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2555)

5.5.2 พืชที่ปลูกในดินตื้น

1) พืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น

แนวทางแก้ปัญหาข้อจำกัดของดินคือเลือกพืชให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และชนิดของดินปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 3-4 ตันต่อไร่หรือใช้พืชปุ๋ยสดบำรุงดิน ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพตามชนิดพืชที่ปลูก พื้นที่ดินตื้น มีกรวดหรือดินลูกรังอยู่บนผิวดินมากให้ใช้พืชรากสั้นปลูกเช่น พืชไร่หรือพืชผัก หรือหญ้าอาหารสัตว์ ส่วนการปลูกไม้ผล ยางพารา ปาล์มน้ำมัน หรือไม้ยืนต้น ควรขุดหลุมให้มีขนาด 75x75x75 เซนติเมตร หรือขนาด 1x1x1 เมตร ขึ้นอยู่กับไม้ผล แล้วนำดินผสมคลุกเคล้ากับปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อหลุม พื้นที่มีมีความลาดชันสูงควรมีการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ทำขั้นบันได มีวัสดุคลุมดินหรือปลูกแฝกเป็นแนวป้องกันการพังทลายของดิน หรือในบางแห่งควรมีการอนุรักษ์เป็นป่า หรือปลูกเป็นพืชโตเร็ว เลือกพื้นที่ที่มีหน้าดินหนามากกว่า 25 เซนติเมตรมาปลูกพืช ส่วนพื้นที่ที่เป็นดินตื้นมากและมีเศษชิ้นส่วนเนื้อหยาบอยู่บนผิวดินมากไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ ควรปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือปลูกป่า (วุฒิชาติ, 2550) การจัดการดินควรมีการไถพรวนน้อยที่สุดเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ควรเตรียมหลุมปลูกด้วยปุ๋ยอินทรีย์และปรับปรุงดินด้วยหน้าดิน สำหรับพืชไร่อาจใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินได้เนื่องราคาถูกและสิ้นเปลืองแรงงานน้อยกว่า ในพื้นที่ที่มีความลาดชันควรมีการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น มีพืชคลุมดิน ปลูกหญ้าแฝกป้องกันการพังทลายของดิน รวมทั้งการทำคันบันไดขวางทางลาดเท (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ข; สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2555) ในพื้นที่ที่มีความลาดชันมากว่าร้อยละ 12 ควรปลูกไม้ยืนต้นโตเร็ว เช่น ไผ่ ขี้เหล็กบ้าน สะเดา ยูคาลิปตัส นนทรี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

2) ข้าว

ในพื้นที่ดินลูกรังมีหน้าดินหนาตั้งแต่ 15 เซนติเมตรขึ้นไปและดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีสามารถนำไปทำนาได้ โดยมีการไถกลบตอซังข้าวขณะเตรียมดิน ปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ปอเทือง ถั่วพร้า เป็นพืชปุ๋ยสดเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดินและใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ก; สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2555)

5.6 ดินดาน

เป็นชั้นดินที่อัดตัวแน่นทึบ หรือนุภาคดินถูกเชื่อมโยงโดยสารเคมีที่จับตัวกันแน่นทึบและแข็งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือจากการใช้ที่ดินและเป็นอุปสรรคต่อการไชชอนของรากพืช การไหลซึมของน้ำ และการถ่ายเทอากาศ โดยทั่วไปถ้าพบชั้นดานตื้นกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดินส่งผลต่อการปลูกพืชมาก ถ้าพบชั้นดานอยู่ระหว่างความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ส่งผลกระทบต่อการปลูกพืช แต่ไม่มากนักถ้าพบอยู่ลึกกว่า100 เซนติเมตรจากผิวดินถือว่าไม่มีปัญหาต่อการปลูกพืช ลักษณะของชั้นดาน แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ชั้นดานที่เกิดตามธรรมชาติเป็นชั้นดานที่มีสารเชื่อมแข็งจากเหล็ก อินทรียวัตถุ คาร์บอเนต หรือซิลิกา ชั้นดานดินเหนียว และชั้นดานที่เกิดจากการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม เช่น การไถพรวนด้วยเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ในภาวะความชื้น ดินเปียก แฉะเกินไปในระดับความลึกเดียวเป็นประจำ เป็นดินที่รวมอยู่กับดินทราย

5.6.1 การจัดการดินดาน

วิธีกลคือการไถเปิดดินดานโดยใช้เครื่องมือไถเปิด เช่น ไถสิ่วหรือไถทำลายชั้นดาน หรือขุดหลุมปลูกให้ทะลุชั้นดาน ไถพรวนในขณะที่ความชื้นเหมาะสม

วิธีพืชโดยการปลูกหญ้าแฝกซึ่งมีระบบรากลึกช่วยทำลายชั้นดานโดยให้รากแฝกชอนไชลงดินแนวลึก จุลินทรีย์บริเวณรากแฝกช่วยนำความชื้นให้แก่ดินได้ และหากพบชั้นดานอยู่ตื้นกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน

เลือกพืชที่มีระบบรากตื้นและทนต่อความแห้งแล้ง เช่น หญ้าเลี้ยงสัตว์ หากพบชั้นดานอยู่ระหว่างความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน เลือกพืชระบบรากตื้นหรือลึกปานกลางมาปลูก

ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก

ทำร่องระบายน้ำใต้ดินออกไปจากบริเวณรากพืช หากพบชั้นดานอยู่ลึกมากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน สามารถนำไปปลูกพืชได้ แต่ต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินตามสภาพปัญหาดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

5.6.2 พืชที่ปลูกในดินดาน ต้องเป็นพืชรากไม่ลึกเนื่องจากชั้นดานเป็นข้อจำกัด ในการชอนไชของรากพืช พืชที่นิยมปลูกได้ราคาดี เช่น แตงโม แตงกวา แคนตาลูปเป็นต้น

บทที่ 6
พืชเศรษฐกิจในภาคใต้

ภาคใต้มีพื้นที่ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชเศรษฐกิจ รวมทั้งมีการปลูกข้าวเพื่อใช้บริโภคภายในครัวเรือนหากมีเหลือจากการบริโภคนำไปจำหน่าย

6.1 ยางพารา

6.1.1 ลักษณะทั่วไป

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคใต้ในจังหวัดสงขลามีเนื้อที่ 2,480,392 ไร่คิดเป็น 15.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด จังหวัดตรังมีเนื้อที่ 1,549,554 ไร่คิดเป็น 9.6 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด จังหวัดยะลามีเนื้อที่ 1,116,591 ไร่คิดเป็น 6.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด จังหวัดนราธิวาสมีเนื้อที่ 1,006,719 ไร่คิดเป็น 6.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด จังหวัดพัทลุงมีเนื้อที่ 912,744 ไร่คิดเป็น 5.6 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด จังหวัดสตูลมีเนื้อที่ 550,615 ไร่คิดเป็น 3.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด จังหวัดปัตตานีมีเนื้อที่ 383,399 ไร่คิดเป็น 2.3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด (สถาบันวิจัยยาง, 2553) ยางพาราสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย ถ้านำไปปลูกในพื้นที่ดินเลวทำให้การเจริญเติบโตไม่ดี ผลผลิตต่ำ ในภาคใต้ในที่ลุ่ม เนื้อดินเป็นดินเหนียว ไม่แนะนำให้ปลูกยางพาราเนื่องจากดินในที่ลุ่มมีกรระบายน้ำเลว ซึ่งยางพาราเป็นพืชที่ไม่สามารถทนสภาพน้ำท่วมขัง ในกลุ่มชุดดินที่ไม่แนะนำให้ปลูกเนื่องจากมีลักษณะเป็นที่ลุ่มน้ำท่วมขังซึ่งเป็นข้อจำกัดอย่างรุนแรงของการปลูกยางพารา ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7,10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 22, 23 และ 25 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ก) พื้นที่ดอนสามารถปลูกได้ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 26, 32, 33, 34, 39, 43, 45, 50, 51 และ 53 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ข) ซึ่งส่วนมากมีข้อจำกัดดินเรื่องดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และข้อจำกัดเรื่องเศษหิน หรือลูกรังกระจายในหน้าดินในกลุ่มชุดดินที่ 51 และกลุ่มชุดดินที่ 52 และมีความลาดชันสูง จึงควรมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การทำคันดินหรือปลูกแฝกขวางทางลาดชัน

ยางพาราเป็นพืชที่มีความต้องการธาตุอาหารสูง โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียม การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับสูงมีผลทำให้ผลผลิตยางพาราสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีในระดับที่ต่ำ เนื่องจากธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของลำต้นของพืช และเป็นองค์ประกอบหลักของน้ำยางพารา (นุชนารถ, 2543) เพราะฉะนั้นการใช้ปุ๋ยในสวนยางพาราจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมาก โดยเฉพาะหากสวนยางซึ่งดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและปลูกพืชต่อเนื่องเป็นเวลานาน ในพื้นที่ต้องมีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตรต่อปี จำนวนวันฝนตก 120–150 วันต่อปี อุณหภูมิ 26-30 องศาเซลเซียส (ศุภมิตร, 2550) และความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 แต่สามารถเจริญเติบโตได้อยู่ระหว่าง 3.8-6.0 ในดินมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่ำกว่า 0.8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 10 พีพีเอม และหากปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 15 พีพีเอม จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยบำรุงดิน ในดินที่มีอินทรียวัตถุสูงกว่า 1 เปอร์เซ็นต์และมีปริมาณธาตุอาหารในดินเพียงพอ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ร้อยละ 25 (นุชนาถ, 2550) หากมีการปรับปรุงดินให้เหมาะสมทั้งทางกายภาพและเคมีสามารถเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และลดการใช้สารเคมี การใส่อินทรียวัตถุลงไปในดินช่วยลดความเป็นกรดของดินอันเกิดเนื่องจากใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนเป็นเวลาติดต่อกันโดยไม่มีการเพิ่มอินทรียวัตถุ (ชนวน, 2534) Stevenson (1986) รายงานว่ามี

การปลดปล่อยของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส กำมะถันจากเศษซากพืชเมื่อใส่ลงไปในดิน เนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน นอกจากนี้ Palm (1989) รายงานว่าอินทรียวัตถุช่วยส่งเสริมสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ค่าความจุการแลกเปลี่ยนประจุบวก โครงสร้างของดิน สถานภาพของธาตุและเป็นแหล่งอาหารของพวกจุลินทรีย์ พวกเฮกเทอร์โรโทปซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้สารอินทรีย์เป็นอาหารเป็นพวกมีบทบาทสำคัญมากที่สุดในการย่อยสลายอินทรียวัตถุ สมศักดิ์ (2528) รายงานว่าการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ในดินมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนประชากรขึ้นอยู่กับความเป็นประโยชน์ของอาหาร ปริมาณของอาหาร ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ทำให้ยางพาราสามารถเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงดินให้คงสภาพธาตุอาหารให้เพียงพอกับความต้องการพืช เมื่อต้นยางเปิดกรีดได้แล้วยังมีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยต่อไปทุกปีเพื่อให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับยางพาราหลังเปิดกรีดคือ ไนโตรเจน 300 กรัมต่อต้นต่อปี ฟอสฟอรัส 50 กรัมต่อต้นต่อปี โพแทสเซียม 180 กรัมต่อต้นต่อปีหรือปุ๋ยเคมีสูตร 30-5-18 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

ความอุดมสมบูรณ์ของดินปลูกยาง ยางพาราเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง หรือปานกลาง และสามารถปรับตัวได้ในสภาพของดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือค่อนข้างต่ำ ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของดินปลูกยางย่อมแตกต่างกันขึ้นกับ วัตถุกำเนิดดิน (Parent Materials) ซึ่งส่งผลต่อสมบัติของดินในแต่ละเขตปลูกยางทั้งทางเคมีและกายภาพ และสถานะธาตุอาหารแตกต่างกันตามชุดดิน การให้ผลผลิตยางขึ้นกับพันธุ์ยางและอายุของต้นยาง (นุชนารถและคณะ, 2549) ธาตุอาหารในดินมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของส่วนที่ให้ผลผลิตของต้นยาง เช่น เปลือกและท่อน้ำยาง นอกจากธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองแล้ว พืชยังมีความต้องการจุลธาตุซึ่งต้องการปริมาณน้อย จุลธาตุส่วนใหญ่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาต่างๆของต้นยาง ถึงแม้ว่าดินบางชนิดอาจมีจุลธาตุในปริมาณเพียงพอ แต่พืชสามารถดูดธาตุอาหารเหล่านี้ไปใช้ในปริมาณที่เพียงพอสำหรับพืชหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน อินทรียวัตถุ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารพืช (Nutrient Interaction) ในดินที่มีสภาพเหมาะสมยางพาราสามารถเปิดกรีดได้เร็วและให้ผลตอบแทนสูงนอกเหนือจากการเลือกใช้พันธุ์ยางแล้ว การจัดการดินและการใส่ปุ๋ยที่ถูกต้องและเหมาะสมมีส่วนส่งเสริมการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา

หากไม่มีการใส่ปุ๋ยกลับคืนสู่ดินอาจทำให้ผลผลิตยางพาราลดลงได้ในเวลาไม่นาน โดยในการเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำยาง 1 ตัน ยางพาราใช้ธาตุไนโตรเจน 20 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 5 กิโลกรัม โพแทสเซียม 25 กิโลกรัม แคลเซียม 4 กิโลกรัม แมกนีเซียม 5 กิโลกรัม และซัลเฟอร์ 2 กิโลกรัมไปจากดิน (นุชนารถ, 2550) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับโสภาและคณะ (2538) รายงานว่าการดูดใช้ธาตุอาหารพืชของยางพาราคิดจากผลผลิตยางแห้ง 400 กิโลกรัมต่อไร่ต้องใช้ไนโตรเจน 9.6 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 4.8 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียม 0.4 กิโลกรัมต่อไร่ แมกนีเซียม 1.6 กิโลกรัมต่อไร่ และการทดลองของสุนทรีและจินตณา (2549) รายงานว่าในการเก็บเกี่ยวเนื้อยางแห้ง 392 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มีส่วนประกอบธาตุไนโตรเจน 4.03 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ฟอสฟอรัส 0.22 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โพแทสเซียม 1.19 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แคลเซียม 0.008 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และแมกนีเซียม 0.26 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ดังนั้นการใส่ปุ๋ยจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพาราและเพื่อรักษาระดับความสมบูรณ์ด้านปริมาณธาตุอาหารในดินเพื่อให้ผลผลิตยั่งยืน ในการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มการ

เจริญเติบโตและผลผลิตยางพารา เกษตรกรต้องลงทุนค่าใช้จ่ายในการใส่ปุ๋ย ทั้งปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์และค่าแรงงาน ประมาณร้อยละ 40 ของต้นทุนการผลิตซึ่งเป็นต้นทุนที่ค่อนข้างสูง (นุชนารถ, 2543)

6.1.2 ธาตุอาหารยางพารา

ธาตุอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาตลอดจนการให้ผลผลิตของพืช ในปัจจุบันพบว่า ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชมี 17 ธาตุ คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โบรอน คลอรีน โมลิบดินัม และนิกเกิล (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) พืชสามารถใช้คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ ธาตุอาหารจากดินและพลังงานจากแสงแดดเพื่อสร้างอาหารโดยกระบวนการสังเคราะห์แสง ทำให้ได้น้ำตาลซึ่งจะเปลี่ยนแปลงต่อไปเป็นสารประกอบต่างๆ ในพืช เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน

ธาตุอาหารทุกธาตุมีความสำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช พืชต้องได้รับธาตุอาหารในปริมาณที่เพียงพอครบทุกธาตุจึงทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูง สำหรับยางพาราธาตุอาหารในสวนยางมีการสูญเสียไปกับผลผลิตน้ำยาง โดยในน้ำยาง 1 ตัน สูญเสียไนโตรเจน 20 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 5 กิโลกรัม โพแทสเซียม 25 กิโลกรัม และแมกนีเซียม 5 กิโลกรัม (สถาบันวิจัยยาง, 2550) จากการศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักในต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 (สุนทรี และจินตณา, 2549) พบว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในต้นยางรวมกันคิดเป็นร้อยละ 1.56 ของมวลแห้ง และแคลเซียมเป็นธาตุที่มีปริมาณสูงสุดคิดเป็น 1/3 ของธาตุทั้ง 5 ชนิด เมื่อประเมินธาตุอาหารดังกล่าวที่ต้นยางพาราต้องใช้เพื่อการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตเฉลี่ยในช่วงอายุ 8-25 ปี พบว่า ต้องใช้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เท่ากับ 142, 16, 95, 120 และ 28 กรัมต่อต้นต่อปี อย่างไรก็ตาม การเพิ่มธาตุอาหารหรือการใส่ปุ๋ยกับยางพาราส่วนใหญ่เป็นปุ๋ยผสมที่มีเฉพาะธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่านั้น กล่าวคือ ในยางก่อนเปิดกรีดใช้ปุ๋ยสูตร 20-8-20 กับพื้นที่ปลูกยางเดิมในภาคใต้และภาคตะวันออก แต่ในพื้นที่ปลูกยางใหม่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้สูตร 20-10-12 กับดินร่วนเหนียว และสูตร 20-10-17 กับดินร่วนทราย โดยอัตราที่ใช้ต้องเพิ่มขึ้นตามอายุต้นยาง สำหรับในยางที่เปิดกรีดแล้วใช้ปุ๋ยสูตร 29-5-18 ต้นละ 1 กิโลกรัมต่อปี (นุชนารถ, 2550) สำหรับหน้าที่และบทบาทของธาตุอาหารพืชกับยางพารามีดังนี้

