

เอกสารวิชาการ

เรื่อง

แนวทางการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการผลิตข้าวและพืชทางเลือก
บางชนิดในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด

Guidelines for Soil fertility Management for Rice and some
Alternative Crops in Saline soil in Roi - Et Province.

โดย

นายยุทธสงค์ นามสาย

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
กันยายน 2560

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(5)
สารบัญภาพ	(10)
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	(11)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของทรัพยากรดิน	1
1.2 ลักษณะภูมิศาสตร์และสภาพทั่วไป	2
1.3 ความสำคัญของข้าว	3
1.4 วัตถุประสงค์การจัดทำเอกสารวิชาการ	7
1.5 นิยามศัพท์	8
1.6 แนวทางการจัดทำเอกสารวิชาการ	12
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	13
1.8 บรรณานุกรม	13
บทที่ 2 สภาพทั่วไปของจังหวัดร้อยเอ็ดและพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	15
2.1 ข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพ	15
2.2 ลักษณะภูมิประเทศและธรณีสัณฐาน	20
2.3 ลักษณะธรณียภาพพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	22
2.4 กลุ่มน้ำหลักของพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	24
2.5 สภาพภูมิอากาศ	27
2.6 ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่	29
2.6.1 ทรัพยากรดิน	29
2.6.2 ทรัพยากรน้ำ	39
2.6.3 ทรัพยากรป่าไม้	41
2.6.4 ทรัพยากรแร่	43
2.7 พืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพื้นที่	43
2.7.1 ความเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่	46
2.8 สภาพเศรษฐกิจและสังคม	52
2.8.1 ประชากรและอาชีพ	52
2.8.2 ลักษณะการถือครองที่ดินและกรรมสิทธิ์	53
2.8.3 สภาพเศรษฐกิจ	55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.9 บรรณานุกรม	56
บทที่ 3 ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	60
3.1 ความหมายและการจำแนกดินเค็ม	60
3.2 การเกิดและการแพร่กระจายดินเค็ม	63
3.3 ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	65
3.4 ผลกระทบจากดินเค็ม	78
3.5 กลุ่มชุดดินและชุดดินที่มีผลกระทบจากดินเค็ม	78
3.6 บรรณานุกรม	83
บทที่ 4 ดินนาหรือดินในพื้นที่ราบลุ่มของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	86
4.1 ความหมายและความสำคัญของดินนา	86
4.2 การจำแนกดินที่ใช้ทำนาหรือดินที่ใช้ปลูกข้าว	87
4.3 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ราบลุ่ม (ดินนา) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	90
4.3.1 กลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว	91
4.3.2 กลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วน	95
4.3.3 กลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทราย	100
4.3.4 กลุ่มชุดดินที่เป็นดินตื้น	100
4.3.5 กลุ่มชุดดินที่เป็นดินเค็ม	101
4.4. กลุ่มชุดดินในพื้นที่ราบลุ่ม (ดินนา) ในจังหวัดร้อยเอ็ด	104
4.5. การกำหนดศักยภาพกลุ่มชุดดินในการผลิตข้าว	105
4.6. บรรณานุกรม	106
บทที่ 5 การเจริญเติบโตของพืชในดินเค็ม	108
5.1 ความเค็มกับการเจริญเติบโตของพืช	108
5.2 กลไกการทนเค็มของพืช	110
5.3 การจำแนกสิ่งมีชีวิตและพืชทนเค็ม	112
5.4 ระดับความทนเค็มของพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	115
5.5 ตัวอย่างพืชพื้นถิ่นที่พบในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	115
5.6. บรรณานุกรม	119
บทที่ 6 การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ดินเค็ม	123
6.1 ความหมาย	123
6.2 อินทรีย์วัตถุในดิน	123

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.3 แนวทางการจัดการดินนาเพื่อการใช้ประโยชน์	126
6.3.1 การปรับปรุงแปลงนา	127
6.3.2 การจัดการตอซังและฟางข้าว	132
6.3.3 การใช้แกลบ	136
6.3.4 การใช้ปุ๋ยคอก	138
6.3.5 การใช้ปุ๋ยหมัก	144
6.3.6 การใช้ปุ๋ยพืชสด	154
6.3.7 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	160
6.3.8 การใช้น้ำหมักชีวภาพ	163
6.3.9 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ	168
6.3.10 การใช้ปุ๋ยเคมี	170
6.3.11 การใช้สารปรับปรุงดิน	173
6.4 การพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการ	176
6.5 เกษตรทฤษฎีใหม่การใช้ประโยชน์พื้นที่นาอย่างยั่งยืน	181
6.6 กิจกรรมการน้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในพื้นที่	183
6.7. บรรณานุกรม	187
บทที่ 7 พืชหลังนา พืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็ม	196
7.1 ลักษณะพันธุ์พืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกหลังนา	196
7.2 ประโยชน์ของการปลูกพืชหลังนา	196
7.3 ข้อควรระวังในการปลูกพืชหลังนา	197
7.4 ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในช่วงการปลูกพืชหลังนา	199
7.5 ระบบการให้น้ำในการปลูกพืชหลังนา	200
7.6 การจัดการดินในการปลูกพืชหลังนา	200
7.7 พืชไร่เศรษฐกิจสำคัญที่นิยมปลูกเป็นพืชหลังนา	201
7.8. บรรณานุกรม	219
บทที่ 8 กรณีศึกษา : การพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการจังหวัดร้อยเอ็ด	222
8.1 ความนำ	222
8.2 โครงการวิจัยที่ดำเนินการในพื้นที่	223
8.2.1 โครงการวิจัยที่ 1 ผลของการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 แกลบ และพืช	224
ปุ๋ยสดบางชนิดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในพื้นที่ดินเค็ม	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
8.2.2 โครงการวิจัยที่ 2 ศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกบางสายพันธุ์บนคันนาปรับแต่งในพื้นที่ดินเค็ม จังหวัดร้อยเอ็ด	226
8.2.3 โครงการวิจัยที่ 3 ผลของการใช้วัสดุอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ในการปรับปรุงดินเค็มเพื่อปลูกหญ้าเนเปียร์พันธุ์ปากช่อง 1	228
8.2.4 โครงการวิจัยที่ 4 ผลของการจัดการดินในหลุมปลูกต่อการเจริญเติบโตของฝรั่งในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด	230
8.2.5 โครงการวิจัยที่ 5 ผลของการจัดการหลุมปลูกด้วยวัสดุอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักหวานป่าบริเวณคันดินของบ่อตกตะกอนดินในพื้นที่ดินเค็ม	232
8.3 ข้อเสนอแนะจากโครงการวิจัยการจัดการดินเพื่อการปลูกพืชในพื้นที่ดินเค็ม	234
8.4. บรรณานุกรม	235
บทที่ 9 ยุทธศาสตร์เพื่อการผลิตข้าวและพืชทางเลือกบางชนิดในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด	236
9.1 ความสำคัญและการผลิตข้าวในจังหวัดร้อยเอ็ด	236
9.2 ความสำคัญในการปลูกพืชทางเลือกบางชนิดในจังหวัดร้อยเอ็ด	237
9.3 พื้นที่ดินเค็มในจังหวัดร้อยเอ็ดและแนวทางการจัดการ	238
9.4 ยุทธศาสตร์การผลิตข้าวและพืชทางเลือกบางชนิดในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด	240
9.4.1 ปัจจัยแวดล้อมที่เป็นปัจจัยภายใน	240
9.4.2 ปัจจัยแวดล้อมที่เป็นปัจจัยภายนอก	241
9.4.3 การจัดทำยุทธศาสตร์จากการวิเคราะห์ TOWs Matrix	242
9.4.4 ประเด็นยุทธศาสตร์	244
9.4.5 รายละเอียดยุทธศาสตร์และกลยุทธ์	244
9.5 แผนงาน/โครงการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ปี 2563	253
9.6 แผนงาน/โครงการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ระหว่าง ปี 2564-2567	255
9.7 ข้อเสนอแนะ	257
9.8. บรรณานุกรม	260
บรรณานุกรม	261

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1.1	จำนวนพื้นที่และผลผลิตข้าว (นาปี) ที่ผลิตได้ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย (2560/2561)	4
ตารางที่ 1.2	พื้นที่ปลูกข้าวนาปีรายจังหวัดในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	5
ตารางที่ 1.3	พื้นที่เก็บเกี่ยว ปริมาณผลผลิต และผลผลิตข้าวเฉลี่ยรายจังหวัด ปี 2560/2561	5
ตารางที่ 1.4	พื้นที่ความเหมาะสมสูง (S1) เหมาะสมปานกลาง (S2) และการปลูกข้าวนาปีในพื้นที่	6
ตารางที่ 1.5	พื้นที่ความเหมาะสมน้อย (S3) พื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (N) และการปลูกข้าวนาปีในพื้นที่	7
ตารางที่ 2.1	จำนวนเนื้อที่และจำนวนเขตการปกครองในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดจำแนกรายอำเภอข้อมูลปี 2559	16
ตารางที่ 2.2	หน่วยการปกครองในพื้นที่รับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	18
ตารางที่ 2.3	พื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำโขง	25
ตารางที่ 2.4	พื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำมูล	26
ตารางที่ 2.5	พื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและพื้นที่จังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชี	27
ตารางที่ 2.6	ปริมาณน้ำฝน ปี 2557-2560 ของจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	28
ตารางที่ 2.7	ทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 แยกตามประเภทเนื้อดิน	30
ตารางที่ 2.8	ทรัพยากรดินในพื้นที่ดอนที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 แยกตามประเภทเนื้อดิน	31
ตารางที่ 2.9	กลุ่มชุดดินและพื้นที่อื่นๆ ที่พบในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด	32
ตารางที่ 2.10	กลุ่มชุดดินและพื้นที่อื่นๆ ที่พบในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	34
ตารางที่ 2.11	จำนวนเนื้อที่ของทรัพยากรดินที่มีปัญหาต่อการเกษตรในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	39
ตารางที่ 2.12	จำนวนเนื้อที่ป่าไม้ในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	42

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.13	เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงจำนวนเนื้อที่ป่าไม้ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 4 ระหว่างปี 2556-2560
ตารางที่ 2.14	ปริมาณทรัพยากรแร่ในจังหวัดร้อยเอ็ด และจังหวัดต่างๆ ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (ล้านตัน)
ตารางที่ 2.15	พื้นที่ปลูกข้าวนาปีในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 2.16	พื้นที่ปลูกยางพาราและมันสำปะหลังในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (ปี2559)
ตารางที่ 2.17	พื้นที่ปลูกอ้อยโรงงาน และปาล์มน้ำมันในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (ปี2559)
ตารางที่ 2.18	พื้นที่ปลูกพืชสวน/ไม้ผล ในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (ปี2559)
ตารางที่ 2.19	พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวนาปีในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 2.20	พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 2.21	พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่น ในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 2.22	พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยโรงงานในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 2.23	ประชากรในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 2.24	การถือครองที่ดินของเกษตรกรจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 2.25	ลักษณะการถือครองที่ดิน และชนิดของเอกสารสิทธิ์ของเกษตรกรจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 2.26	สภาพเศรษฐกิจในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 3.1	การจำแนกระดับความเค็มที่มีผลกระทบต่อพืช