ไนโตรเจน ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ ทำให้พืชมีใบสีเขียว สามารถสังเคราะห์แสงได้ดี และยังเป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโนซึ่งประกอบกันเป็นโปรตีนชนิดต่างๆ ที่ทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ และโคเอนไซม์ เพื่อเร่งปฏิกิริยาต่างๆ รวมทั้งกระบวนการสร้างน้ำยางที่เกิดขึ้นในพืช ในน้ำยางสดมีโปรตีนทั้งหมดประมาณร้อยละ 1 ไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยาง ในยางพาราก่อนเปิดกรีดทำให้ต้นยางเจริญเติบโตดี ส่วนในยางพาราหลังเปิดกรีดมีความต้องการไนโตรเจนสูง โดยมีรายงานว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับสูงทำให้ผลผลิตยางสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่ำ (นุชนารถ, 2542)

ไนโตรเจนในดินเกิดจากการตรึงไนโตรเจนของจุลินทรีย์ดินบางชนิดและจากย่อยสลายของอินทรียวัตถุในดิน แต่ดินในประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อนมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำเนื่องจากการผุพังสลายตัวของอินทรียวัตถุสูง การปลูกพืชคลุมดินซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วพร้า หรือปอเทืองซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่วในระหว่างแถวยาง

ในช่วงยางอ่อนมีจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับรากพืชตระกูลถั่วช่วยตรึงไนโตรเจนให้พืชดูดไปใช้และสะสมอยู่ในพืชคลุม เมื่อพืชคลุมดินถูกย่อยสลายก็ปลดปล่อยไนโตรเจนให้ยางพาราดูดไปใช้ได้ การขาดไนโตรเจนเกิดขึ้นในเนื้อดินเป็นดินทราย โดยถ้าขาดไนโตรเจนพืชมีอาการใบล่างเหลือง มีขนาดเล็กกว่าปกติ จำนวนใบน้อย เจริญเติบโตช้า ขนาดลำต้นเล็ก และทำให้แคระแกร็น ถ้าขาดรุนแรงทำให้ใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและร่วง สีผิวของเปลือกกร้านและแข็งกว่าต้นปกติทำให้กรีดยาก (นุชนารถ, 2550) ผลผลิตยางที่ได้รับลดลง ในต้นยางที่ยังไม่แตกกิ่งเริ่มเกิดอาการใบเหลือง ในต้นยางที่โตแล้วการเจริญเติบโตถูกยับยั้งทำให้ส่วนยอดมีขนาดเล็ก และส่วนใหญ่เห็นได้ชัดกับใบที่โดนแสงแดด (Karthikakuttyamma *et al*., 2000)

ฟอสฟอรัส ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารที่ให้พลังงาน อดีโนซีน ไตรฟอสเฟส ซึ่งจำเป็นต่อกระบวนการต่างๆในพืช ดังนั้น ฟอสฟอรัสจึงจำเป็นต่อการเจริญเติบโต การแบ่งเซลล์ การเจริญเติบโตของราก การพัฒนาของเมล็ดและผล รวมทั้งการสร้างน้ำยางในยางพารา ในพืชทั่วไป เมื่อได้รับฟอสฟอรัสไม่เพียงพอทำให้การพัฒนาของราก การเจริญเติบโตช้า ผลจะสุกช้า ฟอสฟอรัสในดินมีทั้งรูปที่เป็นสารประกอบอินทรีย์และอนินนินทรีย์ อินทรีย์ฟอสฟอรัสในดินมีร้อยละ 20-80 ของฟอสฟอรัสทั้งหมด (Brady and Weil, 2008) ในดินเขตร้อนอาจพบอินทรีย์ฟอสฟอรัสมากถึงร้อยละ 30-80 โดยฟอสฟอรัสในรูปนี้ถูกย่อยละลายโดยเอนไซม์แอซิดฟอสฟาเทส ที่ปลดปล่อยจากจุลินทรีย์ดินหรือรากพืชทำให้ได้ฟอสฟอรัสรูปที่พืชดูดไปใช้ได้ ส่วนอนินทรีย์ฟอสฟอรัสส่วนใหญ่ได้จากจากการผุพังของแร่อพะไทต์ซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมฟอสเฟต และพบมากในดินที่มีสภาพเป็นด่าง แต่ในดินที่ผ่านการผุพังสลายตัวสูงซึ่งมีสภาพเป็นกรดทำให้อะลูมินัมและเหล็กละลายออกมามาก ฟอสฟอรัสในดินเขตร้อนส่วนใหญ่จึงอยู่ในรูปของสารประกอบเหล็กและอะลูมินัมฟอสเฟตซึ่งละลายได้ยาก ทำให้ดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ มีรายงานว่า ต้นยางพาราตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตเมื่อในดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่สกัดด้วยน้ำยาเบรย์ทู (Bray no. 2) ต่ำกว่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (นุชนารถ, 2543) อย่างไรก็ตาม พืชเขตร้อนหลายชนิดรวมทั้งยางพาราสามารถเจริญเติบโตได้ดีแม้ในดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ ทั้งนี้เพราะจุลินทรีย์และรากพืชในเขตร้อนบางชนิดสามารถขับ (Exudation) กรดอินทรีย์โดยเฉพาะกรดซิทริก ออกมาเพื่อสร้างเป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับเหล็กหรืออะลูมินัมจากสารประกอบเหล็กและอะลูมินัมฟอสเฟต ดังนั้น จึงทำให้มีการปลดปล่อยฟอสฟอรัสให้พืชดูดไปใช้ได้

แม้ว่ายางพาราตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต แต่โดยทั่วไปไม่ค่อยพบอาการขาดฟอสฟอรัส แต่อาจพบว่าพืชคลุมดินมีใบขนาดเล็ก มีสีเขียวเข้มหรือบางครั้งสีม่วงแดงเข้ม และใบร่วง (Shorrocks, 1964) แต่ในสภาพที่ทำให้ขาดแคลนอาการขาดฟอสฟอรัสในระยะต้นกล้าของยางพาราเริ่มเกิดที่ใบแก่ โดยผิวใบบนของฉัตรกลางและฉัตรบนมีสีน้ำตาลปนเหลือง และด้านใต้ท้องใบมีสีบรอนซ์และสีม่วงปนแดง ถ้าขาดรุนแรงทำให้ใบห่อขึ้นบนและปลายใบไหม้และตายจากปลายใบ (Krishnakurmar and Potty, 1992) และเมื่อขาดรุนแรงมากก็ทำให้ใบร่วงได้ (Karthikakuttyamma *et al*., 2000) .ในยางที่โตแล้วมักไม่แสดงอาการแต่ทำให้ต้นยางโตช้า

โพแทสเซียม โพแทสเซียมเป็นธาตุที่ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ใดๆในพืช แต่โพแทสเซียมมีหน้าที่หลักคือควบคุมแรงดันออสโมติก รักษาสมดุลของประจุไฟฟ้าในเซลล์ และควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างให้อยู่ระหว่าง 7-8 ซึ่งเหมาะสมกับกิจกรรมของเอนไซม์โดยส่วนใหญ่ (Marschner, 1995) ดังนั้น จึงพบ

โพแทสเซียมมากในไซโตพลาสซึมโดยมีเอนไซม์ประมาณ 50 ชนิดที่ต้องใช้โพแทสเซียมเป็นตัวกระตุ้น ในน้ำยางที่มีโพแทสเซียมสูงเชื่อว่าทำให้ผลผลิตสูง โดยมีรายงานว่า ผลผลิตและอัตราการไหลของน้ำยางเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปุ๋ยโพแทซมากขึ้น (Watson, 1989 อ้างโดย Sethuraj, 1992) โดยทั่วไปโพแทสเซียมมักมีเพียงพอในดินเนื้อละเอียดแต่ขาดโพแทสเซียมในดินทราย สำหรับยางพาราต้องการโพแทสเซียมเพื่อเพิ่มผลผลิต ในดินปลูกยางพาราที่มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำมาก (น้อยกว่า 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เช่น ชุดดินคอหงส์ ต้นยางตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโพแทซ การใส่ปุ๋ยโพแทซทำให้ต้นยางดูดโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นแต่ทำให้ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในน้ำยางลดลง การใส่ปุ๋ยโพแทซมากเกินไปอาจทำให้ต้นยางขาดแมกนีเซียมได้ (นุชนารถ, 2542) ปัญหาการขาดโพแทสเซียมมักพบทั่วไปกับยางที่เปิดกรีดแล้วที่ปลูกในดินทราย (Shorrocks, 1964) โพแทสเซียมเป็นธาตุที่เคลื่อนย้ายได้ง่ายและพบมากในไซโทพลาสซึม อาการขาดโพแทสเซียมเกิดกับใบแก่หรือใบล่าง ในต้นยางที่ขาดโพแทสเซียมทำให้ปลายและขอบใบเหลืองและต่อมาก็ไหม้ตาย ในต้นยางอ่อนที่ยังไม่แตกกิ่งจะเริ่มแสดงอาการที่ฉัตรที่มีอายุมากกว่าก่อน แล้วจึงขยายไปเกิดกับใบของฉัตรกลางๆ ในยางที่โตแล้วเกิดกับใบที่ได้รับแสงแดด (Karthikakuttyamma *et al*., 2000) ใบมีขนาดเล็กลงมากและมีสีเหลืองคล้ายเนยเกือบทั้งต้น (Krishnakurmar and Potty, 1992; Karthikakuttyamma *et al*., 2000)

แคลเซียม แคลเซียมส่วนใหญ่สะสมอยู่ที่ผนังเซลล์ โดยเป็นส่วนของโครงสร้างของพืช ทำให้ผนังเซลล์แข็งแรงและควบคุมการเคลื่อนย้ายของสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ นอกจากนั้น แคลเซียมยังมีหน้าที่เกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ การเจริญเติบโต และการยืดตัวของราก รวมทั้งกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์บางชนิด เมื่อประเมินธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตยางพาราในรูปน้ำยางและเนื้อไม้ในแต่ละรอบของการปลูกยาง พบว่า มีการเคลื่อนย้ายแคลเซียมออกไปมากที่สุด คือ 1,260 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ในขณะที่สูญเสียไนโตรเจน โพแทสเซียม และแมกนีเซียมเพียง 755, 833 และ 945 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ (Karthikakuttyamma, 1997 อ้างโดย Karthikakuttyamma *et al*., 2000) แม้ว่ามีการสูญเสียแคลเซียมไปกับไม้ยางมากกว่าธาตุอาหารหลัก แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการใช้ปุ๋ยแคลเซียมโดยตรงกับยางพารา แต่ยางได้รับจากแคลเซียมจากองค์ประกอบในหินฟอสเฟตที่ใช้รองก้นหลุม (สถาบันวิจัยยาง, 2553) อย่างไรก็ตามเมื่อปลูกยางหลายๆรอบทำให้ดินกรดซึ่งปกติมีแคลเซียมต่ำอยู่แล้วมีแคลเซียมลดลงในระดับที่ไม่เพียงพอและต้องเพิ่มให้กับดินโดยระดับที่เพียงพอของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเท่ากับ 0.30 เซนติโมลประจุต่อดิน 1 กิโลกรัม (นุชนารถ, 2550) แคลเซียมเป็นธาตุที่เคลื่อนย้ายในท่ออาหารได้ยาก จึงแสดงอาการขาดบริเวณที่กำลังเจริญเติบโต เช่น ปลายราก ยอด และผล ต้นยางพาราที่ขาดแคลเซียมปลายและขอบใบค่อยๆ ไหม้ตาย โดยทั่วไปมักมีสีขาวถึงสีน้ำตาลอ่อน ในต้นยางที่ยังไม่แตกกิ่งแสดงอาการที่ฉัตรบนหรือใบอ่อน และกรณีที่ขาดรุนแรงก็ตายจากยอด ในต้นยางที่โตแล้วจะแสดงอาการกับใบในที่ร่มในตอนล่างของทรงพุ่ม และไม่เกิดกับใบที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ (Karthikakuttyamma *et al*., 2000)

แมกนีเซียม แมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ จึงมีความสำคัญต่อการสังเคราะห์แสง แมกนีเซียมเกี่ยวข้องกับการสร้างน้ำตาล โปรตีน น้ำมัน และไขมัน โดยเป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิด อาการขาดแมกนีเซียมในระยะแรกเกิดกับใบล่าง โดยเกิดอาการจุดสีเขียวซีด ระหว่างเส้นใบแล้วเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสว่าง จากนั้นจะลุกลามไปที่ขอบใบ มีลักษณะคล้ายก้างปลา ในกรณีที่ขาดรุนแรงบริเวณที่เกิด

สีเหลืองทั้งที่ขอบใบและระหว่างเส้นใบค่อยๆ ไหม้ตาย ในต้นยางที่ยังไม่แตกกิ่งแสดงอาการกับใบในฉัตรล่าง ในต้นยางที่โตแล้วมักแสดงอาการกับใบที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ (Krishnakurmar and Potty, 1992) ถ้าขาดรุนแรงมากจะทำให้ใบร่วง เส้นรอบวงลำต้นและขนาดใบลดลง อาการขาดแมกนีเซียมมักพบในดินทรายที่มีการชะละลายสูง โดยเฉพาะพันธุ์ที่ต้องการแมกนีเซียมสูง นอกจากนั้นยังพบได้ในบริเวณที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสเฟตมากเกินไป (Karthikakuttyamma *et al*., 2000)

กำมะถัน กำมะถันเป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโนที่มีชื่อว่า ซีสทีน (Cystine) และเมไธโอมีน (Methiomine) ดังนั้น กำมะถันจึงจำเป็นต่อการสร้างโปรตีน และเป็นองค์ประกอบของวิตามิน นอกจากนั้น กำมะถันยังเกี่ยวข้องกับการสร้างคลอโรฟิลล์ กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิด และเป็นองค์ประกอบของไทออล (Thiol) ซึ่งเป็นโปรตีนที่กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิดในการสร้างน้ำยาง และช่วยป้องกันออกซิเจนที่เป็นพิษ

อาการขาดกำมะถันคล้ายกับขาดไนโตรเจนแต่เริ่มที่ใบอ่อน และยังคงมีอาการดังกล่าวแม้ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน โดยเริ่มจากใบอ่อนมีสีเหลืองซีดหรือสีเขียวอ่อน ใบมีขนาดเล็กลงและม้วนขึ้นเป็นรูปถ้วย พืชที่ขาดกำมะถันมีลำต้นขนาดเล็ก ผอมบาง และสั้น และเจริญเติบโตช้า (สถาบันวิจัยยาง, 2553)

แมงกานีส แมงกานีสในพืชมีหน้าที่สำคัญ คือ ร่วมอยู่ในโครงสร้างโปรตีนอันเป็นศูนย์ปฏิกิริยาของระบบแสง II ในการสังเคราะห์แสง และเป็นตัวเร่งการทำงานหรือเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ แมงกานีสซุปเปอร์ออกไซด์ดีสมิวเตส(Mn-superoxide dismutase) ซึ่งทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการเปลี่ยนอนุมูลอิสระซูเปอร์ออกไซด์ไปเป็นไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ซึ่งสลายตัวเป็นน้ำกับออกซิเจน ดินปลูกยางพาราส่วนใหญ่ในภาคใต้เป็นดินกรด มีแมงกานีสละลายออกมามาก ยางพาราจึงดูดแมงกานีสไปใช้ได้มาก จากการวิเคราะห์แมงกานีสในใบของยางพาราที่ปลูกในชุดดินคอหงส์ซึ่งเป็นดินที่พบมากในภาคใต้ พบว่า มีปริมาณแมงกานีส 200-300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมซึ่งอาจเป็นพิษกับต้นยางได้ (นุชนารถ, 2550)โดยที่ความเข้มข้นของแมงกานีสที่เพียงพอในพืชทั่วไปคือ 50-100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม(ยงยุทธ, 2552) จากการทดลองปลูกต้นกล้ายางในทราย พบว่า การขาดแมงกานีสทำให้ใบของฉัตรกลางและฉัตรบนเกิดสีเขียวปนเหลืองระหว่างเส้นใบ โดยที่เส้นใบมีสีขาวล้อมรอบด้วยแถบสีเขียวแตกต่างจากสีเขียวซีดบริเวณระหว่างเส้นใบอย่างชัดเจน อาการขาดแมงกานีสในต้นยางอ่อนเริ่มเกิดที่ใบล่างและอาจลุกลามเกิดกับทุกใบเมื่อเกิดรุนแรง ในต้นยางที่โตแล้ว เริ่มเกิดกับใบที่ไม่โดนแดดแต่อาจจลุกลามเกิดกับใบของกิ่งที่โดนแดดได้ (Krishnakurmar and Potty, 1992)

ทองแดง เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนในกระบวนการสังเคราะห์แสง นอกจากนั้น ทองแดงเป็นธาตุที่คล้ายคลึงกับเหล็ก โดยเฉพาะในแง่ที่เกี่ยวกับปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชันโดยเป็นโคแฟคเตอร์ (Cofactor) ของเอนไซม์หลายชนิด ซึ่งใช้ทั้งทองแดงและสังกะสีเป็นโคแฟคเตอร์ ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการรีดักชันของออกซิเจนให้กลายเป็นน้ำโดยเกิดในขั้นตอนสุดท้ายของการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนในเซลล์พืช เมื่อพืชได้รับทองแดงไม่เพียงพอ มีผลกระทบต่อกระบวนการทางสรีระ เช่น การสังเคราะห์แสง การสะสมคาร์โบไฮเดรต การสังเคราะห์ลิกนิน และการพัฒนาในระยะเจริญพันธุ์ การขาดธาตุทองแดงที่รุนแรงทำให้ต้นยางตายจากยอด ในดินทรายที่มีอินทรียวัตถุต่ำมากอาจขาดทองแดงได้ นอกจากนั้น ในดินอินทรีย์ธาตุทองแดงจะเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับอินทรียวัตถุ ทำให้ทองแดงเป็นประโยชน์กับพืชได้น้อย (ยงยุทธ, 2552)

โบรอน โบรอนมีความสำคัญต่อพืชโดยมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของเซลล์ การงอกและการเจริญของละอองเกสร การเคลื่อนย้ายน้ำตาล และการสังเคราะห์ลิกนิน ในดินที่มีอินทรียวัตถุต่ำมีโอกาสขาดโบรอนเป็นธาตุใบพืชที่ขาดโบรอนจะมีรูปร่างบิดผิดปกติมีขนาดเล็กลง แข็งและแตกหักได้ง่าย สีจางลง ในต้นยางเล็กเริ่มแสดงอาการที่ใบอ่อนของฉัตรบน เนื้อเยื่อเจริญตายและปลายใบเปลี่ยนเป็นสีดำ แต่ละฉัตรแยกกันไม่ออกเพราะข้อสั้นทำให้มีลักษณะเหมือนแปลงล้างขวด (bottle brush) ในต้นยางที่โตแล้วตรวจสอบได้จากการวิเคราะห์ใบที่ไม่โดนแสงแดด (Karthikakuttyamma *et al*., 2000)

ในดินปลูกยางที่มีการปนเปื้อนโบรอนเนื่องจากน้ำเสียจากโรงงานไม้ยาง อาจพบว่ามีโบรอนสูงจนเป็นพิษกับต้นยางได้ ปริมาณโบรอนในใบสูงถึง 250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ลักษณะอาการเป็นพิษของโบรอนโดยทั่วไป คือ ขอบใบและปลายใบล่างมีสีเหลืองแล้วค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งตาย และร่วงหล่นไปในที่สุด ความเป็นพิษของโบรอนทำให้ต้นยางเกิดอาการเปลือกแห้งและผลผลิตต่ำ (นุชนารถ, 2550) อย่างไรก็ตามโบรอนในดินส่วนใหญ่อยู่ในสภาพที่เป็นโมเลกุลของกรดบอริกซึ่งถูกชะละลายได้ง่ายโดยเฉพาะจากดินบน ดังนั้น เมื่อฝนตกหนักประมาณ 1-2 ครั้ง ก็ทำให้ปริมาณโบรอนในดินลดลงจนไม่เป็นพิษกับพืช โดยสอดคล้องกับการศึกษาการใช้น้ำเพื่อชะโบรอนในชุดดินคอหงส์ที่ปนเปื้อน พบว่า การใช้น้ำ 1,000 มิลลิเมตร ทำให้โบรอนในดินลึก 0-15 เซนติเมตร ลดลงจาก 11.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเมตร เหลืออยู่ในระดับที่ไม่เป็นพิษกับพืช คือ 1.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และทำให้โบรอนในดินที่ระดับความลึก 15-50 เซนติเมตร ตกค้างอยู่น้อย และการใช้น้ำมากกว่า 1,000 มิลลิเมตร สามารถทำให้โบรอนในดินลดต่ำลงได้มากขึ้นอีก ดังนั้น การปล่อยให้ดินที่ปนเปื้อนโบรอนถูกน้ำฝนชะล้างคาดว่าทำให้โบรอนในดินลดลงได้ และเมื่อนำดินดังกล่าวที่มีโบรอนสูงชะด้วยน้ำทำให้โบรอนในดินลดลงตามปริมาณน้ำที่ใช้ เมื่อทดลองปลูกมะเขือเทศก็พบว่า มะเขือเทศเจริญเติบโตได้ดีขึ้นตามปริมาณน้ำที่ใช้ (ณัฐพงศ์, 2552)

6.1.3 การใช้ปุ๋ยเพื่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตยางพารา

การใช้ปุ๋ยโดยทั่วไปจะมีประสิทธิภาพการนำไปใช้ของพืชแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของปุ๋ยและชนิดของธาตุอาหารแต่ละธาตุ สำหรับปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพการปลดปล่อยธาตุอาหารเป็นไปอย่างช้าๆ แต่คงอยู่ในดินได้นานแตกต่างกับปุ๋ยเคมีทำให้ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารจากปุ๋ยอินทรีย์แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี ในปุ๋ยอินทรีย์ต้องเปลี่ยนรูปจากสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนเป็นอนินทรีย์ไนโตรเจนที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยกระบวนการปลดปล่อยไนโตรเจนโดยจุลินทรีย์พวก เฮเทอร์โรโทป (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ในปุ๋ยอินทรีย์มีประโยชน์ในการเพิ่มความจุในการแลกเปลี่ยน ส่งเสริมให้พืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีได้มากขึ้น เนื่องจากปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยที่ปลดปล่อยธาตุอาหารได้รวดเร็ว แต่ประสิทธิภาพการดูดใช้แต่ละธาตุในปุ๋ยเคมีแตกต่างกัน ซึ่งไนโตรเจนมีประสิทธิภาพการดูดใช้ร้อยละ 30-50 ที่เหลือถูกชะล้าง ระเหย และการระเหิดไปจากดิน ส่วนประสิทธิภาพการดูดใช้ฟอสฟอรัส จากปุ๋ยเคมีอยู่ระหว่างร้อยละ 10-30 ที่เหลือติดไปกับตะกอนดินที่ถูกกัดกร่อนและถูกพัดพารวมทั้งถูกตรึงไว้ในดิน สำหรับโพแทสเซียมมีประสิทธิภาพการดูดใช้ร้อยละ 20-40 ดังนั้นจึงควรมีการจัดการดินให้มีสภาพเหมาะสม วิธีการหนึ่งคือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีซึ่งมีราคาแพงซึ่งส่งผลให้ต้นยางพาราสามารถนำธาตุอาหารไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (นุชนารถและคณะ, 2549) สุวัฒน์และคณะ (2534) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก

อัตรา 1,000 กิโลกรัมหรือปุ๋ยผสมสูตร 10-5-6 อัตราปกติ 60 กิโลกรัมอย่างเดียวสามารถให้ขนาดลำต้นของต้นกล้ายางแตกต่างกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างเด่นชัด และเมื่อลดปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักเหลือเพียงครึ่งหนึ่งร่วมกับปุ๋ยผสมสูตรดังกล่าวเพียง 50 เปอร์เซ็นต์จากอัตราปกติ ทำให้กล้ายางเจริญเติบโตได้สูงกว่าการใช้ปุ๋ยผสมอัตราแนะนำบำรุงเพียงอย่างเดียว ซึ่งชี้ให้ว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีสามารถทำให้การใช้ปุ๋ยผสมหรือปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ โสภาและคณะ (2535) รายงานว่าในต้นกล้ายางอายุ 3 ปี เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติร่วมกับปุ๋ยหมัก 3 กิโลกรัมทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้ายางสูงสุด ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างชัดเจนกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย กรมพัฒนาที่ดิน (2551) รายงานว่าปุ๋ยหมักมีคุณสมบัติในการดูดซับธาตุอาหารที่เป็นประจุบวกได้ดีซึ่งธาตุอาหารที่สลายออกมาเร็วและมากเกินไปของปุ๋ยเคมีทำให้พืชนำไปใช้ไม่ทันเกิดการสูญเสียธาตุอาหารพืชออกจากดินปุ๋ยหมักดูดซับไว้ จากการทดลองพบว่าการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับหินฟอสเฟตทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น ช่วยในการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินและรากพืช ทำให้พืชสามารถนำธาตุอาหารไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ในตำรับที่ใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือใช้ปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียวทำให้พืชสามารถเจริญได้ดีกว่าตำรับซึ่งใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และจากการทดลองของ โสภาและคณะ (2535) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำสามารถลดปุ๋ยเคมีลงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ และสามารถเปิดกรีดได้เมื่อต้นยางอายุ 6 ปี และรายงานว่าผลผลิตของพืชแซมทุกชนิดในตำรับที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำของแต่ละพืชให้ผลผลิตมากที่สุด นอกจากนี้โสภาและคณะ (2541) รายงานการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีใช้กับต้นยางก่อนเปิดกรีดทำให้ต้นยางเจริญเติบโตได้ดี และสามารถเปิดกรีดได้ก่อนกำหนดในเขตปลูกยางเดิม สุวัฒน์และคณะ (2534) รายงานผลการทดลองว่าการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 12-5-14 อัตรา 500 กรัมต่อต้นต่อปี (50 เปอร์เซ็นต์ตามคำแนะนำ) ร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 40 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (2 -5 ตันต่อไร่ต่อปี) ให้ผลผลิตเนื้อยางแห้งสูงสุดและเพิ่มขนาดลำต้นสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการใช้ปุ๋ยหมักติดต่อกันจำนวน 2 ปี ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 20 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและการเจริญเติบโตของต้นยางได้ดีขึ้น ทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและลดปุ๋ยเคมีลงได้ 50 เปอร์เซ็นต์จากอัตราแนะนำ ลิขิตและคณะ (2534) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักดินพรุ อัตรา 19 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (1.4 ตันต่อไร่ต่อปี) ใส่ในหลุมระหว่างแถวยาวร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12 -5-14 อัตรา 75 เปอร์เซ็นต์จากคำแนะนำสามารถช่วยให้การเจริญเติบโตของต้นยางและผลผลิตเนื้อยางแห้งดีขึ้นได้ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำเพียงอย่างเดียว และชี้ให้เห็นว่าปุ๋ยอินทรีย์โดยเฉพาะปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีช่วยให้ต้นยางเจริญเติบโตดีและมีผลผลิตยางเพิ่มขึ้น ช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำ นุชนารถ (2543) รายงานว่าอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์รองก้นหลุมมีผลต่อความชื้นในดินบริเวณหลุมช่วงแล้งในต้นยางอ่อนอายุ 12 เดือนที่ปลูกในเขตแห้งแล้ง โดยปุ๋ยอินทรีย์มีผลช่วยเพิ่มขนาดรอบลำต้นเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองวิธีการไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีความชื้นสูงกว่าในตำรับซึ่งไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ และในหลุมที่มีปริมาตรใส่ปุ๋ยอินทรีย์สูงกว่ามีความชื้นสูงกว่าในหลุมที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปริมาตรน้อยกว่า และในเขตแห้งแล้งการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นยางได้ (สมเจตน์และ

คณะ, 2531) การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ช่วยปรับปรุงโครงสร้างและส่งเสริมให้สมบัติทางเคมีของดินดีขึ้น ช่วยในการดูดซับธาตุอาหารไม่ให้สูญเสีย และทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพสามารถอุ้มน้ำไว้ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) สุมาลี (2536) กล่าวว่าปุ๋ยอินทรีย์มีสมบัติในการดูดซับอาหารที่มีประจุบวกที่เป็นด่างไว้ได้ดี เช่น ช่วยดูดซับธาตุอาหารพืชที่ละลายออกมาจากปุ๋ยเคมีอย่างรวดเร็วบางส่วนไว้ แต่เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารพืชน้อยทำให้ต้องใช้ปริมาณมากเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นปุ๋ยอินทรีย์จึงควรทำจากวัสดุที่หาง่ายมีอยู่แล้วจากท้องถิ่นจึงสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ การใช้ปุ๋ยให้ได้ผลดีควรใช้ควบคู่กันไปทั้งสองชนิด การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียวในระยะแรกอาจได้ผลผลิตดี แต่ในระยะยาวยางพาราซึ่งเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารสูงอาจเกิดการขาดแคลนธาตุอาหารได้และขาดความสมดุลของธาตุอาหารทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพาราลดลงได้

6.1.4 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยยางพารา

-ก่อนปลูก รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยร๊อคฟอสเฟต อัตรา 170 กรัมต่อหลุม โดยคลุกเคล้าปุ๋ยกับดินแล้วใส่ลงในหลุม ก่อนกรีด ใช้ปุ๋ยสูตร 20-8-20 ปีที่ 1 อัตรา 300 กรัมต่อต้น ปีที่ 2 อัตรา 450 กรัมต่อต้น ปีที่ 3 อัตรา 460 กรัมต่อต้น ปีที่ 4 อัตรา 480 กรัมต่อต้น ปีที่ 5 อัตรา 520 กรัมต่อต้น ปีที่ 6 อัตรา 540 กรัมต่อต้น

-หลังกรีด ใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมี (นุชนารถ, 2543) ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 อัตรา 18 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 32 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วหว่านให้กระจายสม่ำเสมอในแถวยางพาราห่างโคนต้นข้างละ 1 เมตร โดยแบ่งใส่ 4 ครั้งๆละ 3 เดือน หรือแบ่งใส่ 2 ครั้งก่อนและหลังฤดูฝนหว่านให้กระจายสม่ำเสมอในแถวยางพาราห่างโคนต้นข้างละ 1 เมตรโดยแบ่งใส่ 4 ครั้งๆละ 3 เดือน หรือแบ่งใส่ 2 ครั้งก่อนและหลังฤดูฝน (กรมวิชาการเกษตร, 2548; สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2556ข)

6.2 ปาล์มน้ำมัน

6.2.1 ลักษณะทั่วไป

เป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในพื้นที่ลุ่ม และดินเป็นกรดจัด สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียว มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง ความเป็นกรดเป็นด่าง 4-6 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 0.25 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 0.25 เซนติโมลต่อกิโลกรัม กลุ่มชุดดินที่ปลูกปาล์มน้ำมันได้ในพื้นที่ลุ่มได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 17, 18, 22, 23 และ 24 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ก) ซึ่งมีข้อจำกัดเรื่องดินระบายน้ำเลว น้ำท่วมขัง และดินเป็นกรด ดังนั้นต้องเตรียมพื้นที่โดยการขุดคูยกร่องและทำคันดินป้องกันน้ำท่วมขังในฤดูฝน ใส่วัสดุปูนอัตรา 0.5-1 ตันต่อไร่ ลดความเป็นกรดของดิน ปรับปรุงดินด้วนปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกอัตรา 20-35 กิโลกรัมต่อหลุม ปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการพังของคันดินและอนุรักษ์ดินและน้ำ ในที่ดอนสามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ในกลุ่มชดดินที่ 26 32 33 34 39 50 51 57 58 และ 59(กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ข) มีปริมาณฝนไม่ต่ำกว่า 1,700 มิลลิเมตรในแต่ละเดือนไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และมีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือนต่อปี ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันประมาณ 20-30 องศา

เซลเซียส เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียสปาล์มน้ำมันมีการเจริญเติบโตต่ำ ความหนาแน่นของจำนวนต้นที่เหมาะสมคือ 22 ต้นต่อไร่ ควรมีการคลุมดินและไม่ควรตัดแต่งทางใบจนกว่าถึงช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยปล่อยทางใบไว้ทางใบ 2 ชั้นล่าง (จากทะลาย) จนปาล์มอายุครบ 6 ปีผลผลิตเฉลี่ยปาล์มน้ำมัน 2,725 ตันต่อไร่ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีความต้องการธาตุอาหารสูงในการให้ผลผลิต โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตทะลายสดออกไปทุกๆ 1 ตันทำให้มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจน 2.94 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 0.44 กิโลกรัม โพแทสเซียม 3.71 กิโลกรัม แมกนีเซียม 0.77 กิโลกรัม และแคลเซียม 0.81 กิโลกรัม ดังนั้นจึงต้องมีการใส่ปุ๋ยทดแทนให้แก่ปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้องเหมาะสมจึงทำให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนคุ้มค่า โดยทั่วไปการจัดการสวนปาล์มน้ำมันทั่วไปต้นทุนการผลิตค่าใช้จ่ายปุ๋ยสูงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการดูแลสวน การใช้ปุ๋ยในภาคใต้ส่วนใหญ่ดินในภาคใต้มีอินทรียวัตถุต่ำมากจึงทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (BrayII) แสดงว่าต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่ม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่า 0.15 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (สกัดโดยใช้ NH_4OAc pH7) แสดงว่าต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเพิ่ม แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่า 0.3 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (สกัดโดยใช้ NH_4OAc pH7) ต้องใส่ปุ๋ยแมกนีเซียม และอัตราแคลเซียมต่อแมคนีเซียมควรต่ำกว่า 5:1 และแมคนีเซียมต่อโพแทสเซียมควรต่ำกว่า1.2:1 เพื่อรักษาสมดุลของความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน Rankine and Fairhurst (1998) รายงานว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (1:5; ดิน:น้ำ) ถ้าน้อยกว่า 3.5, 4.0, 4.2 และ 5.5 มีค่าต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง และสูงตามลำดับ ค่าเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมดน้อยกว่า 0.08, 0.12, 0.15 และ 0.25 มีค่าต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง และสูงตามลำดับ ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด น้อยกว่า 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม 250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและ 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีค่าต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง และสูงตามลำดับ ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ น้อยกว่า 0.08, 0.20, 0.25 และ 0.30 เซนติโมลต่อกิโลกรัม มีค่าต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง และสูงตามลำดับ ค่าแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ น้อยกว่า 0.08, 0.20, 0.25 และ 0.30 เซนติโมลต่อกิโลกรัม มีค่าต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง และสูงตามลำดับ หากขาดธาตุไนโตรเจนใบปาล์มน้ำมันมีสีเหลืองซีดก่อนที่ทางใบก่อนโดยเฉพาะทางใบล่าง ใบมีขนาดเล็กลงหากขาดรุนแรงทางใบมีสีเหลือง (ธีระและคณะ, 2546; ชัยรัตน์และคณะ, 2544)