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 3.2	ค่า ESP และอันตรายที่เกิดจากโซดิก
ตารางที่ 3.3	การจำแนกดินที่ได้รับผลกระทบจากเกลือ
ตารางที่ 3.4	การจำแนกดินเค็มและดินโซดิก
ตารางที่ 3.5	พื้นที่ที่มีความเค็มระดับต่าง ๆ รายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ตารางที่ 3.6	แสดงพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ แยกรายจังหวัด
ตารางที่ 3.7	พื้นที่ที่มีความเค็มระดับต่าง ๆ ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้
ตารางที่ 3.8	พื้นที่ที่มีความเค็มระดับต่าง ๆ ในจังหวัดพื้นที่รับผิดชอบของ สพข.4
ตารางที่ 3.9	สมบัติทางเคมีของชุดดินอุดร
ตารางที่ 3.10	สมบัติทางเคมีของชุดดินกุลาร้องไห้
ตารางที่ 3.11	สมบัติทางเคมีของชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์
ตารางที่ 3.12	สมบัติทางเคมีของชุดดินหนองแก
ตารางที่ 3.13	ผลการวิเคราะห์ดินและระดับความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินหลักในดินเค็ม
ตารางที่ 4.1	พื้นที่กลุ่มชุดดินพื้นที่ราบลุ่ม (ดินนา) ในพื้นที่รับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 4.2	ลักษณะดินและสมบัติของกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกข้าวในพื้นที่รับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
ตารางที่ 4.3	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และระดับความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินที่สำคัญในแต่ละกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกข้าว
ตารางที่ 4.4	กลุ่มชุดดินพื้นที่ราบลุ่ม หรือดินนาในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด
ตารางที่ 4.5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มชุดดินกับผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105
ตารางที่ 5.1	ระดับความเค็มกับการทนเค็มของพืชที่สำคัญบางชนิด
ตารางที่ 5.2	แสดงระดับความเค็มดินและผลผลิตพืช
ตารางที่ 6.1	ปริมาณต่อซังและฟางข้าวในภูมิภาคต่าง ๆ
ตารางที่ 6.2	ปริมาณธาตุอาหารหลักและรองที่พบในต่อซังและฟางข้าว
ตารางที่ 6.3	อัตราการใช้ต่อซัง/ฟางข้าว ในการจัดการดินกลุ่มชุดดินหลักที่ใช้ทำนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ตารางที่ 6.4	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลผลิตข้าวเปลือก 1,000 กิโลกรัมและปริมาณธาตุอาหาร
ตารางที่ 6.5	อัตราการใช้แกลบในการจัดการดินกลุ่มชุดดินหลักที่ใช้ทำนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 6.6	ชนิดสัตว์ ปริมาณมูลที่ได้ต่อตัวต่อวัน และปริมาณมูลที่ได้ต่อปี	138
ตารางที่ 6.7	จำนวนสัตว์เลี้ยงชนิดต่างๆ รายจังหวัดในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ปี 2560	139
ตารางที่ 6.8	ปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยคอก (มูลสัตว์) ชนิดต่าง ๆ	140
ตารางที่ 6.9	ผลของการใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อเนื่อง 5 ปี ต่อสมบัติทางกายภาพของดิน	140
ตารางที่ 6.10	อัตราการใช้ปุ๋ยคอกกับนาข้าวในกลุ่มเขตดินต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	142
ตารางที่ 6.11	ปริมาณวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่สำคัญในประเทศไทย ปี 2556	145
ตารางที่ 6.12	ปริมาณธาตุอาหารพืชในวัสดุหลักชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ทำปุ๋ยหมักและค่าเฉลี่ยของธาตุอาหารพืชในปุ๋ยหมักที่หมักสมบูรณ์แล้ว	146
ตารางที่ 6.13	ค่ามาตรฐานคุณสมบัติของปุ๋ยหมักที่หมักสมบูรณ์แล้ว (หน่วย:เปอร์เซ็นต์)	146
ตารางที่ 6.14	อัตราการใช้ปุ๋ยหมักในกลุ่มเขตดินหลักที่ใช้ทำนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	152
ตารางที่ 6.15	ปริมาณธาตุอาหารในพืชปุ๋ยสดชนิดหลักที่มีการใช้ในการปรับปรุงดินนา	155
ตารางที่ 6.16	การใช้ปุ๋ยพืชสดในเขตดินหลักที่ใช้ทำนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	158
ตารางที่ 6.17	ปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบชนิดต่างๆ สำหรับนำไปผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	160
ตารางที่ 6.18	ชนิดและอัตราของวัสดุสำหรับผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน	161
ตารางที่ 6.19	ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุชนิดต่าง ๆ	165
ตารางที่ 6.20	ธาตุอาหารเสริมหรือจุลธาตุในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุชนิดต่าง ๆ	165
ตารางที่ 6.21	ฮอร์โมนพืชในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุชนิดต่าง ๆ	166
ตารางที่ 6.22	ความต้องการธาตุอาหารของข้าว (Crop requirement)	171
ตารางที่ 6.23	อัตราการใช้ปุ๋ยเคมีและวัสดุปุ๋ยในกลุ่มเขตดินหลักที่ใช้ทำนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	173
ตารางที่ 6.24	ชนิดและคุณสมบัติของปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพ	174
ตารางที่ 6.25	อัตราการใช้วัสดุปุ๋ยในกลุ่มเขตดินหลักที่ใช้ทำนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	175

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 6.26 ข้อมูลการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการพัฒนาที่ดิน พื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 4	187
ตารางที่ 7.1 ความต้องการปริมาณน้ำตลอดฤดูของพืชไร่นิตต่าง ๆ	198
ตารางที่ 7.2 อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อไร่และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกพืช หลังนา	216

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	แผนที่จังหวัดร้อยเอ็ด	18
ภาพที่ 2	พื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	19
ภาพที่ 3	แผนที่ทรัพยากรดินจังหวัดร้อยเอ็ด	33
ภาพที่ 4	แผนที่ความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าวนาปี จังหวัดร้อยเอ็ด	48
ภาพที่ 5	แผนที่ความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าวนาปี รายจังหวัดในสังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	49
ภาพที่ 6	แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	71
ภาพที่ 7	แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือในจังหวัดต่าง ๆ ภาคของตะวันออกเฉียงเหนือ	73
ภาพที่ 8	แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือในจังหวัดต่าง ๆ พื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	77
ภาพที่ 9	ภาพหน้าตัดแสดงแบบการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1	129
ภาพที่ 10	ภาพหน้าตัดแสดงแบบการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 2	130
ภาพที่ 11	ภาพหน้าตัดแสดงแบบการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 3	131
ภาพที่ 12	สภาพการปลูกพืชและระดับน้ำใต้ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	180
ภาพที่ 13	การปลูกพืชบนเนินรับน้ำและพื้นที่ดินเค็มในที่ลุ่มที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม	180

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของทรัพยากรดิน

ทรัพยากรดิน (Soil resource) เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ทดแทนได้หรือรักษาไว้ได้ แต่เกิดทดแทนตามธรรมชาติได้ช้ามาก กว่าจะได้ชั้นดินหนา 2-3 เซนติเมตรธรรมชาติต้องใช้เวลาราวนานถึง 100 -1,000 ปี (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558) ดิน (soil) หมายถึงเทวดุลธรรมชาติที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่าง ๆ ผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุ ดินเป็นส่วนที่ปกคลุมผิวโลกอยู่เป็นชั้นบาง ๆ ดินมีความสำคัญมากต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ มนุษย์ใช้ทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร เช่น เพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ ประมง และป่าไม้ เป็นที่กักเก็บน้ำหรือแหล่งน้ำ ตลอดจนเป็นรากฐานของเส้นทางคมนาคมและที่อยู่อาศัย ดินจึงเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญทางการเกษตร เนื่องจากเป็นปัจจัยหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช เป็นแหล่งให้ธาตุอาหารและน้ำแก่พืช เป็นที่ยึดเกาะของรากให้พืชทรงตัวอยู่ได้ และเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเป็นวัตถุที่คำนวณการเจริญเติบโตและการทรงตัวของพืช จึงอาจกล่าวได้ว่า ดิน เป็นแหล่งที่มาของปัจจัย 4 สำหรับมนุษย์เป็นแหล่งอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค ซึ่งก่อให้เกิดวัฒนธรรมและอารยธรรมของชุมชนต่าง ๆ มากมายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

กรมพัฒนาที่ดิน (2558) ให้ข้อมูลว่า ทรัพยากรดินส่วนใหญ่ในประเทศไทยเป็นดินที่มีการพัฒนาค่อนข้างสูง ส่งผลให้มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 320.7 ล้านไร่ สภาพการใช้ที่ดินในช่วงปี 2553 - 2556 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม 174.31 ล้านไร่ พื้นที่ป่า 109.17 ล้านไร่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 16.52 ล้านไร่ พื้นที่เบ็ดเตล็ด 11.62 ล้านไร่ และพื้นที่แหล่งน้ำ 8.98 ล้านไร่ ในจำนวนพื้นที่เกษตรกรรม 174.31 ล้านไร่ พบว่าเป็นพื้นที่นามากที่สุด จำนวนประมาณ 77.10 ล้านไร่ คิดเป็น ร้อยละ 24.04 รองลงมาเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ประมาณ 40.71 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.70 ปลูกไม้ยืนต้นประมาณ 36.43 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.36 และปลูกไม้ผลประมาณ 11.22 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.50 ที่เหลือเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่หมุนเวียน สถานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพื้นที่เกษตรกรรมอื่น ๆ รวมประมาณ 9.18 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.76 สำหรับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเนื้อที่รวม 105,533,963 ไร่ ประกอบด้วย 20 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บึงกาฬ บุรีรัมย์ มหาสารคาม มุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย สกลนคร สุรินทร์ ศรีสะเกษ หนองคาย หนองบัวลำภู อุดรธานี อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ ทรัพยากรดินส่วนใหญ่มีศักยภาพการผลิตต่ำเนื่องจากดินมีข้อจำกัดในเรื่องเนื้อดิน เช่น มีเนื้อดินเป็นทรายหรือดินร่วนปนทราย ทำให้ดินมีความจุในการอุ้มน้ำต่ำ ดินต้นหรือดินมีก้อนกรวดลูกรังปะปนหนาแน่นในระดับตื้นถึงตื้นมาก ดินเค็มและพื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับผลกระทบจากความเค็มของดิน และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทั้งนี้มีดินที่มีความเหมาะสมสำหรับการทำการเกษตรรวมประมาณ

91.94 ล้านไร่ แยกเป็นดินในพื้นที่ราบลุ่มหรือที่ราบประมาณ 29.62 ล้านไร่ ดินในพื้นที่ดอนประมาณ 62.32 ล้านไร่ และเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในการนำมาใช้ทำการเกษตร รวมประมาณ 10.88 ล้านไร่

1.2 ลักษณะภูมิศาสตร์และสภาพทั่วไป

จังหวัดร้อยเอ็ด ตั้งอยู่ตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ 8,299.46 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 5,187,156 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.1 ของภาค จัดเป็นลำดับที่ 10 ของภาค และลำดับที่ 23 ของประเทศ (สำนักงานสถิติจังหวัดร้อยเอ็ด ; 2560) แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 20 อำเภอ 192 ตำบล 2,446 หมู่บ้าน ลักษณะภูมิประเทศ โดยทั่วไปเป็นที่ราบสูง มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 130 - 160 เมตร ซึ่งสภาพพื้นที่และลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดร้อยเอ็ด สามารถแบ่งได้ดังนี้ 1.) บริเวณภูเขาตอนเหนือของจังหวัด สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ป่าไม้และภูเขาเตี้ยๆ อยู่ในพื้นที่อำเภอหนองพอก อำเภอโพธิ์ชัย อำเภอโพนทอง และอำเภอเมยวดี 2.) บริเวณพื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้นตอนกลางของจังหวัด 3.) บริเวณที่ราบลุ่มซึ่งเป็นพื้นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำที่ไหลผ่านจังหวัด ครอบคลุมพื้นที่ตอนล่างของจังหวัดในท้องที่อำเภอปทุมรัตน์ อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอพนมไพร อำเภอโพนทราย และอำเภอหนองฮี ซึ่งเป็นที่ราบต่ำรูปแอ่งกระทะ ที่เรียกว่า “ทุ่งกุลาร้องไห้” แหล่งน้ำในพื้นที่ที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำชี แม่น้ำมูล ลำน้ำยัง ลำน้ำเตา ลำน้ำพลับพลา และลำน้ำเสียว ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดร้อยเอ็ด สภาพภูมิอากาศเป็นแบบเขตภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน (Tropical Savanna Climate :Aw) มี 3 ฤดู ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม ที่พัดประจำเป็น 2 ชนิด มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง) และมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ (อากาศชุ่มชื้นและมีฝน) ปริมาณน้ำฝนตลอดปีเฉลี่ย 1,333.06 มิลลิเมตร/ปี

ทรัพยากรดินในพื้นที่ประกอบด้วยดินในพื้นที่ราบลุ่ม 14 กลุ่มชุดดิน ดินในพื้นที่ดอน 17 กลุ่มชุดดิน กลุ่มชุดดินที่พบมากที่สุดคือ กลุ่มชุดดินที่ 40 มีพื้นที่รวมประมาณ 1,239,870 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.90 ดินที่เป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการพัฒนาการเกษตรที่สำคัญของจังหวัด อันดับแรกเป็นดินที่เกิดจากการจัดการในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินกรด มีพื้นที่รวม 2,781,362 ไร่ อันดับรองลงมาเป็นดินปัญหาดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิด เกิดตามธรรมชาติ ได้แก่ ดินทราย มีพื้นที่รวม 1,204,180 ไร่ และ ดินเค็มมี พื้นที่รวม 353,909 ไร่ ดินเค็มถือเป็นดินที่มีปัญหาที่สำคัญของพื้นที่ มีความจำเป็นต้องหาทางแก้ไขอย่างเร่งด่วนและถูกวิธี ไม่เช่นนั้นอาจจะทำให้ปัญหาดินเค็มทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นได้ ประชากรส่วนใหญ่ในจังหวัดร้อยเอ็ดประกอบอาชีพเกษตรกรรม โดยข้าวนาปีเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของจังหวัด โดยเฉพาะข้าวขาวดอกมะลิ 105 หรือข้าวหอมมะลิ ซึ่งแหล่งผลิตที่ได้ผลผลิตคุณภาพดีคือ ทุ่งกุลาร้องไห้ จนได้สมญา “ทุ่งกุลาร้องไห้ดินแดนแห่งข้าวหอมมะลิ” จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ปลูก

ข้าว 3,075,165 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 59.28 สำหรับการจัดชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) จำนวน 702,645 ไร่ พื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 1,453,945 ไร่ พื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) จำนวน 1,951,079 ไร่ และเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (N) จำนวน 979,135 ไร่ 979,135 สำหรับจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ส่วนใหญ่การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการทำการเกษตรอาศัยน้ำฝน พืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่ได้แก่ ข้าว ส่วนพืชเศรษฐกิจอื่น ที่สำคัญ ได้แก่ ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน ปาล์มน้ำมัน

จังหวัดร้อยเอ็ดเป็นจังหวัดหนึ่งในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ซึ่งประกอบด้วย 7 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้แก่ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อำนาจเจริญ มุกดาหาร และนครพนม รวมพื้นที่รับผิดชอบทั้งหมดประมาณ 31,287,234 ไร่ คิดเป็น 30% ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่รวม 105,533,963 ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558) มีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด 19,511,896 ไร่ คิดเป็น 62.36% ของพื้นที่รับผิดชอบ ที่เหลือเป็นพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชุมชนพื้นที่อาศัย แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่น รวมประมาณ 11,775,408 ไร่ คิดเป็น 37.64% ของพื้นที่รับผิดชอบ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) ดินปัญหาทางการเกษตรที่พบได้แก่ ดินกรด ดินเค็ม ดินความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และ ดินตื้น การผลิตทางการเกษตรปัญหาที่พบบนนอกจากปัญหาเรื่องดินดังกล่าวแล้ว ยังพบว่ามีการใช้ดินไม่เหมาะสมตามนโยบายการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning) อีกเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปลูกข้าว ซึ่งพบว่าการปลูกในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (N) และ เหมาะสมเล็กน้อย (S3) มากถึง 9,564,989 ไร่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) ซึ่งการปลูกข้าวในพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสม (N) หรือปลูกในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย (S3) จะได้ผลผลิตที่ไม่ดีด้วยมีข้อจำกัดในหลายด้าน ทำให้มีต้นทุนในการผลิตสูงกว่าปกติ เกษตรกรจึงมีความเสี่ยงต่อการขาดทุน