กรมวิชาการเกษตร (2544) รายงานว่าจากการศึกษาผลของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียมต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ปลูกในดินร่วนปนทรายอายุ 6-10 ปี พบว่าธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีความสัมพันธ์กับจำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย และผลผลิตทะลายสด ธาตุโพแทสเซียม และแมกนีเซียมมีความสัมพันธ์กับผลผลิตทะลายและน้ำหนักทะลาย และค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียม เท่ากับ 2.51, 0.16, 0.89 และ 0.23 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ความสัมพันธ์กันระหว่างธาตุอาหารพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และความสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมมีลักษณะส่งเสริมกัน และอัตราส่วนของไนโตรเจนและโพแทเซียมที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ในดินร่วนปนทราย คือการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 141 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สำหรับการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 2.5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีให้ผลผลิตเฉลี่ย 117 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี การใส่

ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 1.0-1.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุด และความสัมพันธ์ระหว่างธาตุโพแทสเซียมและแมกนีเซียมมีลักษณะขัดแย้งกัน และจากการทดลองได้แนะนำการใช้ปุ๋ยในดินร่วนปนทราย คือ แอมโมเนียมซัลเฟต-หินฟอสเฟต-โพแทสเซียมคลอไรด์-คีเซอร์ไรท์ ปริมาณ 3-1-3-0.5 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีในปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปีขึ้นไป และศึกษาการใช้ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันคลุมโคนต้นร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี พบว่าการใส่ทะลายเปล่าสามารถปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง และอินทรียวัตถุ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในดินเพิ่มขึ้น จากการทดลองพบว่าการใส่ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันอัตรา 225 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ 50 เปอร์เซ็นต์โดยไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต และรายงานว่ามาตรฐานการสุกของทะลายปาล์มและระยะเวลาที่เหมาะสมของการเก็บเกี่ยว พบว่าระยะเวลาการพัฒนาการของผลปาล์มจากระยะดอกบานจนถึงระยะที่มีการสะสมน้ำมันสูงสุดคือ 162 วัน และดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือการสังเกตเห็นผลปาล์มน้ำมันร่วงเป็นผลแรกและรอบของการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมคือ 10 วันต่อรอบ สำหรับการปลูกพืชหมุนเวียนเป็นพืชแซมในสวนปาล์มน้ำมันที่ยังไม่ให้ผลผลิต 1-3 ปีแรกพบว่า การปลูกข้าวไร่ สับปะรด ข้าวโพด ถั่วลิสง และกล้วยทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพืชคลุมดินและไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

สำหรับสภาพน้ำ จากการศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยา และผลผลิตทะลายสด และน้ำมันของปาล์มน้ำมันในสภาพขาดน้ำและในสภาพให้น้ำ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานีปี 2534-2542 โดยเปรียบเทียบระหว่างต้นปาล์มที่ให้น้ำกับต้นปาล์มที่ไม่ให้น้ำ การวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การชักนำของปากใบมีความสัมพันธ์และตอบสนองต่อการขาดน้ำ เมื่อเปรียบเทียบผลิตพบว่า ต้นปาล์มที่ให้น้ำมีผลผลิตเฉลี่ย 9 ปี จำนวน 151.6 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีและต้นปาล์มที่ไม่ให้น้ำมีผลผลิตเฉลี่ย 122.5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันพบว่าต้นปาล์มที่ให้น้ำมีปริมาณน้ำมันต่อเปลือกนอก และน้ำมันต่อทะลายสูงกว่าต้นปาล์มที่ไม่ให้น้ำ 4.74 เปอร์เซ็นต์ซึ่งทำให้ต้นปาล์มที่ให้น้ำมีผลผลิตน้ำมัน 967 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ต้นปาล์มน้ำมันที่ไม่ให้น้ำมีผลผลิตน้ำมัน 736 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีซึ่งต้นปาล์มที่ให้น้ำมีผลผลิตน้ำมันสูงกว่า 31.4 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

6.2.2 ธาตุอาหารปาล์มน้ำมัน

1) ไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของต้นปาล์มน้ำมันและผลผลิต พืชจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ใบโตและเขียวสดขึ้นทันทีเมื่อให้ปุ๋ยไนโตรเจน เนื่องจากไนโตรเจนเป็นธาตุที่ช่วยให้พืชสามารถสร้างโปรตีนได้อย่างเพียงพอ โปรตีนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของโพรโทพลาสซึม ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ ทำให้พืชมีใบสีเขียว สามารถสังเคราะห์แสงได้ดี นอกจากนั้น ไนโตรเจนยังเป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโนซึ่งประกอบกันเป็นโปรตีนชนิดต่างๆ ที่ทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ และโคเอนไซม์ เพื่อเร่งปฏิกิริยาต่างๆ ปัจจุบันพบว่ามีกรดอะมิโนมากกว่า 20 ชนิดที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ในโปรตีนของพืช นอกจากนี้ไนโตรเจนยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในเอนไซม์ต่างๆ ซึ่งทำหน้าที่ช่วยเร่งและควบคุมปฏิกิริยาต่างๆ ในพืชให้ดำเนินไปอย่างเป็นปกติ ในนิวคลีโอโปรตีน มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ สารดังกล่าวเป็นสารประกอบที่มีอยู่ในโครโมโซมทำหน้าที่เป็นแม่พิมพ์ในระบบการถ่ายทอดพันธุกรรม และมีอยู่ในสาร

คลอโรฟิลล์ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้ใบไม้มีสีเขียวและมีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แสง นอกจากนั้นยังเป็นสารประกอบที่สำคัญอีกมากมายของพืช เช่น อดีโนซีน ไตรฟอสเฟส (ATP) และวิตามิน

การขาดไนโตรเจนทำให้ใบมีสีเหลืองซีดเกิดขึ้นที่ทางใบก่อน โดยเฉพาะทางใบล่าง ใบมีขนาดเล็กลง การแก้ไขการขาดไนโตรเจนโดยการใส่ยูเรีย 0.5-1.6 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีหรือใส่แอมโมเนียมซัลเฟต 1-2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 2-3 ปี และใส่ยูเรีย 2.1-3.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีหรือแอมโมเนียมซัลเฟต 3-4 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีสำหรับปาล์มน้ำมันอายุ 5-10 ปี (ธีระและคณะ, 2546; ชัยรัตน์และคณะ, 2544)

2) ฟอสฟอรัส

เป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิกและนิวคลีโอโปรตีน มีความจำเป็นสำหรับการแบ่งเซลล์ สร้างองค์ประกอบ และการสืบพันธุ์ของเซลล์ ช่วยการเจริญเติบโตของราก นอกจากนี้ยังเป็นองค์ประกอบสำคัญในเซลล์พืชและจุลินทรีย์โดยทั่วไปในดิน ฟอสฟอรัสเป็นธาตุหลักที่พืชต้องการปริมาณฟอสเฟตในดินแบ่งเป็นอนินทรีย์ฟอสเฟตและอินทรีย์ฟอสเฟต โดยอินทรีย์ฟอสเฟตมีน้อยหรือมากขึ้นกับปริมาณของอินทรียวัตถุ แต่ในธรรมชาติมีการปลดปล่อยฟอสฟอรัสจากรูปอินทรีย์เป็นรูปอนินทรีย์น้อยมาก กระบวนการที่พืชดูดกินไอออนฟอสเฟตมีอัตรารวดเร็วเมื่อเทียบกับอัตราเร็วของกระบวนการปลดปล่อยไอออนฟอสเฟตจากสารฟอสเฟตที่เป็นของแข็งให้มาอยู่ในสารละลายดิน แต่อย่างไรก็ตามการที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติแสดงว่าอัตราเร็วของกระบวนการปลดปล่อยไอออนฟอสเฟตออกสู่สารละลายดินมีความเพียงพอต่อความต้องการของพืช ปัจจัยที่กำหนดกระบวนการปลดปล่อยไอออนฟอสเฟตออกสู่สารละลายดิน เช่น ปฏิกิริยาดิน ในสภาพที่ดินเป็นกรดมาก เมื่อไอออนฟอสเฟตออกมาสู่สารละลายดินจะเกิดปฏิกิริยาผันกลับทำให้เหล็กหรืออะลูมินัมไฮดรอกไซด์ไปจับกับไอออนฟอสเฟตเกิดเป็นเหล็กฟอสเฟตหรืออะลูมินัมฟอสเฟตซึ่งละลายน้ำยาก ชนิดของสารฟอสเฟต ได้แก่ พวกสารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชช้ามาก เช่น แร่ อะพาไทต์ ชนิดต่างๆ สารเชิงซ้อนอายุมากของเหล็กฟอสเฟต แมงกานีสฟอสเฟต และอะลูมินัมฟอสเฟต พวกสารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชช้า คือ สารละลายได้น้อย ได้แก่ สารประกอบที่เกิดใหม่พวกเหล็กฟอสเฟต แมงกานีสฟอสเฟต อะลูมินัมฟอสเฟต และ ออกต้าแคลเซียมฟอสเฟส และพวกสารที่พร้อมจะเป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ แคลเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตและ แคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต สามารถละลายได้ดี ปริมาณของแคตไอออนและสารประกอบที่ทำปฏิกิริยากับไอออนฟอสเฟต ได้แก่ ไอออนของเหล็กและอะลูมินัมที่ละลายในดิน และ ไฮดรัสออกไซ ของเหล็ก อะลูมินัม และแมงกานีส ซึ่งบางครั้งไอออนฟอสเฟตจะทำปฏิกิริยากับ ไฮดรัสออกไซ ของธาตุเหล่านั้นทำให้ฟอสเฟตถูกตรึงในดินเกิดการละลายได้ยากขึ้นและพืชใช้ประโยชน์ได้น้อยลง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ดังนั้นการจัดการดินเกี่ยวกับฟอสฟอรัสในดินเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากดินส่วนใหญ่ของภาคใต้เป็นดินกรดเกิดจากการมีฝนตกชุกทำให้ประจุบวกที่เป็นด่างถูกชะล้างออกจากดิน วิธีการจัดการดินเพื่อรักษาธาตุฟอสฟอรัสไว้ในดินที่สามารถจัดการเองได้ง่ายและสะดวกคือการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินเสมอ เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น ในดินที่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การขาดฟอสฟอรัสทำให้ปาล์มน้ำมันชะงักการเจริญเติบโต ทางใบสั้น พืชอื่นๆบริเวณใกล้เคียง เช่น หญ้าคามีใบสีม่วง วัชพืชแคระเกร็น หรือพืชคลุมมีใบเล็กผิดปกติ การเจริญเติบโตลดลง แก้ปัญหาการขาดโดยการใส่หินฟอสเฟตคุณภาพดี หรือทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟตหรือไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ธีระและคณะ, 2546; ชัยรัตน์และคณะ, 2544)

3) โพแทสเซียม

เป็นธาตุที่ไม่ใช่องค์ประกอบของพืชแต่มีส่วนสำคัญในการเร่งปฏิกิริยาต่างๆที่เกิดในพืชซึ่งทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับน้ำโดยโพแทสเซียมทำให้พืชมีความสามารถในการใช้น้ำจากดินได้มีประสิทธิภาพขึ้น ทำให้พืชมีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีขึ้น โพแทสเซียมเป็นธาตุที่ปาล์มน้ำมันต้องการสูงสุด และมักเป็นธาตุอาหารที่ขาดอยู่เสมอ ดินที่มักขาดโพแทสเซียมได้แก่ดินกรด ดินที่เนื้อดินเป็น ทราย และร่วนปนทราย เมื่อนำใบย่อยที่ 17 ไปวิเคราะห์เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ ในต้นปาล์มน้ำมันอายุต่ำกว่า 6 ปี เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในใบที่เหมาะสมคือ 1.1-1.3 เปอร์เซ็นต์ หากมีค่าน้อยกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ถือว่าขาด หากมีมากกว่า 1.8 เปอร์เซ็นต์ถือว่าเกินพอ ในปาล์มอายุมากกว่า 6 ปี เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในใบที่เหมาะสมคือ 0.9-1.2 เปอร์เซ็นต์ หากมีค่าน้อยกว่า 0.75 เปอร์เซ็นต์ถือว่าขาด หากมีมากกว่า 1.6 เปอร์เซ็นต์ถือว่าเกินพอ การขาดโพแทสเซียมแสดงอาการจุดประสีส้มโดยใบย่อยของทางล่างเป็นจุดสีส้มเข้มปลายขอบใบย่อยที่แสดงอาการจะแห้งตายใบย่อยมีสีเหลืองแพร่กระจายเป็นวง แก้ปัญหาการขาดโดยการใส่โพแทสเซียมคลอไรด์ 3.0-4.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อ (ธีระและคณะ, 2546; ชัยรัตน์และคณะ, 2544)

4) แมกนีเซียม

แมกนีเซียมมีความสำคัญเนื่องจากเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ คลอโรฟิลล์มีแมกนีเซียมถึง 2.7 เปอร์เซ็นต์ ทำหน้าที่เป็นตัวนำฟอสเฟต ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาฟอสโพริเลชั่น และทำหน้าที่เกี่ยวกับการพองตัวของ พลาสมาในของเหลวเซล ทำให้พลาสมาอยู่ในสภาพแขวนลอย เพราะว่าหากพลาสมาไม่พองตัวเกิดจุดสีขาว (Necrotic Spot) พบเสมอในพืชที่ขาดแมกนีเซียม และแมกนีเซียมมีส่วนในการสร้างน้ำมันเมื่ออยู่ร่วมกับกำมะถันทำให้ปริมาณน้ำมันในพืชเพิ่มขึ้นมาก และเป็นตัวปลุกฤทธิ์ให้เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับเมตาบอริซึมของคาร์โบไฮเดรตและ วงจรกรดซิตริก ซึ่งสำคัญในการหายใจของเซลล์ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) แมกนีเซียมเป็นธาตุอาหารรองที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ดินที่ขาดแมกนีเซียมได้แก่ ดินที่ผ่านการชะล้าง ดินกรด ดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทราย หรือดินที่มีปริมาณแคลเซียมสูงมากเกินไป ความเป็นประโยชน์ของธาตุแมกนีเซียมต่อพืชมีมากเมื่อมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 7.0-8.5 (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ปาล์มน้ำมันอายุต่ำกว่า 6 ปี เปอร์เซ็นต์แมกนีเซียมในใบที่เหมาะสมคือ 0.30-0.45 เปอร์เซ็นต์ หากมีค่าน้อยกว่า 0.2 เปอร์เซ็นต์ถือว่าขาด หากมีมากกว่า 0.7 เปอร์เซ็นต์ถือว่าเกินพอ ในปาล์มอายุมากกว่า 6 ปี เปอร์เซ็นต์แมกนีเซียมในใบที่เหมาะสมคือ 0.25-0.40 เปอร์เซ็นต์ หากมีค่าน้อยกว่า 0.20 เปอร์เซ็นต์ถือว่าขาด หากมีมากกว่า 0.7 เปอร์เซ็นต์ถือว่าเกินพอ หากขาดแมกนีเซียมจะเห็นใบย่อยของทางใบตอนล่างเปลี่ยนเป็นสีเหลืองโดยเฉพาะใบที่ได้รับแสงอาทิตย์ทั้งใบเนื้อใบแห้งตายเป็นหย่อมๆ แก้ปัญหาการขาดโดยการใส่คีเซอไรต์ 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ธีระและคณะ, 2546; ชัยรัตน์และคณะ, 2544)

5) โบรอน

โบรอนมีความสำคัญต่อพืชโดยมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของเซลล์ การงอกและการเจริญของละอองเกสร การเคลื่อนย้ายน้ำตาล และการสังเคราะห์ลิกนิน ในดินที่มีอินทรียวัตถุต่ำมีโอกาสขาดโบรอนเป็นธาตุใบพืชที่ขาดโบรอนจะมีรูปร่างบิดผิดปกติมีขนาดเล็กลง แข็งและแตกหักได้ง่าย สีจางลง