1.3 ความสำคัญของข้าว

ข้าวเป็นอาหารหลักของคนส่วนใหญ่ในประเทศเอเชียตอนใต้ (ปากีสถาน อินเดีย เนปาล ภูฏาน บังกลาเทศ ศรีลังกา) และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (พม่า ไทย ลาว กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์) ซึ่งรวมเรียกว่า เอเชียเขตร้อน (Tropical Asia) พื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวเป็นพื้นที่ปลูกธัญพืชที่สำคัญของโลก ปัจจุบันมีพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวประมาณ 961 ล้านไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 619 ล้านตัน (ข้าวเปลือก) ปริมาณข้าวที่ผลิตได้นี้สามารถเลี้ยงประชากรได้มากกว่า 1/3 ของประชากรโลก พื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวของโลกส่วนใหญ่ (ประมาณ 87 %)กระจายอยู่ในทวีปเอเชียพื้นที่ปลูกข้าวของโลกอยู่ในเอเชียเขตร้อนถึง 66% และให้ผลผลิตถึง 56 % ของผลผลิตข้าวของโลก (ทัศนีย์ ; 2550)

ข้าว เป็นพืชที่มีความสำคัญอย่างมากต่อวิถีชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ 7 จังหวัดในเขตรับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ได้แก่ จังหวัดอุบลราชธานี ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ ยโสธร มุกดาหาร นครพนม และอำนาจเจริญ เป็นทั้งพืชอาหารและพืชที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ข้าวจึงมีความผูกพันกับวิถีชีวิตของคนในพื้นที่มายาวนานตั้งแต่อดีต อาจกล่าวได้ว่า เกษตรกรมีความชำนาญในการผลิตข้าวมากกว่าพืชชนิดอื่น ปัจจุบันจึงพบว่าเกษตรกรในจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่ มีการใช้พื้นที่เพื่อการทำนาปลูกข้าวกันมากกว่าพืชชนิดอื่น ๆ

1.3.1 สถานการณ์การปลูกข้าว

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 319,306,000 ไร่ มีพื้นที่เพาะปลูก 88,331,000 ไร่ คิดเป็น 27.6 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด และเป็นพื้นที่ที่ปลูกข้าวมากถึง 59,220,823 ไร่ คิดเป็น 67.04 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ; 2561) โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าวมากที่สุด 36,636,516 ไร่ แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ต่ำที่สุด 364 กิโลกรัมต่อไร่ ภาคใต้มีพื้นที่ปลูกข้าวน้อยที่สุด 733,626 ไร่ แต่ให้ผลผลิตต่อพื้นที่ไม่ต่ำมากเช่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางมีผลผลิตต่อพื้นที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ เฉลี่ย 625 กิโลกรัมต่อไร่ ตามตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 จำนวนพื้นที่และผลผลิตข้าว (นาปี) ที่ผลิตได้ในภาคต่างๆของประเทศไทย (ปี2560/2561)

จังหวัด/ภาค	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	36,636,516	12,189,325	364
ภาคเหนือ	13,328,429	7,209,510	579
ภาคกลาง	8,522,252	5,216,733	625
ภาคใต้	733,626	318,781	475
รวมทั้งประเทศ	59,220,823	54,962,767	454

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2561)

1.3.2 การปลูกข้าวในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่ทั้งหมด 31,287,303 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด 14,109,415 ไร่ (ข้อมูลปีเพาะปลูก 2560/61) จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกข้าวมากที่สุดคือ อุบลราชธานี โดยมีพื้นที่ 3,898,428 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.61 ของพื้นที่จังหวัด และจังหวัดมุกดาหารมีพื้นที่ปลูกข้าวน้อยที่สุด มีพื้นที่ 496,127 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.29 ของพื้นที่จังหวัด ตามตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 พื้นที่ปลูกข้าวนาปีรายจังหวัดในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

ลำดับที่	จังหวัด	รวมพื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่)
1	อุบลราชธานี	9,840,531	3,898,428	39.61	332
2	ศรีสะเกษ	5,524,985	3,000,750	54.31	362
3	ยโสธร	2,601,040	1,325,697	50.96	360
4	ร้อยเอ็ด	5,187,156	3,075,165	59.28	379
5	อำนาจเจริญ	1,975,780	971,087	49.14	341
6	มุกดาหาร	2,712,394	496,127	18.29	379
7	นครพนม	3,445,417	1,342,161	38.95	346
รวม		31,287,303	14,109,415	45.09	357

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559) และ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2561)

ปีเพาะปลูกข้าว 2560/61 ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 12,835,094 ไร่ ปริมาณผลผลิตข้าวรวม 4,656,733 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 365 กิโลกรัมต่อไร่ จังหวัดที่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงสุดคือ จังหวัดร้อยเอ็ดและมุกดาหารเฉลี่ย 380-381 กิโลกรัมต่อไร่ ตามตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 พื้นที่เก็บเกี่ยว ปริมาณผลผลิตและผลผลิตข้าวเฉลี่ยรายจังหวัด (ปี 2560/2561)

จังหวัด	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลิตผล (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)
อุบลราชธานี	3,756,344	1,313,057	350
ศรีสะเกษ	2,781,252	1,016,850	366
ยโสธร	1,162,554	413,420	356
ร้อยเอ็ด	2,559,916	972,215	380
อำนาจเจริญ	923,609	324,963	352
มุกดาหาร	458,062	174,579	381
นครพนม	1,193,357	441,649	370
รวมพื้นที่ สพข.4	12,835,094	4,656,733	365

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2561)

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกข้าวทั้งหมด 16,253,970 ไร่ จัดเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) จำนวน 2,522,456 ไร่ แต่มีการปลูกข้าวในพื้นที่เหมาะสมสูง (S1) จำนวน 1,980,304 ไร่ พื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 5,211,520 ไร่ มีการปลูกข้าวในพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 4,410,639 ไร่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) ตามตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 พื้นที่ความเหมาะสมสูง (S1) เหมาะสมปานกลาง (S2)และการปลูกข้าวนาปีในพื้นที่

จังหวัด	พื้นที่ปลูกข้าว (ไร่)	พื้นที่ความเหมาะสมและการปลูกข้าว (ไร่)			
		เหมาะสมสูง (S1)	ปลูก	เหมาะสมปานกลาง (S2)	ปลูก
อุบลราชธานี	4,615,142	407,066	292,306	992,227	666,779
ศรีสะเกษ	3,451,438	397,443	324,488	992,227	1,198,335
ร้อยเอ็ด	3,680,377	702,645	616,283	1,453,945	1,274,761
นครพนม	1,641,365	419,140	332,452	450,457	285,209
ยโสธร	1,559,763	393,917	347,294	800,438	619,159
อำนาจเจริญ	1,073,127	84,555	66,057	181,008	140,564
มุกดาหาร	232,758	117,690	1,424	341,218	225,832
รวม	16,253,970	2,522,456	1,980,304	5,211,520	4,410,639

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

สำหรับพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) มีพื้นที่ 9,500,685 ไร่ และมีการปลูกข้าวในพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) จำนวน 7,339,391 ไร่ และพื้นที่ไม่เหมาะสม (N) จำนวน 8,672,511 ไร่ และมีการปลูกข้าวในพื้นที่ไม่เหมาะสม จำนวน 2,225,598 ไร่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) ตามตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 พื้นที่ความเหมาะสมน้อย (S3) พื้นที่ไม่เหมาะสม (N) และการปลูกข้าวนาปีในพื้นที่

จังหวัด	พื้นที่ปลูกข้าว (ไร่)	พื้นที่ความเหมาะสมและการปลูกข้าว (ไร่)			
		เหมาะสม เล็กน้อย (S3)	ปลูก	ไม่เหมาะสม (N)	ปลูก
อุบลราชธานี	4,615,142	3,508,662	2,756,461	2,636,209	752,121
ศรีสะเกษ	3,451,438	2,089,939	1,689,815	989,255	221,366
ร้อยเอ็ด	3,680,377	1,951,079	1,511,738	979,135	274,336
นครพนม	1,641,365	866,746	528,611	1,476,299	459,194
ยโสธร	1,559,763	342,317	277,054	898,044	292,134
อำนาจเจริญ	1,073,127	717,535	575,496	633,337	221,161
มุกดาหาร	232,758	24,407	216	1,060,232	5,286
รวม	16,253,970	9,500,685	7,339,391	8,672,511	2,225,598

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

1.4 วัตถุประสงค์การจัดทำเอกสารวิชาการ

1.) เพื่อรวบรวมข้อมูลทั่วไปของจังหวัดร้อยเอ็ดและพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 เช่น ข้อมูลภูมิประเทศ ข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ข้อมูลดินในพื้นที่ราบลุ่มหรือดินนา (ดินสำหรับปลูกข้าว) และแนวทางการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินนาเพื่อการผลิตข้าวและพืชหลังนาบางชนิดหรือพืชทางเลือกอื่น ๆ ที่มีศักยภาพในพื้นที่ ข้อมูลด้านการผลิตทางการเกษตร ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินกับพืชเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ และข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม

2.) เพื่อรวบรวมและสรุปผลการวิจัยด้านการจัดการดินในพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอย่างยั่งยืนที่ดำเนินการในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด และพื้นที่รับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

3.) เพื่อสรุปผลและสร้างรูปแบบการพัฒนาที่ดินที่เหมาะสมในพื้นที่ ภายใต้โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการจังหวัดร้อยเอ็ด สำหรับเป็นแนวทางขยายผลสู่พื้นที่อื่น การจัดการดินนาเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนที่ดำเนินการในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด และพื้นที่รับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

1.5 นิยามศัพท์

แนวทางการจัดการดินนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตทางการเกษตร ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านกายภาพ เช่น ลักษณะดิน สภาพการใช้ที่ดิน สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ แหล่งที่มาของอินทรีย์วัตถุในพื้นที่ รวมไปถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมเชิงภูมิโนเวคอื่น เช่น ทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรน้ำ สภาพเศรษฐกิจสังคม กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงขอให้รายละเอียดนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.5.1 ดิน (Soil) หมายถึง เทหวัตถุธรรมชาติ (Natural body) ซึ่งเกิดขึ้นบนพื้นผิวโลกที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่าง ๆ ผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุซึ่งอยู่เป็นชั้นบางๆเป็นวัตถุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการทรงตัวของต้นไม้ดินประกอบด้วยแร่ธาตุที่เป็นของแข็งอินทรีย์วัตถุและอากาศที่มีสัดส่วนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับภูมิอากาศพืชพรรณวัตถุต้นกำเนิดเวลาและสภาพภูมิประเทศนั้น ๆ (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์วิทยาศาสตร์ ; 2551) ตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ดิน หมายความว่ารวมถึง หิน กรวด หินทราย แร่ธาตุ น้ำ และอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ที่เจือปนกับเนื้อดินด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2552)

1.5.2 ที่ดิน (Land) หมายถึงที่ดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติอันอาจใช้ประโยชน์สนองความต้องการของมนุษย์ในทางต่างๆโดยคำนึงถึงผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นเป็นประการสำคัญ จากที่กล่าวมาข้างบนนี้จึงพอมองเห็นได้ว่า “ที่ดิน” และ “ดิน” มีความหมายแตกต่างกัน “ที่ดิน” เป็นอสังหาริมทรัพย์อย่างหนึ่งหรือเป็นพื้นที่บริเวณหนึ่งบนพื้นผิวโลกซึ่งมีการแบ่งอาณาเขตตามที่มนุษย์กำหนดไว้โดยที่ที่ดินมีลักษณะเป็น 2 มิติ (Two dimensions) คือกว้างกับยาวส่วน “ดิน” เป็นเทหวัตถุธรรมชาติอย่างหนึ่งประกอบกันขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของภูมิประเทศหรือของที่ดินมีลักษณะเป็น 3 มิติ (Three dimensions) คือกว้างยาวและลึกฉะนั้นการศึกษาดินจึงจำเป็นต้องศึกษาลักษณะของดินตามความลึกจากผิวดินลงไปข้างล่างด้วยหรือที่เราเรียกว่าหน้าตัดของดิน (Soil profile) ดังนั้นที่ดินแปลงหนึ่งอาจประกอบด้วยดินเพียงชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้ (เฉลิมย ; 2530) ตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ที่ดิน หมายความว่า ที่ดินตามประมวลกฎหมายที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2552) หมายความว่า พื้นที่ดินทั่วไป และให้หมายความรวมถึง ภูเขา ห้วย หนอง คลอง บึง บาง ลำน้ำ ทะเลสาบ เกาะ และที่ ชายทะเลด้วย (กรมที่ดิน ; 2558)

1.5.3 การพัฒนาที่ดิน (Land development) มีความหมายว่า การกระทำใด ๆ ต่อดินหรือที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดินหรือเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้นและหมายความรวมถึงการปรับปรุงบำรุงดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติหรือขาดความอุดมสมบูรณ์เพราะการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อรักษาคุณลักษณะหรือเพื่อความเหมาะสมในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2552) การพัฒนาที่ดิน เป็นการบริหารจัดการ และดำเนินการ หรือปฏิบัติต่อดินหรือที่ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดินหรือเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น โดยการบูรณาการงานอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมถึงการ

ปรับปรุงดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติหรือขาดความอุดมสมบูรณ์เพราะการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อฟื้นฟูรักษาสสมดุลธรรมชาติและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน ดังนั้น จึงสามารถแบ่งหลักการพัฒนาที่ดินออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1) การพัฒนาที่ดินที่ยังไม่เคยใช้ประโยชน์ให้มาอยู่ในรูปที่ใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และที่อยู่อาศัย เป็นต้น 2) การพัฒนาที่ดินที่ใช้ประโยชน์อยู่แล้วให้ได้รับผลตอบแทนอย่างเต็มที่ โดยการอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมถึงการฟื้นฟู ปรับปรุงบำรุงดินด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

1.5.4 ดินปัญหา (Problem soil) หมายถึง ดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสม (unsuited) หรือเหมาะสมน้อย (poorly suited) สำหรับการเพาะปลูกทางการเกษตร หากนำดินเหล่านั้นมาใช้ปลูกพืช จะไม่ได้ผลผลิตหรือได้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการดินเป็นกรณีพิเศษกว่าดินทั่วไป จึงจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกและให้ผลผลิตดีเท่าที่ควร

1.5.5 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil Fertility) หมายถึงความสามารถของดินในการปลดปล่อยธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ครบทุกธาตุในปริมาณที่เพียงพอและสมดุลกันตามที่พืชต้องการ การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินคือ วิธีการที่จะทำให้ทราบว่าระดับธาตุอาหารพืชในดินมีปริมาณเท่าใดและเพียงพอกับความต้องการของพืชหรือไม่ วิธีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยทั่วไป มี 3 วิธี คือ 1.การวิเคราะห์ดิน (soil analysis) 2. การสังเกตอาการขาดธาตุอาหารของพืช (nutrient deficiency symptom) และ 3. การวิเคราะห์พืช (plant analysis)

1.5.6 อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) หมายถึง สิ่งที่ได้จากการย่อยสลายของซากพืช ซากสัตว์รวมถึงสิ่งขับถ่ายของมนุษย์ สัตว์ ขยะต่าง ๆ ไปจนถึงเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว อินทรีย์วัตถุในดิน มีความหมายครอบคลุมตั้งแต่ส่วนของซากพืชซากสัตว์ที่กำลังสลายตัว เซลล์จุลินทรีย์ ทั้งที่มีชีวิตอยู่และในส่วนของที่ตายแล้ว ตลอดจนสารอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลาย หรือส่วนที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ แต่ไม่รวมถึงรากพืช หรือเศษซากพืช หรือสัตว์ที่ยังไม่มีการย่อยสลาย นิวัตติ (2559) อินทรีย์วัตถุในดินเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อสมบัติต่างๆ ของดินทั้งทางเคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยา แล้วส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสามารถในการให้ผลผลิตของดิน อินทรีย์วัตถุ (soil organic matter) หรือเรียกอีกอย่างว่า ฮิวมัส (humus) มีความหมายครอบคลุมตั้งแต่ ส่วนของซากพืชหรือสัตว์ที่กำลังสลายตัว เซลล์จุลินทรีย์ทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่และส่วนที่ตายแล้ว ตลอดจนสารอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลายหรือส่วนที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่

1.5.7 การจำแนกดิน (Soil Classification) หมายถึง การจำแนกดินเป็นการจัดดินเป็นกลุ่มหรือเป็นชั้นการจำแนกอย่างมีระบบบนพื้นฐานลักษณะเฉพาะของดินนั้น การจัดดินเป็นกลุ่มแบบกว้าง ๆ ใช้สมบัติเฉพาะทั่ว ๆ ไป เมื่อแบ่งย่อยลงไป ใช้สมบัติที่เฉพาะเจาะจงมาก (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรม

ปฐพีวิทยา ; 2551) และ การจำแนกดินหมายถึง การรวบรวมดินที่มีลักษณะและสมบัติคล้ายกันตามบรรทัดฐานของระบบการจำแนกดิน เข้าไว้เป็นหมวดหมู่เดียวกัน เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการศึกษาและจดจำ รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของดินชนิดต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ในกิจการต่างๆ ระบบการจำแนกดินเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือกำหนดขึ้นมาเองโดยอาศัยความรู้และเทคโนโลยีในสมัยนั้นๆ เมื่อความรู้และเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไป ระบบการจำแนกดินย่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วยตามความเหมาะสม (สภีระ และคณะ; 2558)

1.5.8 ชุดดิน (Soil Series) หมายถึง หน่วยในขั้นต่ำสุดของการจำแนกในระบบอนุกรมวิธานดิน ซึ่งมีข้อกำหนด พิสัยของลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของดินสม่ำเสมอมากกว่าหน่วยในขั้นอนุกรมวิธานที่สูงกว่า ในการจำแนกชุดดินอาศัยลักษณะต่าง ๆ เช่น ความหนาของชั้นดิน การจัดเรียงของชั้นดิน โครงสร้างดิน สีดิน เนื้อดิน ปฏิกริยาดิน การยึดตัวของดิน ปริมาณคาร์บอนต เกลือชนิดต่าง ๆ อิทธิพลขององค์ประกอบของแร่ในดินและวัตถุต้นกำเนิดดิน ชุดดินเป็นหน่วยแผนที่ดินที่ใช้แพร่หลายมาก โดยเฉพาะในแผนที่แบบละเอียด ซึ่งสำคัญมากที่ช่วยในการถ่ายทอดข้อมูลดินและงานวิจัยจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การให้ชื่อชุดดิน ใช้ชื่อสถานที่พบครั้งแรก เช่น ชื่อตำบล อำเภอ จังหวัด หรือชื่อของบริเวณที่มีลักษณะเด่นเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา ; 2551)

1.5.9 กลุ่มดินใหญ่ (Great Group) หมายถึงระดับหนึ่งของการจำแนกในระบบอนุกรมวิธานดิน เป็นดินอยู่ระหว่างอันดับย่อยกับกลุ่มดินย่อย ในการจำแนกกลุ่มดินใหญ่อาศัยลักษณะหรือสมบัติที่สำคัญบางอย่าง เช่น ระบบความชื้นดิน ระบบอนุกรมดิน สภาพการอึดตัวเบส และชั้นดินวินิจฉัย (diagnostic horizon) (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา ; 2551)

1.5.10 กลุ่มชุดดิน หมายถึง การจัดชุดดิน (Soil Series) ที่ใช้ระบบการจำแนกดินแบบใหม่ของสหรัฐอเมริกาหรือระบบอนุกรมวิธาน (Soil Taxonomy) เป็นบรรทัดฐาน ระบบนี้เป็นระบบธรรมชาติ (Natural System) โดยยึดถือลักษณะและสมบัติของดินที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน ที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากวิวัฒนาการของดิน เนื่องมาจากอิทธิพลของปัจจัย 5 ประการในการควบคุมการกำเนิดดิน คือ ภูมิอากาศ พืชพรรณ สภาพพื้นที่ ภูมิอากาศ และเวลา โดยนำลักษณะเด่นของชุดดิน (soil series) ระดับกลุ่มดินใหญ่ (Great Group) ระดับหนึ่งของการจำแนกในระบบอนุกรมวิธานดิน เป็นดินอยู่ระหว่างอันดับย่อยกับกลุ่มดินย่อย ในการจำแนกกลุ่มดินใหญ่อาศัยลักษณะหรือสมบัติที่สำคัญบางอย่าง เช่น ระบบความชื้นดิน ระบบอนุกรมดิน สภาพการอึดตัวเบส และชั้นดินวินิจฉัย (diagnostic horizon) เพื่อสะดวกในการจัดการดินด้านการเกษตร (คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา ; 2551)

1.5.11 ดินนาหรือดินในพื้นที่ราบลุ่ม หรือพื้นที่น้ำขังส่วนใหญ่พบบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพาตะกัลลำนํ้า ที่ราบระหว่างเนิน มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขังและมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ผิวดิน การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว ดินมีสีเทาหรือสีเทาอ่อน และมีจุดประสี

ตลอดหน้าตัดดินที่บ่งบอกถึงการมีน้ำแช่ขังในดิน ปฏิบัติการดินส่วนใหญ่เป็นกรดจัดถึงเป็นกรดปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ประกอบด้วย 13 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 1, 4, 6, 7, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24 และ 25

1.5.12 เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงชี้แนวทางการดำเนินชีวิตแก่ปวงชนชาวไทยมาตลอด กว่า 25 ปี ตั้งแต่ก่อนเกิดวิกฤตทางเศรษฐกิจ เพื่อให้พสกนิกรได้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างยั่งยืน มั่นคง และปลอดภัย ภายใต้ความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในกระแสโลกาภิวัตน์ และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯพระราชทานความหมาย ของ เศรษฐกิจพอเพียง ไว้ว่า Sufficiency Economy ดังพระราชดำรัส เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2542 แต่เนื่องจากคำว่า Sufficiency Economy เป็นคำที่เกิดมาจากความคิดใหม่ และเป็นทฤษฎีใหม่ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จึงไม่มีปรากฏอยู่ในตำราเศรษฐศาสตร์ คำว่า Self-Sufficiency ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานมีความหมายว่า ได้เท่าที่กะไว้ เช่นได้เท่าที่พอเพียงแล้ว (ราชบัณฑิตยสถาน. 2554) ในนิยามของพระองค์ท่านนั้นคือ Self-Sufficiency นั้นหมายความว่า ผลิอะไรมีพอที่จะใช้ ไม่ต้องไปขอยืมคนอื่น อยู่ได้ด้วยตนเอง และความไม่ต้องพึ่งใคร ดังนั้นเมื่อเติมคำว่า Economy เป็น Self-Sufficient Economy หมายความว่า เศรษฐกิจแบบพอเพียงกับตัวเอง คืออยู่ด้วยตัวเองได้อย่างไม่เดือดร้อน โดยไม่ต้องพึ่งพาคนอื่น แต่ทุกวันนี้ประเทศไทยเรายังเดือดร้อน ยังต้องพึ่งพาคนอื่นอยู่ แม้จะช่วยเหลือตัวเองได้ก็ตาม Self-Sufficient Economy ซึ่งหมายถึงเศรษฐกิจแบบพอเพียงกับตัวเอง จึงแตกต่างจาก Sufficiency Economy ซึ่งหมายถึง เศรษฐกิจพอเพียง ที่ยังคงมีการพึ่งพากันและกันอยู่ คือพอมีพอกินของตัวเท่านั้นไม่ใช่เศรษฐกิจพอเพียง เป็นเศรษฐกิจสมัยหิน สมัยหินนั้นเป็นเศรษฐกิจพอเพียงเหมือนกัน แต่ว่าค่อย ๆ พัฒนาขึ้นมา ต้องมีการแลกเปลี่ยนกัน มีการช่วยระหว่างหมู่บ้าน หรือระหว่าง จะเรียกว่าอำเภอ จังหวัด ประเทศ จะต้องมีการแลกเปลี่ยน มีการไม่พอเพียง จึงบอกว่าถ้ามีเศรษฐกิจพอเพียง เพียงเศษหนึ่งส่วนสี่ก็จะพอแล้วจะใช้ได้ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนั้น เป็นแนวทางการดำรงชีวิตและปฏิบัติตนของประชาชนทุกระดับ โดยยึดแนวทางการพัฒนา โดยมี คน หรือ ประชาชน เป็นศูนย์กลาง สิ่งเหล่านี้จะนำไปสู่เศรษฐกิจพอเพียง (มูลนิธิชัยพัฒนา ; 2553) โดยสรุป เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์ ความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควร ต่อการมีผลกระทบใด ๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ทั้งนี้ จะต้องอาศัยความรอบรู้ ความรอบคอบ และความระมัดระวังอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่าง ๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน และขณะเดียวกันจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติ โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ ของรัฐ นักทฤษฎี และนักธุรกิจในทุกระดับ ให้มีสำนึกในคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริต และให้มีความรอบรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติ ปัญญา และความรอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

และกว้างขวางทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี UN Commission on Environment and Development ประกาศใช้คำว่า Sustainable Development และมีคำจำกัดความไว้ว่า การพัฒนาที่ยั่งยืน คือการพัฒนาที่สนองความต้องการปัจจุบัน โดยไม่ทำให้ประชาชนรุ่นต่อไปในอนาคตต้องประนีประนอมยอมลดความสามารถ ในการที่จะสนองความต้องการของตนเอง

1.6. แนวทางการจัดทำเอกสารวิชาการ

การจัดทำเอกสารวิชาการ เรื่อง การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการปลูกข้าวและพืชทางเลือกบางชนิด (พืชหลังนา) ในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน (Guidelines for Management approach Soil fertility for rice and some alternative plants on Saline soil area in Roi-Et Province.) เป็นการรวบรวมข้อมูลในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด คือจังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อำนาจเจริญ มุกดาหาร และนครพนม โดยการรวบรวมข้อมูล ทุติยภูมิ (secondary data) จากเอกสารวิชาการแหล่งต่าง ๆ งานวิจัย เอกสารเผยแพร่ต่าง ๆ เว็บไซต์และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการเก็บข้อมูลภาคสนามจากเกษตรกรในพื้นที่ แล้วนำข้อมูลมาประมวลสังเคราะห์ และเรียบเรียงเป็นเอกสาร มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1.6.1 การรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ข้อมูลดินทั่วไป ข้อมูลกลุ่มชุดดินและชุดดินในพื้นที่นาหรือดินในพื้นที่ราบลุ่ม ข้อมูลลุ่มน้ำและแหล่งน้ำ ข้อมูลสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติ และข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดต่าง ๆ ในเขตรับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ได้แก่ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ ยโสธร อำนาจเจริญ มุกดาหาร และนครพนม โดยรวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เผยแพร่ผ่านช่องทางนำเชื่อถือ

2) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน วิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน ข้อมูลชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) ข้อมูลการปลูกข้าว

3) ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม ในพื้นที่ จังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อำนาจเจริญ มุกดาหาร และนครพนม รวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เผยแพร่ผ่านช่องทางนำเชื่อถือ

4) ข้อมูลการปลูกข้าว และข้อมูลการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินนาเพื่อการปลูกข้าว และการปลูกพืชหลังนาในพื้นที่ จังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อำนาจเจริญ มุกดาหาร และนครพนม รวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เผยแพร่ผ่านช่องทางนำเชื่อถือ

1.6.2 การสังเคราะห์ข้อมูล

สังเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพปัญหาของทรัพยากรดินในพื้นที่ ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม แนวทางในการจัดการดินนาด้วยการใช้เทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินเพื่อการปลูกข้าว และพืชหลังนา

1.6.3 จัดทำเอกสารวิชาการ

นำข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ที่ได้จากการรวบรวม ผ่านการสังเคราะห์และวิเคราะห์ สรุปและจัดทำเป็นเอกสารวิชาการ การจัดการดินนาในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

1.7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้รับทราบถึงข้อมูลทรัพยากรดิน น้ำ ทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ และข้อมูลพืชเศรษฐกิจหลักและพืชหลังนา ตลอดจนข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดต่าง ๆ ในเขตรับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (จังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อำนาจเจริญ มุกดาหาร และนครพนม)

1.7.2 ได้รับทราบถึงความสำคัญและปัญหาของทรัพยากรดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และแนวทางในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งได้รับทราบถึงสถานการณ์การผลิตข้าวและพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่

1.7.3 ใช้เป็นแหล่งข้อมูลประกอบสำหรับการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินนาหรือดินสำหรับการผลิตข้าวและพืชหลังนาในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 สนับสนุนการผลิตทางเกษตรอย่างยั่งยืนในอนาคต ให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดิน เกษตรกร และส่วนราชการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.8 บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. 2552. พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน 2551. แหล่งที่มา : <http://www.ddd.go.th/ACT/law/2551.Pdf>. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2560.