การขาดโบรอนของปาล์มน้ำมันพบอย่างกว้างขวางในประเทศไทย และเป็นปัญหาใหญ่ ลักษณะอาการขาดโบรอบสังเกตได้จากทางใบยอดจะย่นพับเข้าหากันทำให้ใบยอดสั้นผิดปกติ ในบางครั้งถ้าลักษณะอาการไม่รุนแรง มีปลายใบหักงอคล้ายขอ (Hooked leaf) ถ้าขาดรุนแรงใบยอดย่นและปลายใบหัก นอกจากนี้อาการขาดโบรอนยังสามารถสังเกตได้จากทะลายปาล์มที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่ขาดโบรอนจะมีเมล็ดลีบหรือเปอร์เซ็นต์การผสมพันธุ์ไม่ติดลูกทำให้ทะลายมีหนามมาก สามารถแก้ปัญหาการขาดธาตุโบรอน โดยการใส่โบแรกซ์ 10-20 กรัมต่อต้นต่อปี เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 2-3 ปี และ 30-40 กรัมต่อต้นต่อปี สำหรับปาล์มอายุ 4 ปีขึ้นไปหรือใส่โซเดียมโบเรต 0.1-0.2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

สำหรับอาการขาดธาตุอาหารอื่นๆ ได้แก่ แมงกานีส ทองแดง โมลิบดินัม ซึ่งไม่ค่อยสำคัญมาก ส่วนอาการที่เกิดจาความไม่สมดุลของธาตุอาหาร อาการเหล่านี้เกิดขึ้นเสมอในปาล์มที่ได้รับธาตุอาหารแต่ละธาตุไม่เหมาะสมกับความต้องการเช่นลักษณะแถบขาวซึ่งมีอาการเป็นเส้นสีขาวเป็นทางยาวในใบย่อยของทางใบอ่อน ลักษณะเช่นนี้เกิดจากการได้รับไนโตรเจนปริมาณมาก แต่ให้โพแทสเซียม ซึ่งลักษณะดังกล่าวเกิดควบคู่กับอาการขาดโบรอน (ธีระและคณะ, 2546)

6.2.3 การใช้ปุ๋ยเพื่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน

ในพื้นที่ลุ่มเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันต้องขุดคูยกร่องให้คันดินอยู่เหนือน้ำเพื่อให้ต้นปาล์มไม่ถูกน้ำแช่ขังในหน้าฝน การปลูกปาล์มในดินกรดควรยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยใช้โดโลไมต์ ซึ่งนอกจากสามารถยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพื่อให้ธาตุอาหารพืชอยู่ในช่วงที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต้องมีการใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ทะลายปาล์มเปล่า ทางปาล์ม หรือของเหลือจากการหีบน้ำมันปาล์มใส่กลับคืนลงในสวนปาล์มน้ำมัน โดยการใส่ปุ๋ยควรพิจารณาจากข้อมูลความต้องการ อาการพืช การติดตามผลโดยการเก็บใบวิเคราะห์ บันทึกผลผลิตอย่างสม่ำเสมอทุกปี เพื่อนำข้อมูลมาปรับปริมาณการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่และสภาพแวดล้อม เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดในการลงทุนค่าปุ๋ย (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

ธีระและคณะ (2546) รายงานว่าในดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำพบว่าในปาล์มน้ำมันอายุมากกว่า 5 ปี ต้องใส่ปุ๋ยธาตุไนโตรเจนทั้งหมด 0.8-1.2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ยูเรีย 1.74-2.60 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 0.6 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต 1.3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี) และโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ 2.4-3.0 กิโลกรัมต่อต่อปี (โพแทสเซียมคลอไรด์ 3.9-4.9 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี) ชัยรัตน์และคณะ (2544) รายงานว่าการทดลองในดินร่วนปนทรายชุดดินนาท่าม ดินร่วนปนทรายชุดดินท่าแซะ พบว่าอัตราที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตคือ การใส่ยูเรีย (46-0-0) อัตรา 2,040 กรัมต่อต้นต่อปี ใส่ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) อัตรา 1,050 กรัมต่อต้นต่อปี โพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) อัตรา 2,800 กรัมต่อต้นต่อปี คีเซอไรต์ 700 กรัมต่อต้นต่อปี โบรอนอัตรา 56 กรัมต่อต้นต่อปี ในแปลงดินร่วนปนทรายชุดดินนาท่าม ให้ผลผลิตน้ำหนักทะลายสด 2.74 ตันต่อไร่ และมีกำไร 3,645 บาทต่อไร่ต่อปี และในแปลงดินร่วน

ปนทรายชุดดินท่าแซะ ให้ผลผลิตน้ำหนักทะลายสด 3.72 ตันต่อไร่ และมีกำไร 4,666 บาทต่อไร่ต่อปี ในแปลงดินร่วนปนทรายชุดดินนาท่าม ให้ผลผลิตน้ำหนักทะลายสด 2.74 ตันต่อไร่ และมีกำไร 3,645 บาทต่อไร่ต่อปี และในแปลงดินร่วนปนเหนียวชุดดินรือเสาะใส่ยูเรีย (46-0-0) อัตรา 2,911 กรัมต่อต้นต่อปี ใส่ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) อัตรา 1,500 กรัมต่อต้นต่อปี โพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) 4,000 กรัมต่อต้นต่อปี คีเซอไรต์ 1,000 กรัมต่อต้นต่อปี) โบรอน 80 กรัมต่อต้นต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักทะลายสด 3.81 ตันต่อไร่ และมีกำไร 5,123 บาทต่อไร่ต่อปี

6.2.4 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยปาล์มน้ำมัน

รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 20-35 กิโลกรัมต่อหลุม และปุ๋ยหินฟอสเฟสรองก้นหลุม ประมาณ 0.25 กิโลกรัมต่อหลุม คลุกเคล้ากับดินทิ้งไว้ประมาณ 15 วันก่อนปลูกในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอ และมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ที่มีความลาดชัน เช่น ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกหญ้าแฝกเป็นแบบครึ่งวงกลมแหงนรับน้ำไหลบ่าและตะกอน ปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี ใช้ปุ๋ย 14-14-14 อัตรา 1.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี อายุ 2 ปี ใช้ปุ๋ย 14-11-28 อัตรา 2.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี อายุ 3 ปี ใช้ปุ๋ย 14-10-32 อัตรา 3.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี อายุ 4 ปี ใช้ปุ๋ย 11-8-31 อัตรา 5.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อ หรือระยะที่ยังไม่ให้ผลผลิต ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 0.33 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.20 กิโลกรัมต่อต้น และปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 0.50 กิโลกรัมต่อต้น ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วหว่านรอบโคนต้นห่างโคนต้นประมาณ 1 ฟุต และในภาพรวมในปาล์มน้ำมันอายุ 5 ปีขึ้นไปในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ กรมวิชาการเกษตรแนะนำใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 1.75-2.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี หินฟอสเฟตหรือทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต 1.00-1.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โพแทสเซียมคลอไรด์ 2.25-2.50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี การใส่ปุ๋ยควรแบ่งใส่ 2 ครั้งต่อปี หรือระยะที่ให้ผลผลิตแล้ว ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 1.83 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 0.81 กิโลกรัมต่อต้น และปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 1.17 กิโลกรัมต่อต้น ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วหว่านรอบโคนต้นห่างจากโคนต้นประมาณ 1 ฟุต และใส่คีเซอร์ไรต์ 1 กิโลกรัมต่อต้น ช่วงต้นและปลายฤดูฝนและโบเรต 0.09 กิโลกรัมต่อต้นช่วงต้นฤดูฝน ถ้าปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต้องสร้างแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำในแปลงปลูก แต่การใส่ปุ๋ยเคมีอาจทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารออกไปจากดิน วนิดาและชัยชนะ (2556) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทำให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นเพิ่มขึ้นและความหนาแน่นรวมของดินลดลง หากใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสามารถลดการสูญเสียธาตุอาหารพืชได้ สอดคล้องกับบงกชกรณ์และคณะ (2556) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 24 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีสามารถทำให้สมบัติของดินดีขึ้น สามารถให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,382.50 กิโกรัมต่อไร่ต่อปีซึ่งนับว่าดี และเพ็ญศรีและคณะ (2556) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตราคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและน้ำหนักชีวภาพสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงชนิดเดียว (กรมวิชาการเกษตร, 2548; สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2556)

6.3 ข้าว

6.3.1 ลักษณะทั่วไป

เป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าสามารถปลูกและเติบโตได้ดีในดินทั่วไปที่สามารถขังน้ำไว้ได้ สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวควรเป็นที่ราบลุ่มควบคุมระดับน้ำได้ ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินร่วนเหนียว กักเก็บน้ำได้ ความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5-6.5 มีอินทรียวัตถุไม่น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ควรเป็นดินที่มีหน้าลึก 30-50 เซนติเมตร ประกอบไปด้วยอนุภาคของดินเหนียวไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เพราะหลังจากการไถและคราดส่วนหนึ่งของอนุภาคนี้จะตกตะกอนกลายเป็นชั้นดินดาน ช่วยลดการไหลซึมของน้ำที่กักเก็บไว้ในนา นอกจากนี้ดินเหนียวยังมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ส่วนดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกข้าวคือดินที่เป็นทรายจัด และดินร่วนทรายเพราะไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ ส่วนปริมาณน้ำที่มากเกินไปไม่เป็นผลดีแก่ต้นข้าว เพราะทำให้ดินขาดออกซิเจน จึงควรปล่อยให้ข้าวขาดน้ำเป็นระยะๆ ซึ่งนอกจากช่วยออกซิเจนให้แก่รากข้าวแล้วยังช่วยลดสารพิษลงด้วย การรักษาระดับน้ำควรให้สูงประมาณ 5 เซนติเมตร ตลอดฤดูปลูกข้าวซึ่งได้ผลผลิตสูงกว่าระดับน้ำ 15-20 เซนติเมตร กลุ่มชุดดินที่สามารถนำไปใช้ปลูกข้าวได้เป็นกลุ่มชุดดินในที่ลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 14, 17, 18, 22, 23 และ 25 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ก) อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณระหว่าง 22-23 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,200–1,500 มิลลิเมตรต่อปี การปลูกข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงในดินที่มีการทำนามาเป็นระยะเวลานานจำเป็นต้องมีการบำรุงปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยเพื่อให้ธาตุอาหารเพียงพอกับการเจริญเติบโต ข้าวเป็นพืชซึ่งต้องการไนโตรเจนในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ในการผลิตข้าวเปลือกจำนวน 1 ตัน ข้าวต้องการไนโตรเจนเฉลี่ย 18.9 กิโลกรัม (นพรัตน์, 2541) การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในนาข้าวในรูปปุ๋ยเคมีทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนได้ง่ายในดินนา การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวสามารถใช้ได้ไม่เกิน 40 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากในดินนามีการสูญเสียไนโตรเจนในรูปก๊าซแอมโมเนียและการปลดปล่อยก๊าซไนโตรเจนโดยกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) การใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนติดต่อกันเป็นเวลานานทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินนาลดลงแม้ว่ามีการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนให้แก่ข้าวเป็นประจำ การที่ไนโตรเจนในดินนามีปริมาณลดลงเนื่องจากการลดลงของอินทรียวัตถุในดินนาที่ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวลดลง ดังนั้นปุ๋ยอินทรีย์จึงมีความจำเป็นต่อการปลูกข้าวอินทรีย์เนื่องจากอินทรียวัตถุใช้เป็นอาหารและพลังงานของพืชและจุลินทรีย์ดินพวกเฮกเทอร์โรโทปซึ่งช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน นอกจากมีธาตุอาหารพืชหลักแล้วปุ๋ยอินทรีย์ยังมีธาตุรองและจุลธาตุซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช ปุ๋ยอินทรีย์โดยส่วนใหญ่มีปริมาณธาตุอาหารค่อนข้างต่ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมซึ่งเป็นธาตุที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชและผลผลิต (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)

6.3.2 ธาตุอาหารของข้าว

การใช้ปุ๋ยในการปลูกข้าว ในระยะปลูกข้าว ตั้งแต่เมล็ดข้าวงอกมีรากออกมานับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการเจริญเติบโต เมื่อข้าวมีอายุประมาณ 1 ระยะนี้ข้าวต้องการธาตุอาหารจากดินสูง โดยเฉพาะฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในระยะแตกกอเมื่อพ้นระยะตั้งตัวของต้นข้าว ต้นข้าวจะหยั่งรากลึกลงในดินจนสามารถแตกรากใหม่ออกมาได้ ต้นข้าวจะสร้างใบใหม่มากขึ้น และเริ่มแตกหน่อเป็นต้นใหม่ เรียกว่าระยะเริ่มแตกกอ การใส่ปุ๋ยในระยะนี้ทำให้ต้นข้าวสามารถแตกกอได้ดีและสมบูรณ์ ระยะกำเนิดช่อดอกหรือระยะข้าวสร้างรวงอ่อน ต้นข้าว

มีความต้องการน้ำและอาหารที่สมบูรณ์ เพื่อให้ต้นข้าวทุกต้นในกอสามารถสร้างรวงอ่อนที่สมบูรณ์มีอาหารเพียงพอเพื่อทำให้แต่ละรวงมีจำนวนเมล็ดต่อรวงมาก ทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้น ในระยะนี้ต้นข้าวต้องการธาตุไนโตรเจน ไนโตรเจนที่ได้รับพอเพียงในช่วงระยะการตั้งตัวของข้าวจนถึงการแตกกอ เป็นการประกันที่ทำให้ข้าวมีจำนวนกอต่อหน่วยพื้นที่ในปริมาณที่มากพอ ไนโตรเจนที่ได้รับพอเพียงในช่วงระยะก่อนและระยะการแทงช่อรวงอ่อน ทำให้รวงที่เกิดขึ้นมีขนาดใหญ่และเป็นแหล่งสะสมของอาหาร ไนโตรเจนที่ได้รับพอเพียงในช่วงระยะการสะสมของเมล็ดซึ่งเป็นการประกันทำให้ได้รับผลผลิตสูง เนื่องมาจากกระบวนการสังเคราะห์แสง นอกจากนี้ควรรักษาระดับน้ำในนาข้าวให้อยู่ที่ระดับ 5 เซนติเมตร และระบายน้ำออกให้มากขึ้นเมื่อต้องการใส่ปุ๋ยในช่วงระยะกลางของฤดูปลูก ในระยะออกดอกข้าวจะออกดอกหลังระยะกำเนิดช่อดอกแล้วประมาณ 1 เดือน ในระยะข้าวออกดอก ธาตุไนโตรเจนจากส่วนต่างๆของข้าวโดยเฉพาะใบถูกนำไปใช้ในการสร้างดอกและเมล็ดทำให้ข้าวขาดไนโตรเจนที่ใบ สังเกตได้จากปลายใบแก่หรือใบข้าวตอนล่างมีสีเหลืองหรือสีเขียวจางกว่าส่วนอื่นๆ ระยะนี้อาจใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเล็กน้อยเพื่อเสริมส่วนที่ขาดไป ในระยะเก็บเกี่ยวหลังจากข้าวออกดอกประมาณ 3 สัปดาห์ รวงข้าวจะเริ่มสุกสีเหลืองและเริ่มโน้มรวง หลังจากข้าวออกดอก 28 วัน หรือ 4 สัปดาห์ เรียกว่าระยะพลับพลึง เป็นระยะที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวข้าว จากระยะออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวไม่ต้องใส่ปุ๋ยอีก เพราะถ้าใส่ปุ๋ยในระยะนี้ต้นข้าวนำไปสร้างใบทำให้ข้าวแก่ช้า เรียกว่าข้าวเผื่อใบทำให้มีปัญหาในการเก็บเกี่ยว เมล็ดข้าวหลังเก็บเกี่ยวแล้วนำไปสีเกิดความเสียหายมาก (สถาบันวิจัยข้าว, 2543) สำหรับความต้องการธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 3.55, 0.22 และ 1.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ปริมาณธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน 0.20, 0.20 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (พิชิตและปรีดา, 2532)

6.3.3 การใช้ปุ๋ยเพื่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตข้าว

อินทรียวัตถุ หมายถึง สิ่งที่ได้จากการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งกระบวนการย่อยสลายประกอบด้วยหลายขั้นตอนตั้งแต่อยู่ในรูปเดิมหรือเปลี่ยนแปลงแต่ยังจำรูปเดิมได้ จนถึงเปลี่ยนแปลงจากเดิมโดยสมบูรณ์ เป็นสิ่งที่ได้จากการย่อยสลายของซากพืช ซากสัตว์ รวมถึงสิ่งขับถ่ายของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว อินทรียวัตถุเมื่อย่อยสลายต่อไปขั้นสุดท้ายจะได้ฮิวมัส ซึ่งเป็นสารที่เสถียรมีพื้นที่ผิวสัมผัสสูง สามารถดูดซับน้ำได้ดีมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง นอกจากนี้อินทรียวัตถุเป็นองค์ประกอบหนึ่งในดินที่มีความสำคัญต่อการควบคุมสมบัติด้านต่างๆของดิน ในเขตร้อนชื้นมีการย่อยสลายอินทรีย์สารสูง การทำการเกษตรติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่ได้เพิ่มอินทรียสารในดินทำให้ดินมีอินทรียวัตถุต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) อินทรียวัตถุเป็นส่วนประกอบที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน เป็นแหล่งอาหารและพลังงานให้กับสิ่งมีชีวิตเล็กๆซึ่งอาศัยอยู่ในดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ดินต้องเป็นดินที่มีชีวิต นั่นคือ มีสิ่งมีชีวิตอยู่ในดินเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินหลายกลุ่มมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับระบบรากพืชในดินรวมถึงอินทรียวัตถุในดิน (วรรณลดา, 2543) อินทรียวัตถุในดินประกอบด้วยเศษซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพังและสารสังเคราะห์ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดิน อินทรียวัตถุในดินเป็นแหล่งของคาร์บอนและไนโตรเจนที่สำคัญของจุลินทรีย์ รูปของอินทรียวัตถุในดินมีทั้งโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น สารฮิวมิก ลิกนิน เซลลูโลส จนถึงพวกที่มีขนาดเล็ก เช่น น้ำตาลบางชนิด กรดอะมิโน และกรดอินทรีย์บางชนิด เป็นต้น ในการเน่าเปื่อยของอินทรียวัตถุในดินเป็นผลจาก