_____. 2558. สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย State of Soil and Land Resources of Thailand กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร. 304 หน้า.

กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. 2559. รายงานข้อมูลพื้นที่ความเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา. 2551. พจนานุกรมปฐพีวิทยา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 206 หน้า.

นิวัติ อนงค์รักษ์. 2559. อินทรีย์วัตถุในดิน. (เพาเวอร์พอร์ทการสอน บทที่ 6). ปฐพีศาสตร์ทั่วไป.

แหล่งที่มา : [http:// mis.agri.cmu.ac.th/course/detail.asp?CourseNo=36121=lecture](http://mis.agri.cmu.ac.th/course/detail.asp?CourseNo=36121=lecture).

และ <https://slideplayer.in.th/slide/15068475/>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2562.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ . 2550. ดินสำหรับการปลูกข้าว. เอกสารวิชาการ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะ

เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. 357 หน้า

มูลนิธิชัยพัฒนา. 2553. เศรษฐกิจพอเพียง. แหล่งที่มา :

http://www.chaipat.or.th/site_content/40-17.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2554. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 : เฉลิมพระเกียรติ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ 5 ธันวาคม 2554. พิมพ์ครั้งที่ 4. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ กรุงเทพฯ. 1,484 หน้า.

สฤทธ อุดมศรี, จตุรงค์ ลออ่อนธสกุล และ ธัญญธรณ์ จิตอรวรรณ. 2558. ศักยภาพทรัพยากรดินภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ(ตามโครงการปรับฐานข้อมูลทรัพยากรดินเบื้องต้นลงบนภาพถ่ายOrtho ระยะที่ 2 มาตรฐาน 1:25,000). เอกสารวิชาการฉบับที่ 01/01/2558. กองสำรวจดินและวิจัย ทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 219 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ข้อมูลการปลูกข้าวในประเทศไทยรายจังหวัดปีการเพาะปลูกที่

2560/61. แหล่งที่มา : <http://www.oae.go.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2562.

บทที่ 2

สภาพทั่วไปของจังหวัดร้อยเอ็ดและพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

2.1 ข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพ

จังหวัดร้อยเอ็ด ตั้งอยู่ตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15 องศา 24 ลิปดา ถึง 16 องศา 19 ลิปดา และเส้นแวงที่ 103 องศา 17 ลิปดาถึง 104 องศา 22 ลิปดา อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร โดยทางรถยนต์ประมาณ 512 กิโลเมตร มีพื้นที่ 8,299.46 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 5,187,156 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.1 ของภาค จัดเป็นลำดับที่ 10 ของภาค และลำดับที่ 23 ของประเทศ (กรมทรัพยากรธรณี ;2552ค)

2.1.1 อาณาเขต พื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด มีอาณาเขตติดต่อ (กรมทรัพยากรธรณี ;2552ค) ดังนี้
ทิศเหนือ ติดกับอำเภอกมลาไสย อำเภอกุฉินารายณ์ อำเภอธวัชชัย จังหวัดกาฬสินธุ์และ
อำเภอกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี

ทิศใต้ ติดกับอำเภอชุมพลบุรี อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ และอำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ

ทิศตะวันออก ติดกับอำเภอเลิงนกทา อำเภอ กุดชุม อำเภอเมืองยโสธร และอำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร

ทิศตะวันตก ติดกับ อำเภอนาคู อำเภอ พยุหะคีรี อำเภอเมืองสรวง จังหวัดมหาสารคาม

สำหรับพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ซึ่งประกอบด้วย 7 จังหวัดได้แก่ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อำนาจเจริญ มุกดาหาร และนครพนม มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้ 1) ทิศเหนือ อยู่ในส่วนของจังหวัดนครพนม ซึ่งมีเขตติดต่อกับอำเภอบึงโขงหลง อำเภอพรเจริญ อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ และอำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ (กรมทรัพยากรธรณี ;2552ฉ) 2) ทิศใต้อยู่ในเขตของจังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งมีเขตติดต่อกับจังหวัดพระวิหาร และจังหวัดอันลองเวง ราชอาณาจักรกัมพูชา และแขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีเทือกเขาพนมดงรักเป็นแนวกันพรมแดน จากทิศตะวันตก ไปตะวันออก ระยะทางยาว 127 กิโลเมตร ในเขตจังหวัดศรีสะเกษ และ 67 กิโลเมตร ในเขตจังหวัดอุบลราชธานี 67 กิโลเมตร (กรมทรัพยากรธรณี ;2552ก) 3) ทิศตะวันออก อยู่ในเขตของจังหวัดนครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และจังหวัดอุบลราชธานี มีติดต่อกับแขวงคำม่วน แขวงบอลิคำไซ แขวงสะหวันเขต แขวงสาละวัน และแขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีแม่น้ำโขงเป็นที่กั้นพรมแดนและมีบางส่วนในจังหวัดอุบลราชธานีใช้สันเขาเป็นแนวแบ่งพรมแดน 4) ทิศตะวันตก อยู่ในเขตของจังหวัดนครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ ร้อยเอ็ด และศรีสะเกษ มีเขตติดต่อกับ อำเภออากาศอำนวย อำเภอกุสุมาลย์

อำเภอโคกศรีสุพรรณ อำเภอต่างอย จังหวัดสกลนคร อำเภอกุฉินารายณ์ อำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์
อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอลำปุม อำเภอโคกโพธิ์ อำเภอนาคู อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม อำเภอชุมพลบุรี
อำเภอรัตนบุรี อำเภอสำโรงทาบ อำเภอสำโรงทาบ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ (ภาพที่ 2)

2.1.2 การปกครอง

จังหวัดร้อยเอ็ด จัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนภูมิภาคแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 20 อำเภอ 192 ตำบล 2,446 หมู่บ้าน โดยมีอำเภอ ดังนี้ อำเภอเมืองร้อยเอ็ด อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอปทุมรัตน์ อำเภอธวัชบุรี อำเภอจตุรพักตรพิมาน อำเภอพนมไพร อำเภอโพนทอง อำเภอโพธิ์ชัย อำเภอหนองพอก อำเภอเสลภูมิ อำเภอสว่างแดนดิน อำเภอเมืองสรวง อำเภอโพนทราย อำเภออาจสามารถ อำเภอเมยวดี อำเภอศรีสมเด็จ อำเภอจังหาร อำเภอเชียงขวัญ อำเภอหนองฮี และอำเภอทุ่งเขาหลวง การปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 1 แห่ง เทศบาลตำบล 72 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 129 แห่ง ประชากร จากสถิติกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย เมื่อสิ้นปีพ.ศ. 2559 จังหวัดร้อยเอ็ด มีประชากร จำนวนทั้งสิ้น 1,307,982 คน เป็นชาย 656,305 คน เป็นหญิง จำนวน 651,677 คน ประชากร มีความหนาแน่นโดยเฉลี่ย 158 คนต่อพื้นที่ 1 ตาราง กิโลเมตร ประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาล มีจำนวน 263,294 คน และอาศัยอยู่นอกเขตเทศบาล จำนวน 1,044,688 คน (กรมการปกครอง;2560) ตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 จำนวนเนื้อที่ และจำนวนเขตการปกครองในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด จำแนกรายอำเภอ
ข้อมูลปี 2559

อำเภอ	พื้นที่ (ตาราง กิโลเมตร)	เขตการปกครอง				
		เทศบาล เมือง	เทศบาล ตำบล	อบต.	ตำบล	หมู่บ้าน
เมืองร้อยเอ็ด	493.60	1	3	11	14	201
เกษตรวิสัย	580.13	-	3	12	13	174
ปทุมรัตน์	356.94	-	3	6	9	101
จตุรพักตรพิมาน	521.99	-	7	6	12	150
ธวัชบุรี	374.00	-	5	8	12	147
พนมไพร	519.30	-	2	12	13	160
โพนทอง	719.15	-	6	9	14	196
โพธิ์ชัย	394.31	-	4	6	9	112
หนองพอก	599.47	-	2	8	9	120
เสลภูมิ	792.34	-	10	7	18	235

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) จำนวนเนื้อที่ และจำนวนเขตปกครองในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด จำแนกรายอำเภอ
ข้อมูลปี 2559

อำเภอ	พื้นที่ (ตาราง กิโลเมตร)	เขตการปกครอง				
		เทศบาล เมือง	เทศบาล ตำบล	อบต.	ตำบล	หมู่บ้าน
สุวรรณภูมิ	1,107.04	-	6	10	15	199
เมืองสรวง	209.44	-	4	-	5	49
โพนทราย	215.85	-	2	3	5	57
อาจสามารถ	454.44	-	2	9	10	139
เมยวดี	180.59	-	4	-	4	43
ศรีสมเด็จ	217.67	-	3	5	8	82
จังหาร	165.10	-	4	4	8	110
เชียงขวัญ	127.20	-	1	5	6	66
หนองฮี	132.00	-	1	3	4	54
ทุ่งเขาหลวง	138.90	-	-	5	5	51
รวม	8,299.46	1	72	129	193	2,446

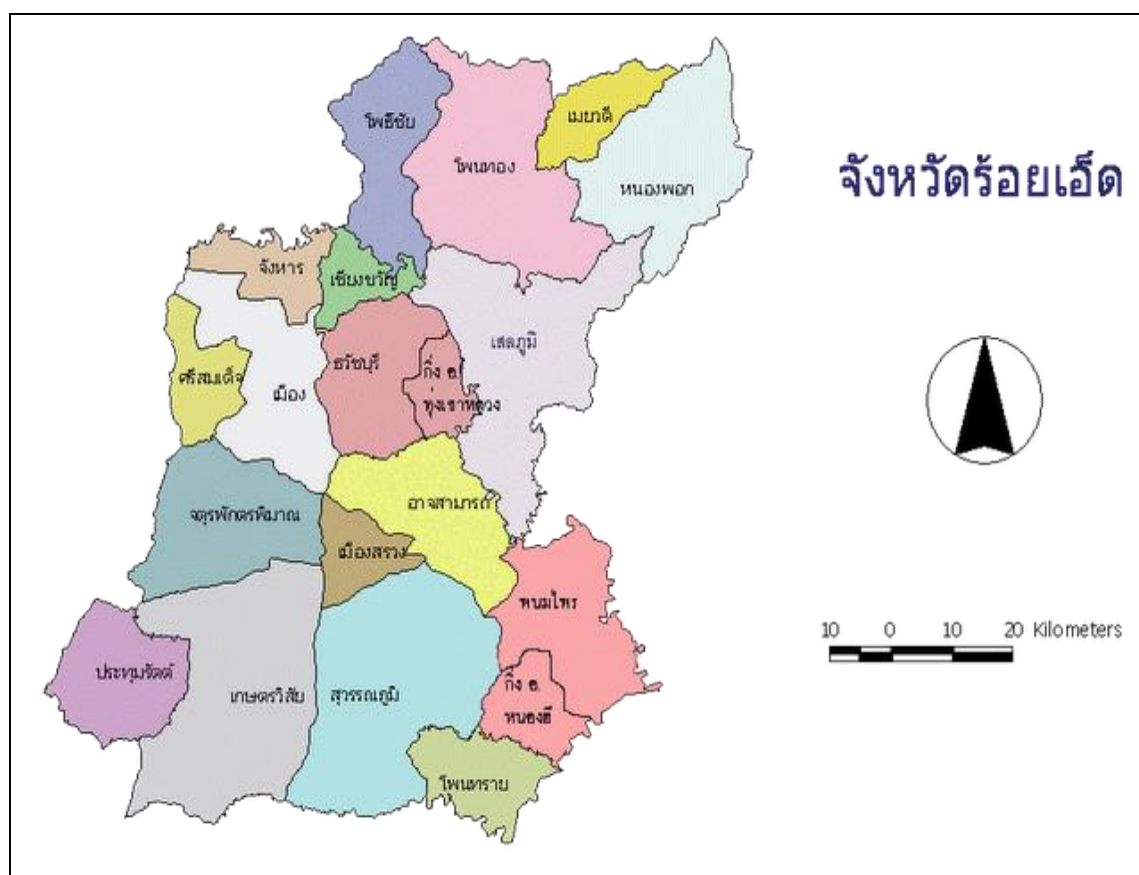
ที่มา : กรมการปกครอง (2560), กรมการปกครอง (2561)

สำหรับจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 จัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนภูมิภาคแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 7 จังหวัด 102 อำเภอ 907 ตำบล และ 10,899 หมู่บ้าน และจัดการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วยองค์การบริหารส่วนจังหวัด 7 แห่ง เทศบาลนคร 1 แห่ง เทศบาลเมือง 10 แห่ง เทศบาลตำบล 140 แห่ง และ องค์การบริหารส่วนตำบล 817 แห่ง (กรมการปกครอง ;2560) รายละเอียดในแต่ละจังหวัด ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 หน่วยการปกครองในพื้นที่รับผิดชอบ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

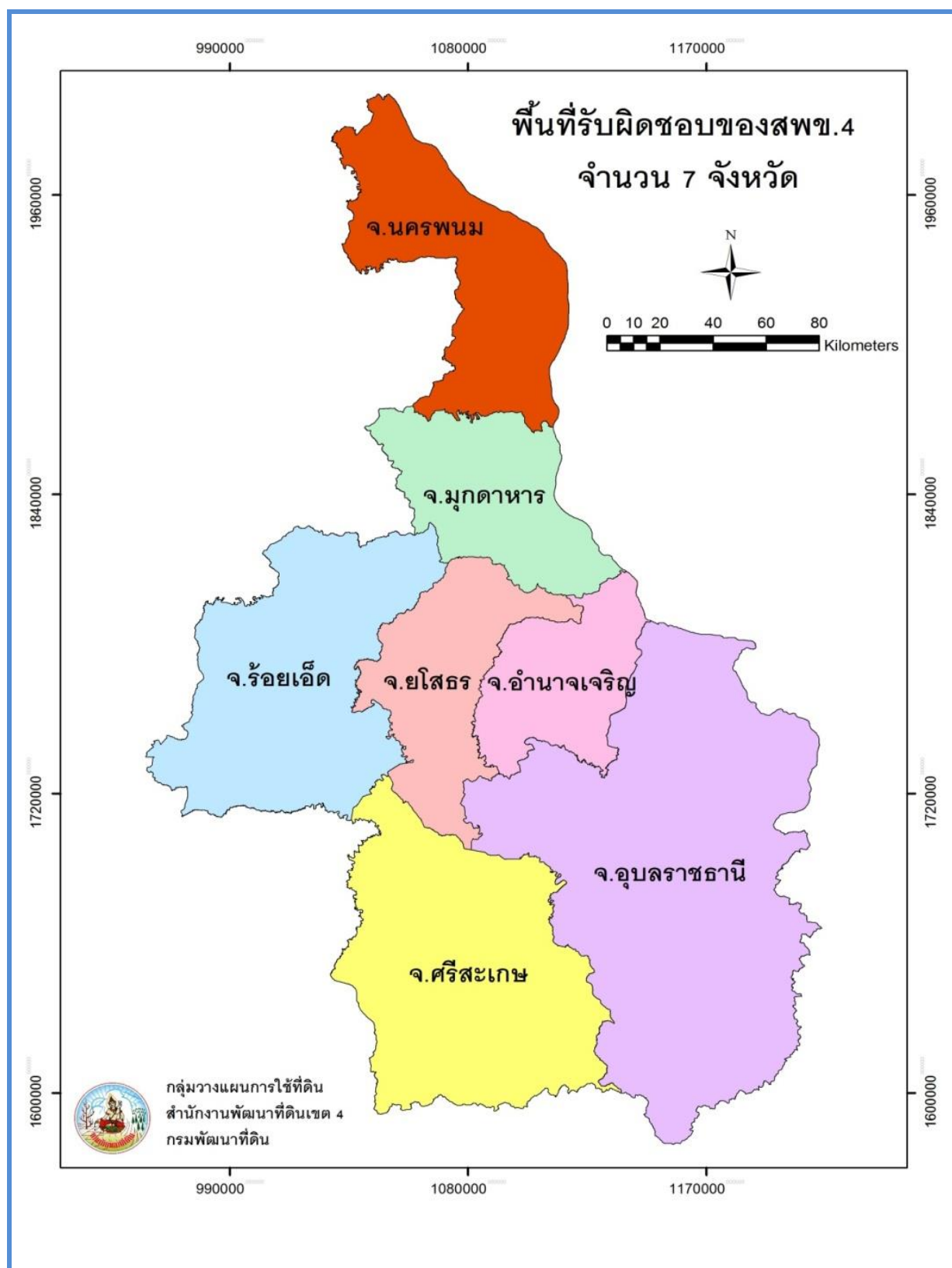
จังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	การปกครองส่วนภูมิภาค			การปกครองส่วนท้องถิ่น				
		อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	เทศบาล นคร	เทศบาล เมือง	เทศบาล ตำบล	อบจ.	อบต.
อุบลราชธานี	9,840,531	25	219	2,711	1	3	35	1	199
อำนาจเจริญ	5,524,985	7	56	619	-	1	20	1	42
ศรีสะเกษ	5,187,156	22	206	2,626	-	2	23	1	191
ยโสธร	3,445,417	9	79	883	-	1	16	1	70
ร้อยเอ็ด	2,601,040	20	192	2,411	-	1	16	1	186
มุกดาหาร	1,975,780	7	56	526	-	1	10	1	43
นครพนม	2,712,394	12	99	1,123	-	1	20	1	86
รวม	31,287,303	102	907	10,899	1	10	140	7	817

ที่มา : กรมการปกครอง (2560)



ภาพที่ 1 แผนที่จังหวัดร้อยเอ็ด

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)



ภาพที่ 2 พื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

2.2 ลักษณะภูมิประเทศและธรณีสัณฐาน

พื้นที่ของจังหวัดร้อยเอ็ด มีลักษณะภูมิประเทศและธรณีสัณฐาน ดังนี้ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2550 และ กรมทรัพยากรธรณี ; 2552ค)

2.2.1 ภูมิประเทศ โดยทั่วไปเป็นที่ราบสูง มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 130 - 160 เมตร ซึ่งสภาพพื้นที่และลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดร้อยเอ็ด สามารถแบ่งได้ 3 สภาพพื้นที่ ดังนี้

1.) สภาพพื้นที่ด้านตะวันออกเฉียงเหนือและพื้นที่ตอนบนของจังหวัด มีสภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ป่าไม้และภูเขาเตี้ยๆ พื้นที่ติดต่อกับเทือกเขาภูพาน มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 200 - 523 เมตร เป็นภูเขาหินทรายที่มีลักษณะยอดเรียบ นอกนั้นพื้นที่จะเป็นลูกคลื่นลอนลาดมีความลาดชัน 5 - 10 เปอร์เซ็นต์ ครอบคลุมพื้นที่อำเภอหนองพอก อำเภอโพธิ์ชัย อำเภอโพนทอง อำเภอเมยวดี และบางส่วนของอำเภอเสลภูมิ พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในลุ่มน้ำลำน้ำยัง สภาพพื้นที่ลาดเทจากทิศตะวันออกและทิศตะวันตกเข้าหาลำน้ำยัง

2.) สภาพพื้นที่ตอนกลางของจังหวัด มีสภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชันน้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่เป็นแนวยาวตามทิศตะวันออกและทิศตะวันตกบริเวณที่ราบสูง มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 130 - 150 เมตร ครอบคลุมบริเวณตอนกลางของจังหวัด ในเขตท้องที่บางส่วนของอำเภอเสลภูมิ อำเภออาจสามารถ อำเภอเมืองสรวง อำเภอเมือง อำเภอดุสิตคำพิมาน อำเภอธวัชบุรี อำเภอเชียงขวัญ และอำเภอทุ่งเขาหลวง พื้นที่บางส่วนมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบสูงลูกคลื่นลอนตื้น ระหว่างแม่น้ำชีกับลำน้ำยัง สภาพพื้นที่ลาดเทเข้าหาแม่น้ำชีและลำน้ำยัง

3.) สภาพพื้นที่ตอนใต้ของจังหวัด มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่ม และพื้นที่ราบต่ำของลานตะพักลำน้ำค่อนข้างใหญ่ เช่น แม่น้ำชี ลำเสียวใหญ่ และลำพลับพลา เป็นต้น สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบเรียบและเป็นที่ราบลุ่มเป็นที่ทับถมของตะกอนลำน้ำเป็นแนวยาวตามลำน้ำ มีความลาดชันน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 120 - 130 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ตอนล่างของจังหวัดในท้องที่อำเภอปทุมรัตน์ อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอพนมไพร และ อำเภอโพนทราย ซึ่งเป็นที่ราบต่ำรูปกระโถนที่เรียกว่า “ทุ่งกุลาร้องไห้” สภาพพื้นที่ลาดเทจากทางทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้เข้าหาแม่น้ำมูล

2.2.2 สภาพธรณีสัณฐาน พื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดเป็นส่วนหนึ่งของบริเวณแอ่งโคราช (Korat Basin) ซึ่งมีรูปร่างคล้ายจาน มีความลาดเทจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ หินที่รองรับเบื้องล่างส่วนใหญ่เป็นหินทรายและหินทรายแป้ง ที่มีชั้นเกลือแทรกอยู่ซึ่งหินต่าง ๆ เหล่านี้เป็นวัตถุดิบกำเนิดสำคัญของดินชนิดต่าง ๆ ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นดินทราย หรือค่อนข้างเป็นทรายจึงมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ สำหรับบริเวณที่ราบสูงโคราชซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบเรียบ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 130 - 250 เมตร ที่ราบสูงโคราชถูกแบ่งออกด้วยเทือกเขาภูพาน ที่เกิดจากโครงสร้างชั้นหินโค้งรูปประทุนลูกฟูก (anticlinorium) ที่มีแกนวางตัวอยู่ในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ทำให้เกิดแอ่งย่อย 2 แอ่ง คือ แอ่งย่อยอุดร-สกลนคร ในด้านเหนือ และแอ่งย่อยโคราช-อุบล ทางด้านใต้ แอ่งทั้งสองมีพื้นที่เอียงเทไปยังทิศตะวันออกและมีพื้นที่ราบเรียบ ซึ่งประกอบด้วยที่ราบน้ำท่วมถึง และที่ราบน้ำท่วมไม่ถึง (non-floodplain) อยู่กลางแอ่ง นอกจากนี้ในบริเวณกลางแอ่ง มีการแทรกดันของเกลือหิน กระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดพื้นที่ดินเค็ม และน้ำเค็มในบริเวณที่ราบสูงโคราช ลักษณะภูมิประเทศและภูมิสัณฐานของแอ่งย่อยทั้งสองมีลักษณะดังนี้ (กรมทรัพยากรธรณี ; 2559)

1.) แอ่งอุดร-สกลนคร มีอาณาเขตครอบคลุมพื้นที่บริเวณจังหวัดหนองคาย อุดรธานี สกลนคร นครพนม มุกดาหาร และบางส่วนของประเทศลาว พื้นที่แอ่งเฉพาะในประเทศไทยมีประมาณ 17,000 ตารางกิโลเมตร นอกจากนี้บริเวณที่มีการทรุดตัวของแผ่นดิน จนทำให้เกิดพื้นที่ลุ่ม มีน้ำขังตลอดปีและกลายเป็นหนองบึงกระจายอยู่ทั่วไป ที่สำคัญได้แก่ หนองหาน อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี หนองญาติ จังหวัดนครพนม และหนองหาน จังหวัดสกลนคร เป็นต้น ในส่วนของเขตรับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 คือนครพนม กับมุกดาหาร ภูมิประเทศมีสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเนินสูงและที่ดอน มีป่าไม้สลับกับพื้นที่ราบที่ใช้ทำนา ทางเหนือสุดเขตอำเภอบ้านแพง มีเทือกเขาลูกภูพานทอดผ่าน แม่น้ำในบริเวณนี้มีขนาดเล็กและสายสั้นๆ เกิดจากเทือกเขาภูพาน ได้แก่ แม่น้ำสงคราม แม่น้ำพุง ซึ่งไหลลงสู่แม่น้ำโขงทางทิศตะวันออก สำหรับจังหวัดมุกดาหารมี ภูมิประเทศทั้งพื้นที่ภูเขาและที่อกเขา อยู่ด้านตะวันตกถึงตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด ส่วนตอนกลางและตอนใต้เป็นพื้นที่ป่าค่อนข้างทึบ โดยมีภูเขาต่าง ๆ วางตัวโดยรวมในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และพบที่ราบลาดลอน และที่ดอนกระจายตัวอยู่ทั่วไปซึ่งเป็นพื้นที่ที่ลดระดับลงมาจากภูเขาสูง นอกนั้นยังมีบริเวณพื้นที่ราบและเนินตะพักแม่น้ำ ทางด้านตะวันออกบริเวณริมแม่น้ำโขง บริเวณที่ตั้งของอำเภอเมืองมุกดาหาร ส่วนเนินตะพักจะพบขนานไปกับแนวแม่น้ำโขงตั้งแต่ตอนล่างของอำเภอดอนตาลเป็นต้นไป

2.) แอ่งโคราช-อุบล มีพื้นที่ประมาณ 33,000 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่บริเวณจังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด บุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ ยโสธร สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ สภาพภูมิประเทศในตอนกลางของแอ่ง บริเวณพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด มีทั้งสภาพที่เป็นภูเขาเตี้ย ๆ ในเขตอำเภอหนองพอก โพนทอง โพธิ์ชัย และเมยวดี สภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้นในเขตอำเภออาจสามารถ เสดภูมิ เมืองสรวง จตุรพักตรพิมาน เมืองร้อยเอ็ด ธวัชบุรี จัขหาร และทุ่งเขาหลวง สภาพพื้นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ ที่เป็นพื้นที่ราบต่ำรูปกระโถนที่เรียกว่า “ทุ่งกุลาร้องไห้” ในเขตอำเภอบุณฑลรัตน์ เกษตรวิสัย สุวรรณภูมิ หนองฮี พนมไพร และโพนทราย ส่วนบริเวณตอนใต้ มีลักษณะ