การที่จุลินทรีย์นำเอาคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบของอินทรียวัตถุมาใช้เปลี่ยนเป็นสารประกอบของเซลล์ และคาร์บอนบางส่วนเปลี่ยนรูปไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงทำให้ปริมาณสารคาร์บอนในอินทรียวัตถุลดลงเรื่อยๆซึ่งอัตราการสูญหายของคาร์บอนดังกล่าว บ่งชี้ถึงโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ของดินและกิจกรรมของจุลินทรีย์ได้ (อัจฉรา, 2549) ในสภาพธรรมชาติอินทรียวัตถุในดินได้มาจากวัสดุเศษพืชเป็นส่วนใหญ่ อินทรียวัตถุในดินช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ เคมี และทางชีวภาพของดินให้ดีขึ้น ช่วยจับตัวเป็นก้อน ทำให้ดินโปร่งร่วนซุย ถ่ายเทอากาศได้ดีขึ้น มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินเพิ่มขึ้น 20-70 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุในดินช่วยให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่เปลี่ยนแปลงมาก และอินทรียวัตถุจะปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชหลักที่ปลูกต่อมา ทั้งยังเป็นการเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ดินอีกด้วย (Bohn *et al.*, 1985) ในแง่สมบัติทางเคมีของดิน พบว่าอินทรียวัตถุได้จากการสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ ทำให้มีการปลดปล่อยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองค่อนข้างครบถ้วนและจุลธาตุ ถึงแม้ธาตุอาหารมีปริมาณไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี แต่ธาตุอาหารเหล่านี้ค่อยปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์ต่อพืชในระยะยาว การปลดปล่อยไนโตรเจนเป็นธาตุหลักซึ่งปลดปล่อยจากอินทรียวัตถุ ไนโตรเจนจะถูกปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆ ในดินบนมีความลึก 6 นิ้ว มีเนื้อดิน 312,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีเพียง 2-5 เปอร์เซ็นต์ของธาตุไนโตรเจนในอินทรียวัตถุที่ถูกปลดปล่อยออกมาในฤดูกาลเพาะปลูก ไม่เพียงพอแก่การเจริญเติบโตของพืช จึงจำเป็นต้องเพิ่มปุ๋ยลงดิน นอกจากนี้อินทรียวัตถุยังปลดปล่อยฟอสฟอรัส กำมะถัน และธาตุอาหารพืชเสริมออกมา โดยปริมาณการปลดปล่อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของอินทรียวัตถุแต่ละชนิด เนื่องจากอินทรียวัตถุมีพื้นที่ผิวหน้าสัมผัสมากและมีประจุไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ ฉะนั้นจึงมีความสามารถดูดซับประจุบวกไว้ได้มาก กล่าวคือ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ได้สูงกว่าดินเหนียวประมาณ 2-30 เท่าจึงเป็นแหล่งสะสมธาตุอาหารที่ยึดเหนี่ยวไว้ที่ผิวของอินทรียวัตถุ นอกจากนี้อินทรียวัตถุยังช่วยลดความเป็นพิษของธาตุบางชนิด เช่น เหล็ก และ อะลูมินัมซึ่งมีอยู่มากในดินกรด โดยฮิวมัสจะรวมตัวกับธาตุเหล่านั้นเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่มีความคงตัว ธาตุที่เกิดการรวมตัวเป็นสารประกอบเชิงซ้อนโดยฮิวมัสอยู่ในรูปที่ไม่ละลายน้ำทำให้ความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมินัมลดลง และมีบทบาทในการเป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)

ความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นพื้นฐานสำคัญในการเพิ่มผลผลิตข้าว จากการทดลองรายงานว่าการใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวปรับปรุงดินนาในจังหวัดสุรินทร์ เป็นเวลาติดต่อ 12 ปี (2519-2530) พบว่าถ้าใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวในอัตรา 2 ตันต่อไร่ผลผลิตข้าว กข7 ในปีแรกของการทดลองได้ผลผลิตเพียง 265 กิโลกรัมต่อไร่และเพิ่มขึ้นเป็น 621 กิโลกรัมต่อไร่ในปี 2530 เพิ่มขึ้น 365 กิโลกรัมต่อไร่หรือ 134 เปอร์เซ็นต์และถ้าเปรียบเทียบกับนาที่ไม่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวในปี 2530 ให้ผลผลิตเพียง 358 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตของแปลงที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวถึงไร่ละ 263 กิโลกรัมต่อไร่หรือต่ำกว่า 73 เปอร์เซ็นต์และจากการทดลองในแปลงข้าวเปรียบเทียบผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 7 จังหวัดเชียงใหม่ตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยหมัก 3 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตข้าว 700 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มจากตำรับซึ่งไม่ใส่ปุ๋ย 140 กิโลกรัมต่อไร่หรือเพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์ และแปลงนาข้าวจังหวัดกำแพงเพชรตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตข้าว 650 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มจากตำรับซึ่งไม่ใส่ปุ๋ย 140 กิโลกรัมต่อไร่หรือเพิ่มขึ้น 27.5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับแปลงนาข้าวจังหวัดสกลนครในข้าวพันธุ์ กข6 ในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยหมัก 3 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตข้าว 380 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มจากตำรับซึ่งไม่ใส่ปุ๋ย 130 กิโลกรัมต่อไร่หรือเพิ่มขึ้น 52 เปอร์เซ็นต์และให้ผลผลิตมากกว่า

ตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่จำนวน 60 กิโลกรัมต่อไร่หรือมากกว่า 18.7 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเคมี สำหรับแปลงนาข้าวจังหวัดยโสธรในข้าวพันธุ์ กข6 ในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยหมัก 3ตันต่อไร่ให้ผลผลิตข้าว 410 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มจากตำรับซึ่งไม่ใส่ปุ๋ย 140 กิโลกรัมต่อไร่หรือเพิ่มขึ้น 51.9 เปอร์เซ็นต์และให้ผลผลิตมากกว่าตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่จำนวน 20 กิโลกรัมต่อไร่หรือมากกว่า 5.1 เปอร์เซ็นต์ สำหรับแปลงนาข้าวจังหวัดปทุมธานีในข้าวพันธุ์เอเชียในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตข้าว 730 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มจากตำรับซึ่งไม่ใส่ปุ๋ย 60 กิโลกรัมต่อไร่หรือเพิ่มขึ้น 9.0 เปอร์เซ็นต์และให้ผลผลิตข้าวมากกว่าตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยเคมี (สูตร 16-20-0 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่) จำนวน 10 กิโลกรัมต่อไร่หรือมากกว่า 1.4 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเคมี สำหรับแปลงนาข้าวจังหวัดสตูลใช้พันธุ์ราเด็นตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยหมัก 3 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตข้าว 450 กิโลกรัมต่อไร่เพิ่มจากตำรับซึ่งไม่ใส่ปุ๋ย 150 กิโลกรัมต่อไร่หรือเพิ่มขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) จากผลการทดลองโครงการวิจัยและพัฒนาข้าวอินทรีย์ที่สถานีทดลองข้าวพาน จังหวัดเชียงรายดินมีสภาพความอุดมสมบูรณ์สูงระหว่างปี 2540 ถึงปี 2541 พบว่าในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ลงในดินซึ่งให้ปริมาณไนโตรเจน 8 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตข้าว 678 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 9-6-0 กิโลกรัม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับที่สถานีทดลองข้าวไร่และธัญพืชเมืองหนาวปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอนทดลองระหว่างปี 2540 ถึงปี 2541 พบว่าการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตข้าว 432 และ 723 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 9-6-0 กิโลกรัม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ต่อไร่ในปี 2540 และปี 2541 ตามลำดับ และเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานทดลองของศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลกรายงานว่า ในปีแรกของการทดลองปี 2540 และปีที่ 2 ปี 2541 การผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 600 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิต 545 กิโลกรัมต่อไร่ และ 412 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-6-3 กิโลกรัม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ต่อไร่ และในปีที่ 2 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุดเหนือการใส่ปุ๋ยเคมี และจากการทดลองของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีทดลองในดินเปรี้ยวจัดผลการทดลองแสดงห็นว่าผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิต 520 กิโลกรัมต่อไร่และมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 9-6-0 กิโลกรัม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ต่อไร่และตำรับใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับฟางข้าว 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ในปีแรก ในปีที่สองในตำรับใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต 100 กิโลกรัมต่อไร่ใส่ร่วมกับฟางข้าว 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตสูงสุดและมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 9-6-0 กิโลกรัม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ต่อไร่ และจากผลการทดลองของศูนย์วิจัยข้าวสกลนครพบว่าในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 6-6-3 กิโลกรัม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ต่อไร่ให้ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 สูงสุดจำนวน 457 กิโลกรัมต่อไร่และมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ในปีแรกของการทดลองปี 2540 และที่ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง พบว่าในตำรับซึ่งใส่วัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานปลากระป๋องอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 สูงสุด 452 กิโลกรัมต่อไร่และมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับปุ๋ยเคมีสูตร 6-6-0 กิโลกรัม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 สูงสุดจำนวน 423 กิโลกรัม

ต่อไร่ (ทวีและคณะ, 2542) การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวติดต่อกันระยะยาวมีผลทำให้อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส และกำมะถันในดินเพิ่มขึ้นยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินทำให้มีการจัดตัวของเม็ดดินดีขึ้น ลดความหนาแน่นรวมของดินอย่างชัดเจน ช่วยให้ข้าวดูดไนโตรเจนเพิ่มขึ้นทั้งในฟางและในเมล็ด ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยหมักอย่างเดียวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วยทำให้ข้าวเฝือใบและล้ม ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง (กรมวิชาการเกษตร, 2543) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวเพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์และเพิ่มผลผลิตข้าวให้สูงขึ้น จากผลการทดลองระหว่างปี พ.ศ.2519-2540 ทั้งในดินเหนียว ดินร่วนปนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทรายและดินทรายพบว่าการใช้ฟางข้าวเป็นปุ๋ยอินทรีย์ในนา 2 ปีแรกไม่ทำให้ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข7 เพิ่มขึ้นแต่จะแสดงผลในปีที่ 3 เป็นต้นไปผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยฟางข้าวที่ใส่ลง และผลการทดลองในปี 2539–2541 ทดลองใช้กากสะเดาเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานีและสถานีทดลองข้าวโคกสำโรงอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เพิ่มขึ้น 44 และ 56 เปอร์เซ็นต์ (กองปฐพีวิทยา, 2541)

6.3.4 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยในข้าว

คัดเลือกพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ควบคุมศัตรูพืช และควรมีการปลูกพืชปุ๋ยสดบำรุงดิน เพื่อแก้ไขดินเหนียวที่มีโครงสร้างค่อนข้างแน่นทึบและเพิ่มอุดมสมบูรณ์ให้ดิน หรือใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกอัตรา 1.5-2.0 ตันต่อไร่ หรือใช้วัสดุอินทรีย์ เช่น ขี้เลื่อย แกลบ ตอซังไถคลุกเคล้าและกลบลงในดิน แก้ไขดินกรดโดยใส่วัสดุปู เช่น ปูนมาร์ล หินปูนบด หรือหินปูนฝุ่น อัตรา 0.5-1.0 ตันต่อไร่รองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ และ 46-0-0 อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ 46-0-0 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ระยะตั้งท้อง (กรมวิชาการเกษตร, 2548; สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2556ก)

บทที่ 7
สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ภาคใต้ตอนล่างมีเนื้อที่ทั้งหมด 18,242,595 ไร่ ประกอบด้วยจังหวัดสงขลามีเนื้อที่ 4,621,181 ไร่ ตรังมีเนื้อที่ 3,073,449 ไร่ ยะลามีเนื้อที่ 2,825,674 ไร่ นราธิวาสมีเนื้อที่ 2,797,144 ไร่ พัทลุงมีเนื้อที่ 2,140,296 ไร่ และปัตตานี มีเนื้อที่ 1,235,490 ไร่ การใช้ประโยชน์พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำการเกษตร เป็นพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นจำนวนมาก ได้แก่ ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ทั้ง 7 จังหวัด ในจังหวัดสตูล ยะลา นราธิวาส และตรัง มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่พื้นที่ป่าสมบูรณ์รองจากการใช้พื้นที่ปลูกไม้ยืนต้น สำหรับจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกข้าว ได้แก่ จังหวัดปัตตานี พัทลุง และสงขลา ปัญหาดินในพื้นที่ภาคใต้ที่เด่นชัด คือ จังหวัดตรัง มีปัญหาดินเค็มชายทะเล เนื้อที่ 273,321 ไร่ และดินตื้น 168,287 ไร่ จังหวัดนราธิวาสมีปัญหา ดินอินทรีย์ เนื้อที่ 178,290 ไร่และดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับลึกปานกลาง เนื้อที่ 126,931 ไร่ จังหวัดปัตตานีมีปัญหา ดินทรายในพื้นที่ดอนไม่มีชั้นดานอินทรีย์มีเนื้อที่ 93,927 ไร่ และดินทรายที่มีชั้นดานอินทรีย์ 70,331ไร่ จังหวัดพัทลุง มีปัญหาดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นลูกรังก้อนกรวดหรือเศษหินเนื้อที่ 158,591ไร่ และดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับลึกปานกลาง มีเนื้อที่ 39,981 ไร่ ยะลามีปัญหาดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นหินพื้น มีเนื้อที่ 26,662 ไร่ จังหวัดสงขลามีปัญหา ดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นลูกรังก้อนกรวดหรือเศษหินเนื้อที่ 471,531 ไร่ ดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นหินพื้นมีเนื้อที่ 129,720 ไร่ ดินเปรี้ยวจัดมีเนื้อที่ 137,225 ไร่ และดินทรายที่มีชั้นดานอินทรีย์มีเนื้อที่ 10,582 ไร่ จังหวัดสตูลมีปัญหาดินเค็มชายทะเล 217,956 ไร่ มีปัญหาดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นลูกรังก้อนกรวด หรือเศษหิน มีเนื้อที่ 196,069 ไร่ ดินตื้นในพื้นที่ดอนถึงชั้นหินพื้น 21,896 ไร่ และดินตื้นในพื้นที่ลุ่มถึงลูกรังหรือก้อนกรวด มีเนื้อที่ 16,476 ไร่

1.1 ดินที่มีปัญหาพบในภาคใต้ตอนล่าง

1) ดินเปรี้ยวจัด

เป็นดินที่มีความเป็นกรดรุนแรงมากจนเป็นอันตรายต่อพืช เนื่องจากดินมีสารประกอบเหล็ก อะลูมินัมซัลเฟต และกรดกำมะถันสะสมอยู่มาก ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำเนื่องจากถูกตรึงโดยเหล็กและอะลูมินัม เนื้อดินเป็นดินเหนียว อัดตัวแน่น การระบายน้ำเลว พบในพื้นที่ราบต่ำ มีน้ำท่วมขังในพื้นที่ หากมีการระบายน้ำออกจากพื้นที่ทำให้ดินแห้งเป็นระยะเวลานานติดต่อกัน ทำให้ความเป็นกรดของดินเพิ่มขึ้น ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 2, 10, 11, 14, 16 และ 17

2) ดินอินทรีย์

ดินและน้ำเป็นกรดจัดมาก พบชั้นดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีองค์ประกอบของกำมะถันอยู่สูง (ไพไรต์) ซึ่งเมื่อชั้นดินนี้แห้งจะแปรสภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด ดินอินทรีย์ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ลุ่ม น้ำท่วมขัง อินทรียวัตถุเกาะตัวกันอย่างหลวม ยืดหยุ่น เมื่อระบายน้ำออกไป ดินแห้งทำให้เกิดการยุบตัว ติดไฟง่าย ดับยาก ดินขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สังกะสี ทองแดง โบรอน และเกิดพิษของอะลูมินัมและเหล็กเป็นพื้นที่ราบต่ำ มีน้ำท่วมขังในพื้นที่ ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 57 และ 58

3) ดินเค็มชายทะเล

ปัญหาดินเค็มชายทะเลคือมีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำเนื้อดินเป็นดินเลน เละการรองรับน้ำหนักของดินต่ำมาก การระบายน้ำเลว ขาดแคลนแหล่งน้ำจืดบางพื้นที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินเปรี้ยวจัด ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 3, 8, 12 และ 13