ภูมิประเทศ เป็นที่ราบสูงและมีทิวเขาพนมดงรัก เป็นแนวยาวทางตอนใต้ พื้นที่ค่อย ๆ ลาดลงไปทางด้านตะวันออกในเขตจังหวัดศรีสะเกษ สภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบสลับเนินเขา ส่วนในเขตจังหวัดอุบลราชธานี ยโสธร และอำนาจเจริญส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มสลับลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน มีแม่น้ำที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำมูล มีต้นกำเนิดจากเขาวงและเขาสมิงของเทือกเขาพนมดงรัก บริเวณอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา แม่น้ำชี มีต้นกำเนิดจากสันปันน้ำของเทือกเขาเพชรบูรณ์ ในเขตจังหวัดชัยภูมิ แม่น้ำทั้งสองสายไหลผ่านที่ราบตอนกลางของแอ่งและบรรจบรวมกันเป็นแม่น้ำขนาดใหญ่ก่อนจะไหลลงสู่แม่น้ำโขงทางทิศตะวันออกบริเวณอำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี เป็นต้น

2.3 ลักษณะธรณีวิทยาในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

2.3.1 ธรณีวิทยาทั่วไป ธรณีวิทยาโดยทั่วไปของพื้นที่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ใช้ข้อมูลของลักษณะธรณีวิทยาในพื้นที่ราบสูงโคราช ซึ่งประกอบด้วยหินชั้นของกลุ่มหินโคราช (Khorat Group) ซึ่งเป็นชั้นหินสีแดงมหายุคมีโซโซอิกสะสมตัวบนภาคพื้นทวีป (non-marine red beds) เป็นส่วนใหญ่ ประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินทราย หินโคลนและหินกรวดมน ความหนาของหินอาจถึง 4,000 เมตร มีอายุตั้งแต่ ยุคไทรแอสซิก ตอนปลายถึงยุคครีเทเชียส-เทอร์เชียรี วางตัวอยู่บนพื้นผิวที่เกิดจากการผุกร่อนของหินมหายุคพาลีโอโซอิกตอนบน โดยที่ชั้นหินเอียงลาดเล็กน้อยสู่ใจกลางแอ่งโคราชและแอ่งสกลนคร บริเวณทิศใต้ของที่ราบสูงโคราช มีหินบะซอลต์ยุคควอเทอร์นารีไหลคลุมกลุ่มหินโคราชเป็นหย่อมๆ (กรมทรัพยากรธรณี ; 2559)

2.3.2 ลำดับชั้นหินทั่วไป (กรมทรัพยากรธรณี ; 2559)

1.) **หินมหายุคมีโซโซอิก** ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มหินหลักที่พบคือ กลุ่มหินโคราช วางตัวแบบไม่ต่อเนื่อง บนหินยุคที่แก่กว่า โดยที่ส่วนล่างสุดมักพบชั้นหินกรวดมน ปัจจุบันกลุ่มหินโคราชแบ่งออกเป็น 8 หมวดหิน โดยมีลำดับหมวดหินจากล่างไปหาบนได้ ดังนี้

(1) หมวดหินน้ำพอง เป็นหมวดหินล่างสุดของกลุ่มหินโคราชที่เริ่มมีสีแดง โดยเฉพาะทางโคราชด้านตะวันตก หมวดหินน้ำพองประกอบด้วยชั้นหินทรายแป้ง หินทรายและหินกรวดมน สลับกันเป็นชั้นหนาอย่างต่อเนื่องจากหมวดหินห้วยหินลาด ในขณะที่บางบริเวณวางตัวอยู่บนหินปูนยุคเพอร์เมียน แบบรอยชั้นไม่ต่อเนื่อง หมวดหินนี้หนาประมาณ 1,465 เมตร

(2) หมวดหินภูกระดึง วางตัวอยู่บนหมวดหินน้ำพองหรือบนหินยุคเพอร์เมียนในบริเวณที่ไม่มีหมวดหินน้ำพอง ประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินทรายสีเทาอมเขียว หินโคลน และหินกรวดมนเนื้อปูนผสม มีซากดึกดำบรรพ์ชั้นส่วนของกระดูกและฟันปลีสิโอซอร์ และกระดูกไดโนเสาร์ ความหนาของหมวดหินนี้ที่บริเวณภูกระดึงประมาณ 1,001 เมตร

(3) หมวดหินพระวิหาร ประกอบด้วยหินทรายเนื้อควอตซ์ สีขาว มักแสดงลักษณะชั้นเฉียงระดับและมีชั้นบางๆ ของหินทรายแป้งสีเทาดำแทรก ความหนาของหมวดหินนี้แตกต่างกันในแต่ละบริเวณ ตั้งแต่ 56 - 136 เมตร

(4) หมวดหินเสาขัว ประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินโคลน และหินกรวดมนปนทราย มีชั้นหินค่อนข้างหนา ซึ่งความหนาของหมวดหินนี้ในบริเวณเสาขัว หนา 512 เมตร มีซากดึกดำบรรพ์ หอยกาบเดี่ยว พวกรอยกาบคู่ และพวกไดโนเสาร์กินพืช จากซากดึกดำบรรพ์ที่พบนี้ คาดว่าหินมีอายุ ครีเทเชียส ตอนต้น (Early Cretaceous)

(5) หมวดหินภูพาน มีลักษณะค่อนข้างเด่นโดยเฉพาะประกอบด้วยหินทรายปนหินกรวดมนชั้นหนา ที่แสดงการวางชั้นเฉียงระดับ มีรายงานพบเศษชิ้นส่วนของกระดูกไดโนเสาร์ นอกจากนั้นยังพบว่ามีสารประกอบของพวกคาร์บอนเกิดอยู่ในหมวดหินนี้ด้วย ความหนาของหมวดหินนี้ประมาณ 114 เมตร

(6) หมวดหินโคกกรวด ประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินทราย และหินทรายแป้งปนปูน หินกรวดมน มีซากดึกดำบรรพ์ เศษชิ้นส่วนของไดโนเสาร์ชนิดกินพืช เต่า และปลา หมวดหินนี้มีความหนาประมาณ 709 เมตร

(7) หมวดหินมหาสารคาม ประกอบด้วยหินทรายแป้ง และหินทราย มีชั้นโพแทสียิปซัม และเกลือหิน หนาเฉลี่ย 200 เมตร หมวดหินนี้มีความหนาประมาณ 600 เมตร เกิดจากการสะสมตัวของแอ่งซึ่งอาจแยกกันเป็น 2 แอ่งคือ แอ่งสกลนครกับแอ่งโคราช อายุของหินมหาสารคามนี้มีอายุประมาณยุคครีเทเชียส ตอนปลายอายุประมาณ 100 ล้านปี

(8) หมวดหินภูทอก ประกอบด้วยหินทรายเนื้อละเอียดสีแดง มีชั้นเฉียงสลับขนาดใหญ่ และหินทรายสีแดง พบชั้นเฉียงสลับขนาดเล็ก ความหนาของหมวดหินนี้ไม่ต่ำกว่า 200 เมตร โดยที่บริเวณชั้นหินแบบฉบับที่เขากูทอกน้อย อำเภอศรีวิไล จังหวัดหนองคายมีความหนา 139 เมตร หมวดหินภูทอกแผ่กระจายตัวทั่วไปตามกลางแอ่งที่ราบสูงโคราชในบริเวณที่ไม่มีดินปกคลุม หินทรายนี้เกิดจากการสะสมตัวในสภาพแวดล้อมแบบตะกอนพัดพาจากน้ำและลม หินโคลนตอนบน ประกอบด้วยหินโคลนสีแดงอิฐ หินทรายแป้ง และหินทรายสีแดง พบมีชั้นยิปซัมเป็นชั้นและเลนส์ พบวางตัวอยู่บนชั้นหมวดหินมหาสารคามแบบไม่ต่อเนื่อง

2.) หินมหายุคซีโนโซอิก ยังไม่มีหลักฐานยืนยันแน่นอนว่ามีหินยุคเทอร์เชียรี ซึ่งเป็นส่วนล่างของมหายุคซีโนโซอิก ในบริเวณที่ราบสูงโคราช นอกจากอนุมานจากชั้นหินที่ไม่แข็งตัวเหนือชั้นเกลือของหมวดหินมหาสารคามยุคครีเทเชียส และอยู่ใต้ชั้นกรวดยุค ควอเทอร์นารีที่พบไม่กลายเป็นหิน

3.) ตะกอนยุคควอเทอร์นารี ในที่ราบสูงโคราชพบตะกอนยุคควอเทอร์นารีอยู่ได้ระดับผิวดิน จากข้อมูลหลุมเจาะ พบหินมาร์ลที่ความลึก 32 -70 เมตร นอกจากนี้ยังพบซากดึกดำบรรพ์ เศษเปลือกหอยและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินพืชยุคควอเทอร์นารี ตะกอนยุคควอเทอร์นารี ได้แก่ชั้น

กรวด (gravel bed) และชั้นดินลูกรัง (lateritic soil) ตามขอบแอ่งโคราชทั้งด้านบนและด้านใต้ ไม่กลายเป็นหินที่พบในชั้นกรวด ยุคครีเทเชียสตอนบน ถึงยุคควอเทอร์นารีตอนล่าง ชั้นกรวดและชั้นศิลาแลงที่โผล่อยู่ทั่วไปในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พบเทคไทต์ฝังตัวอยู่ตอนบน มีอายุแก่กว่า 0.7 ล้านปี

4.) หินอัคนี ที่พบบนที่ราบสูงโคราช เป็นหินบะซอลต์ ที่เป็นหินอัคนีฟู เนื้อละเอียดเกิดจากการเย็นตัวของลาวาที่มีความหนืดน้อย ซึ่งไหลปิดทับกลุ่มหินโคราช หินบะซอลต์เป็นแหล่งกำเนิดของอัญมณี พบในบริเวณจังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดศรีสะเกษ มีอายุประมาณ 3.28 ± 0.48 ล้านปี ถึง 0.92 ± 0.3 ล้านปี (ยุคเทอร์เชียรี-ควอเทอร์นารี)

2.4 กลุ่มน้ำหลักของพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัดร้อยเอ็ด และจังหวัดอื่น ๆ พื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 จัดอยู่ในกลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขง โดยมีลุ่มน้ำหลัก 3 ลุ่มน้ำ ได้แก่ ลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำชี และลุ่มน้ำมูล โดยสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (2555) ให้อายุละเอียดลุ่มน้ำต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1 พื้นที่ลุ่มน้ำโขง แม่น้ำโขง มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาหิมาลัย เป็นแม่น้ำนานาชาติครอบคลุมพื้นที่ 6 ประเทศ ไหลผ่านมณฑลชิงไห่ ประเทศจีน และบริเวณที่ราบสูงทิเบตไหลลงสู่ทะเลจีนใต้ ผ่านประเทศจีน ประเทศลาว ประเทศพม่า ประเทศไทย ประเทศกัมพูชา และประเทศเวียดนาม มีความยาวทั้งหมด 4,880 กิโลเมตร เข้าสู่ประเทศไทยที่อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย ซึ่งเรียกบริเวณนี้ว่า สามเหลี่ยมทองคำ และไหลเป็นพรมแดนกั้นระหว่างประเทศไทย กับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผ่านอำเภอเชียงของ และไหลเข้าประเทศลาวผ่านหลวงพระบาง และไหลผ่านเป็นพรมแดนกั้นระหว่างประเทศไทย กับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวอีกครั้งหนึ่งที่อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย ไหลผ่านจังหวัดหนองคาย นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี ผ่านเข้าลาว กัมพูชา และออกทะเลจีนใต้ที่ประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม

ลุ่มน้ำโขงในพื้นที่ประเทศไทยมีพื้นที่ 178,080 ตารางกิโลเมตร ส่วนลุ่มน้ำโขง (ตะวันออกเฉียงเหนือ) มีพื้นที่รวม 46,991 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 15 - 18 องศาเหนือ และลองจิจูดที่ 100 - 105 องศาตะวันออก ทิศเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงใต้ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ทิศใต้ติดลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำมูล และลุ่มน้ำชี ทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำน่าน ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดเลย หนองคาย อุดรธานี หนองบัวลำภู สกลนคร นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำในส่วนนี้ โดยทั่วไปเป็นที่ราบสูง อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 100 - 200 เมตร ประกอบด้วย 28 ลุ่มน้ำสาขา แต่ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่อยู่ใน 7 ลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำโขงซึ่งได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำสงครามตอนบน ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำสงครามตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ ลุ่มน้ำสาขาห้วยบางทราย ลุ่มน้ำสาขา

ห้วยมุก กลุ่มน้ำสาขาห้วยบังอี่ และกลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขงตอนล่าง กลุ่มน้ำโขง (ตะวันออกเฉียงเหนือ) มีแม่น้ำโขงเป็นแม่น้ำสายหลัก และมีลำน้ำสาขา ได้แก่ แม่น้ำสงคราม และลำน้ำก่ำ โดยในจังหวัดต่าง ๆ มีพื้นที่อยู่ในเขตกลุ่มน้ำโขง ตามตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 พื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ที่อยู่ในพื้นที่กลุ่มน้ำโขง

จังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่ในเขตกลุ่มน้ำโขง (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ จังหวัด	ร้อยละของพื้นที่ ในกลุ่มน้ำโขง
ร้อยเอ็ด	2,601,040	10,277	0.21	0.03
อุบลราชธานี	9,840,531	1,473,651	15.09	4.12
อำนาจเจริญ	5,524,985	522,487	25.43	1.46
ศรีสะเกษ	5,187,156	-	-	-
ยโสธร	3,445,417	47,911	1.85	0.13
มุกดาหาร	1,975,780	2,539,439	98.53	7.11
นครพนม	2,712,394	3,519,439	99.99	9.85
รวม	31,287,303	8,113,204	25.93	22.70
พื้นที่ในกลุ่มน้ำโขงทั้งหมด 35,733,772 ไร่				