4) ดินทราย

เป็นดินที่ไม่มีโครงสร้างการเกาะตัวหรือยึดตัวของเม็ดดินต่ำเกิดการชะล้างพังทลายของดินสูง หน้าดินบาง เกิดเป็นร่องกว้างและลึกน้ำไหลซึมผ่านลงไปในดินชั้นล่างได้ง่าย มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ได้แก่ ดินทรายในพื้นที่ลุ่ม ได้แก่กลุ่มชุดดิน 23 ดินทรายในพื้นที่ดินที่ไม่มีชั้นดานอินทรีย์ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 43 และ ดินทรายในพื้นที่ดอนที่มีชั้นดาน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 42 และ 43

5) ดินตื้น

พบลูกรัง ก้อนกรวด เศษหินหรือก้อนปูน หรือพบชั้นดาน ชั้นหินพื้น ชั้นเชื่อมแข็งของศิลาแลงหรือ ชั้นมาร์ลภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน เป็นอุปสรรคขัดขวางการชอนไชของรากพืชลงไปหาอาหารและน้ำ เป็นอุปสรรคในการไถพรวน มีปริมาณเนื้อดินเหนียวน้อย ทำให้ดินมีความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำ การเกาะยึดตัวของเม็ดดินไม่ดี เกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พบในพื้นที่ดอน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 45, 50, 51 และ 53

1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินภาคใต้ตอนล่าง

พื้นที่ราบต่ำ เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขังและลุ่มชื้นแฉะมีน้ำท่วมขังตลอดปี หรือชั่วระยะเวลาหนึ่ง ดินมีการระบายน้ำเลว มีน้ำแช่ขังในฤดูฝน มักพบปัญหาดินเปรี้ยวจัด ดินอินทรีย์ และดินเค็มชายทะเล การใช้ประโยชน์ที่ดินใช้ทำนา ปัจจุบันนิยมขุดคูยกร่องปลูกปาล์มน้ำมัน และพื้นที่ลุ่มชายฝั่งทะเลใช้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กุ้งและปลา

พื้นที่ดอน ในที่ราบ การระบายน้ำดี พบปัญหาดินทราย การใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผล และพืชไร่ ในที่มีความลาดชัน พบปัญหาดินตื้น การใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน และไม้ผล

1.3 แนวทางการจัดการที่ดินเพื่อใช้ในทางการเกษตร

แบ่งพื้นที่ออกเป็นพื้นที่ราบต่ำและพื้นที่ดอน

1.3.1 พื้นที่ราบต่ำ

พิจารณาจากข้อจำกัดต่างๆของดินในพื้นที่ราบ ร่วมกับการจัดระบบการใช้ที่ดินให้สอดคล้องกับศักยภาพของดิน

1) เลือกชนิดพืชให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และชนิดดิน ในพื้นที่ราบต่ำเหมาะสำหรับปลูกข้าวในฤดูฝน และสามารถปลูกพืชไร่อายุสั้น เช่น ถั่วเขียว ข้าวโพด ผัก พริก หรือปลูกพืชปุ๋ยสด ก่อนหรือหลังทำนา เพื่อบำรุงดินทั้งทางเคมีและกายภาพ

2) ขุดคูยกร่อง โดยยกร่องให้พื้นที่ปลูกสูงกว่าระดับดินเดิม 50 เซนติเมตร สำหรับปลูกผักหรือพืชไร่ และ 80 เซนติเมตรสำหรับไม้ยืนต้น เพื่อป้องกันน้ำท่วมพืช

3) ป้องกันน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน โดยทำคันดินล้อมรอบพื้นที่ให้อยู่ในระดับสูงพอเพียงไม่ให้น้ำท่วม โดยเทียบกับระดับน้ำท่วมในปีที่ผ่านมา และมีประตูน้ำเล็กๆสำหรับปิด-เปิดให้น้ำออกจากแปลงพืชได้ (ถ้ามีปริมาณน้ำท่วมแปลง อาจต้องใช้เครื่องสูบน้ำออกจากแปลง)

4) การจัดการเพื่อแก้ปัญหาการระบายน้ำของดิน เนื่องจากในช่วงฤดูฝนระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้นใกล้ผิวดิน จึงต้องทำคูระบายน้ำรอบแปลงพืช เพื่อช่วยการระบายน้ำออกเมื่อเวลาฝนตกหนัก

5) การจัดการเพื่อปรับปรุงด้านกายภาพของดินเนื่องจากดินในที่ราบต่ำ มีเนื้อดินเหนียวและ แน่นทึบไม่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของพืชจำเป็นต้องปรับปรุงโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักในอัตรา 1.5 ถึง2.0ตันต่อไร่ โดยหว่านและพรวนกลบหรือ การปลูกพืชปุ๋ยพืชสด เช่นปอเทืองหรือถั่วพร้าเมื่อออกดอก ให้ไถกลบลงดิน ทำให้สมบัติทางด้านกายภาพ และ ด้านเคมีดีขึ้น

6) ในดินเปรี้ยวเมื่อมีการขุดคูยกร่องต้องรักษาระดับน้ำในคูไม่ให้แห้ง ป้องกันการเกิดปฏิกริยาออกซิเดชันของออกซิเจนกับชั้นไพไรต์ซึ่งอยู่ชั้นใต้ดิน ทำให้ดินเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น

7) การจัดการเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

(1) โดยการจัดระบบการพืชหมุนเวียนที่มีพืชตระกูลถั่วสลับอยู่ในการผลิตพืชหลัก การปลูกพืชหมุนเวียนตระกูลถั่ว ช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่ดินโดยการตรึงไนโตรเจนจากอากาศมายังต้นถั่ว โดยเชื้อไรโซเบียมในปมรากถั่ว การไถกลบปุ๋ยพืชสดลงดินช่วยทำให้ดินร่วนซุยการระบายน้ำและอากาศดีขึ้น

(2) การปลูกพืชปุ๋ยสดช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ ชีวภาพ และความอุดมสมบูรณ์ของดินปุ๋ยพืชสดที่กรมพัฒนาที่ดินแนะนำในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง คือ ปอเทือง ถั่วพร้า และ ถั่วพุ่ม ซึ่งเป็นพืชปุ๋ยสดที่มีความทนทานต่อการระบาดของโรคและแมลง ปลูกง่าย

(3) การใช้ปุ๋ยเพื่อปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตของพืชควรใส่ทั้งปุ๋ยอินทรีย์และเคมีเนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเพิ่มธาตุอาหารแก่พืชทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ ส่วนปุ๋ยเคมีช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน

8) ใช้วัสดุปูน อัตราตามความต้องการของปูนของดิน เพื่อลดความเป็นพิษของอะลูมินัมและเหล็ก ลดการตรึงฟอสฟอรัสในดิน ทำให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้

1.3.2 พื้นที่ดอน

พิจารณาจากข้อจำกัดต่างๆของดินในพื้นที่ราบ ร่วมกับการจัดระบบการใช้ที่ดินให้สอดคล้องกับศักยภาพของดิน

1) การเลือกชนิดพืชให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่และชนิดของดิน ในดินดอนมีศักยภาพเหมาะสมในการปลูกไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผล พืชไร่และ พืชผัก

2)ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก อัตรา 1.5-2.0ตันต่อไร่ โดยหว่านแล้วพรวนกลบ หรือใช้พืชปุ๋ยสด

3) ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการ

(1) โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามความต้องการธาตุอาหารของแต่ละพืช

(2) จัดระบบการปลูกพืชหยุนเวียนโดยใช้พืชตระกูลถั่วปลูกสลับในระบบการผลิตพืชหลัก

(3) ในบางพื้นที่ที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างมากกว่า 5 ลงไปควรใช้โดโลไมต์ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างให้สูงขึ้น

4) การจัดการเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง มีการชะล้างพังทลายของดินอย่างรุนแรง เป็นเหตุให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง เนื่องจากอินทรียวัตถุ และอนุภาคดินเหนียวถูกชะล้างลงสู่ที่ต่ำ จึงควรจัดการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เช่น ไถพรวน หรือปลูกพืชตามแนวระดับ ขวางความลาดชันของพื้นที่ ทำร่องระบายน้ำ ทำคันเบนน้ำ ขุดบ่อดักตะกอน และมีมาตรการชะลอความเร็วของการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน เช่นการปลูกหญ้าแฝกเป็นแถว และในบริเวณที่มีความลาดชันสูงควรทำชั้นบันไดและปลูกพืชคลุมดิน

2. ข้อเสนอแนะ

การวางระบบการทรัพยากรดินในภาคใต้ตอนล่าง ควรมีแผนการใช้ที่ดินระดับตำบลแบบบูรณาการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และแผนต้องเป็นที่ยอมรับของชุมชนเพื่อนำไปสู่ภาคปฏิบัติได้สำเร็จ มีการกำหนดขอบเขตพื้นที่การจัดทำแผนการใช้ที่ดินระดับตำบล การจัดทำแผนต้องวิเคราะห์ข้อมูลดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลป่าไม้ ชลประทาน ปฏิรูปที่ดิน ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ และสังคมร่วมกัน อีกทั้งการสำรวจทัศนคติของเกษตรกรในพื้นที่ทำให้ทราบถึงจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และข้อจำกัดในการพัฒนาที่ดินทางการเกษตรกรรม การจัดทำแผนระดับตำบลควรมีความสอดคล้องกับนโยบายระดับชาติ และขั้นตอนการจัดทำแผนการใช้ที่ดินระดับตำบลควรได้รับการพิจารณาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เกษตรกรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย พร้อมนำข้อเสนอแนะจากการรับฟังเหล่านั้นไปปรับแผนให้มีความสมบูรณ์ในเชิงปฏิบัติและเกิดประโยชน์ในพื้นที่จริง

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 57 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548ก. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 576 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548ข. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 2 ดินบนพื้นที่ดอน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 645 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. อินทรียวัตถุในดิน. หน้า 5-17. *ใน* คู่มือการจัดการอินทรียวัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. ดินมีปัญหาและการปรับปรุงแก้ไข. หน้า 65-75.ในคู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร.กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. อินทรียวัตถุในดิน. เกษตรอินทรีย์สู่วิถีเศรษฐกิจพอเพียง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 63 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2543. ข้าว. หน้า 20-21. *ใน* เอกสารผลงานวิชาการประจำปี 2543 เล่มที่ 1. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2544. ปาล์มน้ำมัน. หน้า 1-19. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2544 เล่มที่ 2. ผลงานวิชาการประจำปี 2543. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการลำดับที่ 8/2548 ISBN 974-436-434-3. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 121 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2549. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์. คู่มือปุ๋ยอินทรีย์. สำนักพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 162 หน้า.

กองปฐพีวิทยา. 2541. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับพืชไร่เศรษฐกิจ. กลุ่มงานวิจัยควบคุมความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 52 หน้า.

กองสำรวจและจำแนกดิน. 2543. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เอกสารวิชาการฉบับที่ 453. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

เกษมศรี ซับซ้อน. 2541. ปฐพีวิทยา. ศูนย์ฝึกอบรมวิศกรรมเกษตรบางพูน กองวิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ. 286 หน้า.

กิ่งกานท์ พานิชนอก และสุเทพ ทองแพ. 2551. ผลของการจัดการหญ้าแฝก พืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อปริมาณอินทรียวัตถุของดินคล้ายชุดดินมาบบอนที่มีเนื้อร่วนหยาบ. วารสารดินและปุ๋ย 30(4):267-279.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 356 หน้า.

จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข รณรงค์ สูยะนันทน์ และสรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2531. ประสิทธิภาพของปูนจากโรงงานกระดาษในการแก้ไขปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด. วารสารดินและปุ๋ย 10:212–218.

เจริญ เจริญจำรัส พจนีย์ มอญเจริญ วัชระ สินเอี่ยม และผดุง อินทราวิเชียร. 2534. การเปรียบเทียบผลตกค้างของวัสดุปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด. หน้า 343-349. *ใน* รายงานวิชาการ กองอนุรักษ์ดินและน้ำฉบับบทคัดย่อ ปี 2520-2532. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

จันทร์จิรา สุนทรภัทร์. 2551. ชาวนาจะอยู่รอดได้อย่างไรในภาวะปุ๋ยแพง. วารสารดินและปุ๋ย 30(1):52-55.

จำลอง กกรัมย์, มาโนช ดอนเส, บุญเกื้อ ภูศรี และ นิพนธ์ แย้มปั้น. 2539. ผลของการปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดินต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินและผลิตมันสำปะหลัง. หน้า 9-15. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมแถลงผลงานวิจัยประจำปี 2539. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์ พิทยากร ลิ่มทอง เสียงแจ๋ว พิริยพฤนต์. 2539. ผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อสมบัติทางชีวภาพของดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่างกัน การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 28 หน้า.

ชนวน รัตนะวราหะ. 2534. เกษตรยั่งยืนเกษตรกรรมกับธรรมชาติ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 28 หน้า.

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล และจันทร์จรัส วีรสาร. 2544. ปุ๋ยธรรมชาติที่ควรรู้จัก. วารสารข่า 15(2):11-12.

ชัยรัตน์ นิลนนท์ และ วิเชียร จาฏพจน์. 2539. การประเมินความอุดมสมบูรณ์และความต้องการธาตุอาหารของพืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วในดินชุดคอหงษ์. วารสารสงขลานครินทร์ 18:35–42.

ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรนิยม, ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, ประกิจ ทองคำ และปราณี สุวรรณรัตน์. 2544. หลักสำคัญของการจัดการสวนปาล์มน้ำมันอย่างมีประสิทธิผล. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 166 หน้า.

ชุติมณฑน์ ชูพุดซา. 2553. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยอินทรีย์กับการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคะน้า (*Brassica oleracea*) ในระบบเกษตรอินทรีย์. *ใน* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. นครราชสีมา. 74 หน้า.

ณัฐพงศ์ เยาว์จุ้ย. 2552. แนวทางการลดโบรอนในน้ำเสียจากโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราและในดินที่ปนเปื้อนโบรอน. *ใน* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 162 หน้า.

ทวี คุปต์กาญจนากุล กิ่งแก้ว คุณเขต นพรัตน์ ม่วงประเสริฐ บุญดิษฐ์ วรินทร์รักษ์ ปริศนา หาญวิริยะพันธุ์ ศิวะพงษ์ นฤบาล อนนท์ สุขสวัสดิ์ กรรณิกา นากลาง พิบูลวัฒน์ ยังสุข และอวยชัย บุญญานุพงษ์. 2542. การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินในการผลิตข้าวอินทรีย์ . *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 185 หน้า.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีระพงศ์ จันทรนิยม ประกิจ ทองคำ และวรรณา เลี้ยววาริณ. 2546. การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน *ใน* คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการสวน. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 72 หน้า.

นพรัตน์ ม่วงประเสริฐ. 2541. การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินนา. หน้า 47-53.*ใน* เอกสารประกอบการบรรยาย หลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

นุชนารถ กังพิสดาร. 2542. การประเมินระดับธาตุอาหารพืชเพื่อแนะนำการใช้ปุ๋ยกับยางพารา. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 116 หน้า.

นุชนารถ กังพิศดาร. 2543. การใช้ปุ๋ยและการปรับปรุงดินในสวนยาง. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 80 หน้า.

นุชนารถ กังพิศดาร. 2550. การใช้ปุ๋ยกับยางพาราอย่างมีประสิทธิภาพ. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 91-120.

นุชนารถ กังพิศดาร รัศมี สุรวาณิช วันเพ็ญ พฤกษ์วิวัฒน์ สุเมธ พฤกษ์วรุณ พิเชษฐ ไชยพาณิชย์ สุริยะ คงศิลป์ อนุสรณ์ แรมลี และชำนาญ บุญเลิศ. 2549. การพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตยาง. หน้า 49-68 *ใน* รายงานผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2548 การประชุมวิชาการกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2549. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

บงกชกรณ์ อาณานุการ วนิดา งามเงิน และมาลี รักชนะ. 2556. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพซุปเปอร์ พด.2 เพื่อการปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพัฒนาที่ดินจังหวัดสุราษฎร์ธานี. หน้า 210-216 *ใน* เอกสารการประชุมวิชาการกึ่งศตวรรษกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2556. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ประชา นาคะประเวศ. 2540. ปุ๋ยพืชสด. วารสารพัฒนาที่ดิน 36:53–61.

ประเสริฐ สองเมือง วิทยา ศรีทานันท์ ทรงชัย วัฒนพายัพกุล ธีรพันธ์ แพทยารักษ์ แพรพรรณ กุลนทีทิพย์ และชอบ คณะฤกษ์. 2529. การศึกษาการใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวระยะยาวต่อสรีระนิเวศน์ของข้าวและคุณสมบัติของดิน.หน้า 52-58. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าวิจัยดินและปุ๋ยข้าว. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ปรัชญา ธัญญาดี เมธี มณีวรรณ และพิรัชฌา วาสนุกูล. 2540. ความรู้เรื่องอินทรียวัตถุในดิน. *ใน* คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพ. 29 หน้า.

ปิยะ ดวงพัตรา. 2551. ปุ๋ยเคมีแพงจะลดต้นทุนค่าปุ๋ยได้อย่างไร. วารสารดินและปุ๋ย 30(1)**:**46-51.

พรพิมล เลี้ยงสิทธิสกนธ์ จิราภรณ์ ล้วนปรีดา และณัฐวุฒิ ดายยาวรรณ. 2528. การศึกษาคุณภาพของกากมูลล้นจากบ่อแก๊สชีวภาพในระบบฟาร์มผสมผสาน. กองการเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 327 หน้า.

พิชิต พงษ์สกุล และ ปรีดา พากเพียร. 2532. ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช. หน้า 157-190 *ใน* คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

พิทยากร ลิ่มทอง. 2551. การปลูกหญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ. หน้า 47-70 *ใน* เอกสารวิชาการ เรื่องหญ้าแฝก : การใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

พิทักษ์ อินทะพันธ์ ศศิประภา เวทะธรรม และสวัสดี บุญชี. 2537. การทดสอบการปลูกหญ้าแฝกที่มีระยะห่างระหว่างแนวดิ่งที่ต่างกันเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 17 หน้า.

พิศมัย เชาวนะกิจ ณรงค์ศักดิ์ นรากูล วิรัช มณีรัตน์ ปราณี ชูกลิ่น และรังสฤษฎ์ สำเภาพล. 2532. การทดลองหาอัตราหินปูนและปุ๋ยที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตข้าวในดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิต. หน้า 12-24. *ใน* รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2531 – 2532. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

พิศมัย เชาวนะกิจ พบชาย สวัสดี สมพงษ์ สันทนาคณิต และคณิต แสวงทรัพย์. 2538. การทดสอบจำนวนแถวและระยะปลูกหญ้าแฝกที่ต่างกันที่มีผลต่อการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ลาดชัน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 18 หน้า.

เพ็ญศรี ท่องวิถี ปรีชา เจ้ยทองศรี สายใจ มณีรัตน์ และสุดา ไกรเกรอะ. 2556. การปรับปรุงดินในพื้นที่นาร้างด้วยปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อการปลูกปาล์มน้ำมัน.หน้า 278-281. *ใน* เอกสารการประชุมวิชาการกึ่งศตวรรษกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2556. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ พันธุ์พฤกษ์ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ อัจฉรา นันทกิจ และธรรมนูญ แก้วคงคา. 2550. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปูนขาวในการผลิตถั่วเหลืองในชุดดินสตึก. วารสารดินและปุ๋ย 29:145-152.

เมธี มณีวรรณ และสุรชัย หมื่นสังข์. 2528. ดินเปรี้ยวจัดและการปรับปรุงโครงการเร่งรัดพัฒนาดินเปรี้ยวจัด. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2552. ธาตุอาหารพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 529 หน้า

ลิขิต นวลศรี สมศักดิ์ พุกพิบูลย์ นุชนารถ กังพิสดาร โสภา โพธิวัตถุธรรม และยุบล ลิมจิตติ. 2534. ปุ๋ยอินทรีย์กับการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตยางพารา.ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สุราษฎร์ธานี. 17 หน้า.

วนิดา งามเงิน และชัยชนะ บัวชุม. 2556. การจัดการดินด้วยเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาดินเพื่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนของประเทศไทย. หน้า 52-59 *ใน* เอกสารการ ประชุมวิชาการกึ่งศตวรรษกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2556. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

วรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์. 2543. เทคโนโลยีการผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์. *ใน* เอกสารวิชาการกองอนุรักษ์ดินและน้ำ ฉบับที่ 53-04. กองอนุรักษดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. 122 หน้า.

วาสุเทพ กาญจนดุล นิพนธ์ อุดปวง พิทักษ์ อินทพันธุ์ และสวัสดี บุญชี. 2538. เปรียบเทียบการสูญเสียดินและความชื้นในดินโดยการใช้แถบปลูกพืชรูปแบบต่างๆเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูงชัน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 50 หน้า.

วิทูร ชินพันธ์. 2537. ลักษณะของหญ้าแฝก. คู่มือการดำเนินงานเกี่ยวกับหญ้าแฝก. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 45 หน้า.

วุฒิชาติ สิริช่วยชู. 2542. ลักษณะดิน การจำแนกดินและการจัดการดินเปรี้ยวจัด ดินเค็มและดินอินทรีย์ในภาคใต้. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 126 หน้า.

วุฒิชาติ สิริช่วยชู. 2547. ทรัพยากรดินภาคใต้. ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 672 หน้า.

วุฒิชาติ สิริช่วยชู. 2550. ฐานข้อมูลดินภาคใต้เพื่อการพัฒนาที่ดิน. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 365 หน้า.

วุฒิชาติ สิริช่วยชู และสุรีรัตน์ อึ๊งศรีวงศ์. 2540. ชุดดินหลักของภาคใต้และศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดิน. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 72 หน้า.

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์กับดินและพืช. วารสารดินและปุ๋ย 6(2):155-166.

ศุภมิตร ลิมปิชัย. 2550. เทคโนโลยีการปลูกสร้างสวนยาง *ใน* เอกสารความรู้วิชาการยางพารา. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 22 หน้า.

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาชายฝั่งตะวันออก. 2556. อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย. กระทรวงคมนาคม. สงขลา. 89 หน้า.

เศกสิน ศรีใส วิโรจน์ สธนเสาวภาคย์ และอุษา ศรีใส. 2556. การใช้หญ้าแฝกและปุ๋ยพืชสดเพื่อปรับปรุงดินปลูกยางพาราในดินทรายจัดชุดดินบาเจาะ (กลุ่มชุดดินที่ 43) หน้า 161-168. *ใน* เอกสารการประชุมวิชาการกึ่งศตวรรษกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2556. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยข้าว. 2543. เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยในนาข้าว. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 124 หน้า

สถาบันวิจัยยาง. 2553. ข้อมูลวิชาการยางพารา 2553. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 131 หน้า.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555. ดินที่มีปัญหาในการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและการจัดการ. หน้า 251-281 *ใน* ตามรอยพระบาทจอมปราชญ์แห่งแผ่นดิน. กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ.

สมเจตน์ ประทุมมินทร์ ปราโมทย์ สุวรรณมงคล และเสมอ สมนาค. 2531. ศึกษาเปรียบเทียบการปลูกยางพาราโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับปุ๋ยวิทยาศาสตร์ในดินร่วนปนทราย. ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยยาง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 23 หน้า.

สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2551. การบริการเชิงนิเวศน์ของดิน. วารสารดินและปุ๋ย 30(4):293-305

สมศรี อรุณินท์. 2539. ดินเค็ม. เอกสารคู่มือของรัฐเรื่องดินเค็ม โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม. กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 45 หน้า.

สมศักดิ์ วังใน. 2528. จุลินทรีย์และกิจกรรมในดิน. บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพาณิช จำกัด. กรุงเทพฯ. 193 หน้า.

สายพิณ ไชยนันทน์. 2547. จุลินทรีย์ในดิน. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี . กรุงเทพฯ. หน้า 162-166.

สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานโครงการอันเรื่องมาจากพระราชดำริ. 2555. การจัดการดินลูกรังเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช. ผลสำเร็จที่โดดเด่นของศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. กรุงเทพฯ. 23 หน้า .

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2551. การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดและการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน. หน้า 99-125. *ใน* คู่มือ การจัดการอินทรียวัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2550. ปัญหาทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 189 หน้า.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2556ก. การจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพิ่มผลผลิตข้าวตามกลุ่มชุดดิน (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://osl101.ldd.go.th/resch/resch_03.html. 15 กันยายน 2556.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2556ข. การจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพิ่มผลผลิตยางพาราตามกลุ่มชุดดิน (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://osl101.ldd.go.th/resch/resch_03.html. 15 กันยายน 2556.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2556ค. การจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันตามกลุ่มชุดดิน (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://osl101.ldd.go.th/resch/resch_03.html. 15 กันยายน 2556.

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2553ก. รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดปัตตานี มาตราส่วน 1 : 25,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 37 หน้า.

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2553ข. รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดพัทลุง มาตราส่วน 1 : 25,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 44 หน้า.

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2553ค. รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดยะลา มาตราส่วน 1:25,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 29 หน้า.

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2553ง. รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดสงขลา มาตราส่วน 1:25,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 41 หน้า.

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2553จ. รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดสตูล มาตราส่วน 1:25,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 41 หน้า.

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2554ก. รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดตรัง มาตราส่วน 1:25,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 38 หน้า.

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2554ข. รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดนราธิวาส มาตราส่วน 1:25,000 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 41 หน้า.

สุนทรี ยิ่งชัชวาล และจินตณา บางจั่น. 2549. ปริมาณธาตุอาหารหลักในต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37(4):353-364.

สุมาลี สุทธิประดิษฐ์. 2536. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 300 หน้า.

สุรชัย พัฒนพิบูล. 2546. ประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักบางชนิดในระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 113 หน้า.

สุนทร พูนพิพัฒน์ และเอ็น วี เวย์. 2536. อิทธิพลของปุ๋ยพืชสดต่อการลดสภาพความเป็นพิษของอะลูมินัมและพารามิเตอร์ต่างๆสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวที่ปลูกในดินกรดจัด. วารสารสงขลานครินทร์. 15:197–217.

สุวัฒน์ ทองมิตร สุนัย จินดารัตน์ โสภา โพธิวัตถุธรรม ลิขิต นวลศรี และชุมสินธ์ ทองมิตร. 2534. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในสวนยางหลังเปิดกรีด. 12-28 หน้า. *ใน* รายงานการประชุมกลุ่มยาง. ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

เสถียร พิมสาร มงคล พานิชกุล และธวัชชัย ณ นคร. 2541. การใช้ปูนเพื่อการเกษตร. วารสารดินและปุ๋ย 20:117–133.

โสภา โพธิวัตถุธรรม เวท ไทยนุกูล และลิขิต นวลศรี. 2535. ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของต้นยางชำถุง. *ใน* รายงานผลวิจัยการจัดการดินปุ๋ยและน้ำในการประชุมกลุ่มยาง. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 15 หน้า.

โสภา โพธิวัตถุธรรม สมพร พันธ์พณาสกุล สุภะ สังข์แก้ว และอภิชาต จงสกุล. 2541. ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางอ่อน. *ใน* รายงานผลการวิจัยเรื่องเต็ม ประจำปี 2541 (เล่ม1) สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 13 หน้า.

โสภา โพธิวัตถุธรรม สมพร พันธ์พณาสกุล และอภิชาต จงสกุล. 2538. ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางอ่อนที่ปลูกในดินเหนียว.*ใน* รายงานผลการประชุมกลุ่มยางพารา. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 8 หน้า.

อภิรดี อิ่มเอิบ. 2536. ความเป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารต่อพืชหลังการใส่ปูนในดินกรด. วารสารพัฒนาที่ดิน 31:38–52.

ออมทรัพย์ นพอมรบดี สมพร อิศรานุรักษ์ สุนันทา ชมภูนิช ภาวนา ลิกขนานนท์ นิตยา กันหลง รังสี เจริญสถาพร และรัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา. 2547. ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ น้ำหมักชีวภาพ (ตอนที่ 1). เอกสารกองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 51 หน้า.

อัจฉรา เพ็งหนู. 2549. จุลชีววิทยาของอินทรีย์สารและอินทรียวัตถุในดิน. หน้า 12-14.*ใน* เอกสารคำสอนวิชาจุลชีววิทยาของดิน. ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.สงขลา.

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2548. ปุ๋ยกับเกษตรและสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 146-150.

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2551. ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และอี เอ็ม แทนปุ๋ยเคมีได้จริงหรือ?. วารสารดินและปุ๋ย 30(2):117-132.

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. นิภา เลขสุนทรากร พีรพงษ์ เชาวนพงษ์ สมชาย กรีฑาภิรมย์ จรงค์ รุ่งช่วง และ สมพร ทองแดง. 2543. การศึกษาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมกับชาวไร่ข้าวโพดไทย. *ใน* รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 สาขาพืชและสาขาส่งเสริมนิเทศศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 42-49.

Adhikary, B. H. and T. Attanandana. 2539. Influence of Azolla *(Azolla microphylla)* and Urea-N on organic matter and N P K status of soil and rice grains in acid sulphate soil of central Thailand. วารสารดินและปุ๋ย 18:223-234.

Alva, A.K., F.P.C. Blamey, D.G. Edwards and C.J. Asher. 1986. An evaluation of alumnium indices to predict aluminium toxicity to plant in nutrient solutions. Communication Soil Science and Plant Analysis 17: 1271-1280.

Babolola O, S.C Jimba, O. Maduakolam and O.A. Dada. 2003. Use of vetiver grass for soil and water conservation in Nigeria. pp. 53-62. *In* Proceedings of the third International Conference on Vetiver and Exhibition. Guangzhou, P.R. China.

Bohn, H.L., L.M. Brian and A.O. George. 1985. Soil Chemistry. John Wiley & Sons, Inc. New York. 341 p.

Bonciarelli, F. 1977. Heavy application of liquid manure on soil : effect on soil salinity. *In* J.H. Voorburg. Utilization of Manure by Land Spreading. The Committies, ECSC, EEC, EAEC, Luxemberg. pp. 279-288.

Brady, N.C. 1974. Organic Matter of Mineral Soils. The Nature and Properties of Soils 8th Edition. Macmillan Publishing Co., Inc. New York. 750 p.

Brady, N. C. and R. R. Weil. 2008. The Nature and Properties of Soils. Pearson Prentice Hall. New Jersey. 750 p.

Calvalho, M.M. De, D.G. Edwards, C.J. Asher and C.S. Andrew. 1982. Effects of aluminium on nodule of two stylosanthes species growth in nutrient solution. Plant and Soil 64:141-152.

Curtin, D., C.A. Campbell and A. Jalil. 1998. Effect of acidity on mineralization : pH- dependence of organic matter mineralzation in weakly acidity soils. Soil Biology & Biochemistry 30:57-64.

Fageria, N. K. and A.B. Santos. 1998. Rice and Dommon bean growth and nutrient concentration as inflnence by aluminium on an acid low landsoil. Journal of Plant Nutrition 21:903-912.

Fernandes, M.L.V. and J.F. coutinho. 1990. Effect of liming and phosphate application on Sudangrass growth and phosphorous availability in two temperate acid soils. Communication Soil science and plant Analysis 30:855-871.

Karthikakuttyamma, M., M. Joseph and A. N. S. Nair. 2000. Soil and nutrition. pp. 170-198. *In* Natural Rubber: Agromanagement and Crop Proceeeing. Rubber Research Institute of India.

Klemmedson, J.O., K.E. Rehfuess, F. Makeschin and H.R. Kirchen. 1989. Nitrogen mineralization in lime and forest soils. J. Soil Science 147:55-63.

Krishnakurmar, A. K. and S. N. Potty. 1992. Nutrition of *Hevea*. pp. 239-262. *In* Natural Rubber: Biology, Cultivation and Technology. Elsevier. Amsterdam.

Marschner, H. 1995. Mineral of Nutrition of Higher Plants. Academic Press. San Diego.

Munns, D.N., R.L. Fox and B.L. Koch. 1977. Influence of lime on nitrogen fixation by tropical and temperate legumes. Plant and Soil 46:590-601.

Na Nagara T. 1996. Vetiver grass as soil and water conservation measures in integrated cropping systems. pp. 45-48. *In* Proceeding of the First International Conference on Vetiver : Miracle grass. Chiang Rai Thailand.

Nakalevu T., I. Ratukalou, J. Waradi, M. Elder and A.J. Dowling. 2000. Vetiver and cash crop erosion control systems for sustainable sloping land farming in Fiji. pp.239-247. *In* Proceeding of the Second International Conference on Vetiver and The Environment. Phechaburi Thailand.

Neale, S.P., Z. Shah and W.A. Adams. 1997. Changes in microbial biomass and nitrogen turn over in acidic organic soils following liming. Soil Biology & Biochemistry 29:1463-1473.

Palm, C. 1989. Soil Organic matter and biology. First training workshop on Acid Tropical soils management and Land Development Practices. IBSRAM Technical Notes No.2. Bangkok. pp. 223-230.

Pinthong J., V. Impithuksa., M. Udomchoke, and A. Ramlee. 1996. The capability of vetiver hedgerow in decontamination of agrochemical residual : a case study on the production of cabbage at Nong Hoi development centre. pp. 32-59. *In* Proceedings of the First International Conference on Vetiver: Miracle grass. ChinagRai Thailand.

Rankine I. and T.H. Fairhurst. 1998. Oil Palm Series Vol3 Mature. Potash and Phospate Institue. Oxford Graphic Printers Pte. Ltd. Singapore. 111 p.

Rosenberg, E. and R.C. Irun 1983. Microbial Biology. CBS College Publishing. New York. 433 p.

Shorrocks, V. M. 1964. Mineral Deficiencies in *Hevea* and Associated Cover Plants. Rubber Research Institute. Kuala Lumpur. 72 p.

Soil Survey Staff. 1998. Key to Soil Taxonomy. United State Department of Agriculture (USDA). Natural Resources Conservation Service. 325 p.

Stevenson, F.J. 1986. Cycles of Soil Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrient. A Wiley-Inter Science Publication John Wiley and Son. New York. 386 p.

Waston, G. A. 1989. Nutrition. Rubber. A Wiley-Inter Science Publication John Wiley & Sons. New York. 287 p.