ที่มา : สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (2555)

2.4.2 พื้นที่ลุ่มน้ำมูล ตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 71,060 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 44,412,479 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 10 จังหวัดได้แก่นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด สุรินทร์ ยโสธร ศรีสะเกษ อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี ตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 14 - 16 องศาเหนือ และลองจิจูดที่ 101 - 105 องศาตะวันออก ทิศเหนือติดลุ่มน้ำชีและลุ่มน้ำโขง(ตะวันออกเฉียงเหนือ) ทิศใต้ติดลุ่มน้ำปราจีนบุรี ลุ่มน้ำโตนเลสาป และประเทศกัมพูชา ทิศตะวันออกติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ทิศตะวันตกติดต่อกับลุ่มน้ำป่าสักและลุ่มน้ำบางปะกง มีสภาพภูมิประเทศแบ่งเป็น 2 ส่วน คือลุ่มน้ำมูลตอนบน และลุ่มน้ำมูลตอนล่าง ตอนบนมีสภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบสูงมีเทือกเขาบรรทัดและพนมดงรักเป็นแนวยาวอยู่ทางทิศใต้ ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำมูลและลำน้ำสาขา จากนั้นพื้นที่จะลาดต่ำลงทางทิศใต้สู่แม่น้ำมูล ส่วนลุ่มน้ำมูลตอนล่างมีสภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่ยังคงเป็นพื้นที่ราบสูง มีเทือกเขาพนมดงรักเป็นแนวยาวทางตอนใต้ พื้นที่จะค่อย ๆ ลาดลงไปทางด้านตะวันออกในเขตจังหวัดศรีสะเกษ สภาพเป็นที่ราบสลับเนินเขา มีแม่น้ำมูลเป็นแม่น้ำสายหลัก และมีลำน้ำสาขาอีกมาก ได้แก่ ลำตะคอง ลำพระเพลิง เข็งไกร ลำสะเทต ลำปลายมาศ ลำเสียวใหญ่ ลำชี ห้วยทับทัน ห้วย

สำราญ ห้วยชะยุ้ง ลำเซบาย ลำเซบก ลำโดมใหญ่ ลำโดมน้อย (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร ; 2555) และโครงการชลประทานบุรีรัมย์ ; 2547) โดยในจังหวัดต่าง ๆ ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำมูล ตามตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 พื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำมูล

จังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่ในเขตลุ่มน้ำมูล (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ จังหวัด	ร้อยละของพื้นที่ เขตลุ่มน้ำมูล
ร้อยเอ็ด	2,601,040	1,973,688	40.17	4.44
อุบลราชธานี	9,840,531	7,904,850	80.96	17.80
อำนาจเจริญ	5,524,985	1,533,675	74.64	3.45
ศรีสะเกษ	5,187,156	5,187,156	97.03	12.19
ยโสธร	3,445,417	1,450,850	56.13	3.27
มุกดาหาร	1,975,780	7,513	0.29	0.02
นครพนม	2,712,394	-	-	-
รวมทั้ง สพข.4	31,287,303	18,057,732	58.43	40.65
พื้นที่ในลุ่มน้ำมูลทั้งหมด 44,412,479 ไร่				

ที่มา : สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (2555)

2.4.3 พื้นที่ลุ่มน้ำชี ตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 49,131.92 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยลุ่มน้ำย่อย ได้แก่ ลำน้ำชีตอนล่าง ลำน้ำยัง มีพื้นที่รวม 2,765.43 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 14 จังหวัด ได้แก่ ชัยภูมิ ขอนแก่น หนองบัวลำภู อุดรธานี มหาสารคาม นครราชสีมา เลย เพชรบูรณ์ กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด ยโสธร ศรีสะเกษ มุกดาหาร และอุบลราชธานี ลุ่มน้ำชี ตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 15 - 17 องศาเหนือ และลองจิจูดที่ 101 - 104 องศาตะวันออก ทิศเหนือติดลุ่มน้ำโขง ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำมูล ทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำโขงและลุ่มน้ำมูล ทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำป่าสัก ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำชี ประกอบด้วยเทือกเขาสูงทางทิศตะวันออก และทิศเหนือ คือเทือกเขาภูพาน ทิศตะวันตกคือเทือกเขาตองพญาเย็น ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำชี และแม่น้ำสาขาที่สำคัญหลายสาย ส่วนพื้นที่ตอนกลางเป็นที่ราบถึงลูกคลื่นลอน และมีเนินเล็กน้อยทางตอนใต้ของลุ่มน้ำ ลำน้ำสายหลัก คือแม่น้ำชี และลำน้ำสาขา ได้แก่ น้ำพรม น้ำพอง น้ำเชิญ ลำปาว และลำยัง (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร ; 2555) โดยในจังหวัดต่าง ๆ ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำชี ตามตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 พื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชี

จังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่ในเขตลุ่มน้ำชี (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ จังหวัด	ร้อยละของพื้นที่ ในลุ่มน้ำชี
ร้อยเอ็ด	2,601,040	2,928,616	59.61	9.5371
อุบลราชธานี	9,840,531	427,056	4.37	1.39
อำนาจเจริญ	5,524,985	-	-	-
ศรีสะเกษ	5,187,156	162,311	2.91	0.5286
ยโสธร	3,445,417	1,087,002	42.06	3.5399
มุกดาหาร	1,975,780	29,693	1.15	0.0967
นครพนม	2,712,394	-	-	-
รวมทั้ง สพข.4	31,287,303	4,634,678	14.81	15.09
พื้นที่ในลุ่มน้ำชีทั้งหมด 30,707,453 ไร่				

ที่มา : ปรับปรุงจาก สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (2555)

2.5 สภาพภูมิอากาศ

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2537) และ (2560) ให้ข้อมูลว่า สภาพภูมิอากาศของจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่รับผิดชอบของ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 เป็นแบบเขตภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน (Tropical Savanna Climate :Aw) เป็นลักษณะอากาศที่มีฤดูแล้งสลับฤดูฝนอย่างชัดเจน มีช่วงกลางวันยาวในฤดูร้อน และมีอุณหภูมิสูงตลอดปี มีฝนเฉพาะฤดู มีปริมาณฝนตกเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,000 - 1,400 มิลลิเมตร แต่มีการกระจายของฝนไม่ดีเท่าที่ควร มักเกิดฝนทิ้งช่วงในฤดูเพาะปลูก สำหรับเขตพื้นที่นครพนมและมุกดาหาร จัดอยู่ในกลุ่มจังหวัดที่มีฝนตกชุก ปริมาณน้ำฝนตลอดปีเฉลี่ย 1,300 - 2,189 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 21 องศาเซลเซียส ลมประจำฤดูที่สำคัญ ได้แก่ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดอยู่ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งพัดระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม โดยได้รับอิทธิพลจากพายุโซนร้อน พายุดีเปรสชัน และผลกระทบจากพายุหมุน ซึ่งก่อตัวในมหาสมุทรแปซิฟิก และทะเลจีนใต้ จากประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม และได้รับอิทธิพลจากป่าไม้และเทือกเขาจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จะทำให้ฝนตกชุกตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม สภาพภูมิอากาศ แบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ดังนี้ (ปรเมศร์ และ เทวินทร์ ; 2557)

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์-กลางเดือนพฤษภาคม มีความแปรปรวน ของกระแส อากาศสูงอุณหภูมิสูง แดดจ้า อากาศแห้งแล้ง อาจมีพายุฤดูร้อนบ้าง อุณหภูมิเฉลี่ย 25 - 40 องศา

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม - กลางเดือนตุลาคม โดยได้รับอิทธิพลของลมมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้ จะมีฝนตกชุกมาก โดยต้นเดือนกรกฎาคม จะได้รับอิทธิพลพายุโซนร้อนในทะเลจีนใต้ โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 4 ปี ของจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่ ระหว่างปี 2557 - 2560 เฉลี่ย 1,662.50 มิลลิเมตรต่อปี จังหวัดที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากที่สุดคือนครพนม 2,247.45 มิลลิเมตรต่อปี และ จังหวัดที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยที่สุด คืออำนาจเจริญ 1,464.30 มิลลิเมตรต่อปี (ข้อมูลระหว่างปี 2557 - 2560) สำหรับจังหวัดร้อยเอ็ดมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,498.73 มิลลิเมตรต่อปี อย่างไรก็ตาม ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่อยู่ในเกณฑ์ที่ปกติ ตามตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ปริมาณน้ำฝน ปี 2557-2560 ของจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบ

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560	เฉลี่ย 4 ปี
ร้อยเอ็ด	1,192.7	1,606.5	1,436.6	1,759.1	1,498.73
ศรีสะเกษ	1,971.3	1,032.4	1,275.7	1,663.7	1,485.78
อุบลราชธานี	1,614.8	1,797.0	1,880.9	1,724.0	1,754.18
นครพนม	1,930.1	2,054.5	2,341.3	2,663.9	2,247.45
มุกดาหาร	1,046.6	1,751.7	1,243.1	2,056.8	1,524.55
อำนาจเจริญ	1,971.3	1,032.4	1,275.7	1,577.8	1,464.30
ยโสธร	-	-	-	-	-
เฉลี่ยในพื้นที่ สพข.4	1,621.13	1,545.75	1,575.55	1,907.55	1,662.50

ที่มา : ปรับปรุงจาก กรมอุตุนิยมวิทยา (2560) และศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง กรมชลประทาน (2559)

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม-กลางเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูนี้จะมีมวลอากาศเย็น โดยทั่วไปและจะมีมวลอากาศจากประเทศจีน และมีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือแผ่ลงมาปกคลุมเป็น ระยะๆ อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10 - 15 องศาเซลเซียส

2.6 ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่

2.6.1 ทรัพยากรดิน ทรัพยากรดินในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด และจังหวัดอื่นในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 จำแนกตามความเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจ ได้ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2548ก)

1.) ดินในพื้นที่ราบลุ่ม (Lowland soil) หรือพื้นที่น้ำขังส่วนใหญ่พบบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา ตะพักลำน้ำ ที่ราบระหว่างเนิน มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขัง และมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ผิวดิน การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว ดินมีสีเทาหรือสีเทาอ่อน และมีจุดประสีตลอดหน้าตัดดินที่บ่งบอกถึงการมีน้ำแช่ขังในดิน ปฏิกริยาดินส่วนใหญ่เป็นกรดจัดถึงเป็นกรดปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ประกอบด้วย 13 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 1, 4, 6, 7, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24 และ 25 โดยจำแนกตามกลุ่มเนื้อดินอย่างกว้าง ๆ ได้ 5 กลุ่ม ดังนี้

(1) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินเหนียว มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทราย แปรหรือดินเหนียว ส่วนด้านล่างเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแปร บางบริเวณอาจได้รับอิทธิพลของหินปูนหรือหินอัคนีทำให้มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 1, 4, 6 และ 7

(2) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินร่วน มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายหรือร่วนปนทรายแปร ส่วนดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแปร ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 15, 16, 17, 18, 19 และ 22

(3) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินทราย มีเนื้อดินบนและล่างเป็นดินทราย หรือดินทรายปนดินร่วน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 24

(4) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินตื้น มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวปนกับกรวดหรือลูกรัง ปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตรภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 25

(5) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินเค็ม พบในบริเวณที่มีหินเกลือรองรับ ดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทราย ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 20

ตารางที่ 2.7 ทรัพยากรดินในพื้นที่ลุ่มที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบ
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 แยกตามประเภทเนื้อดิน (หน่วย : ไร่)

จังหวัด	พื้นที่รวม (ไร่)	ประเภทเนื้อดิน (ไร่)			
		ดินร่วนปน ทราย	ดินทราย	ดินเหนียว	ดินร่วนปนทรายดินล่าง เป็นดินเหนียวปนลูกรัง
ร้อยเอ็ด	1,193,343	720,009	266,984	473,334	-
อุบลราชธานี	1,122,095	-	338,285	-	1,122,095
อำนาจเจริญ	224,434	139,462	28,378	-	87,972
ศรีสะเกษ	1,551,686	1,551,686	20,842	-	-
ยโสธร	533,869	130,302	77,148	156,803	115,486
มุกดาหาร	105,307	105,307	-	-	-
นครพนม	745,721	120,722	21,745	211,893	413,106
รวม	5,476,455	2,767,488	753,382	872,030	1,738,659

ปรับปรุงจาก : กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2558)

2.) ดินในพื้นที่ดอน (upland soil) สำหรับในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด และพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ในเขตพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 จัดเป็นดินพื้นที่ดอนในเขตดินแห้ง (ustic moisture regime) เป็นดินที่มีช่วงแห้งนาน และดินแห้งติดต่อกันมากกว่า 45 วัน หรือแห้งรวมกันมากกว่า 90 วันในรอบปี หากไม่มีระบบชลประทาน การเพาะปลูกพืชจะทำได้เฉพาะฤดูฝนเท่านั้น สภาพพื้นที่มีตั้งแต่ราบเรียบ ลูกคลื่น เนินเขา มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 2 เมตร การระบายน้ำดีปานกลาง ดี หรือดีมากเกินไป ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง และอาจพบจุดประสีเล็กน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มักพบอิทธิพลของชั้นวัตถุต้นกำเนิดพวกหินตะกอนในหน้าตัดดิน ประกอบด้วยกลุ่มชุดดินที่ 28, 29, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 44, 46, 47, 48, 49, 55, 56 และ 60 จำแนกตามกลุ่มเนื้อดินอย่างกว้าง ๆ ได้ 4 กลุ่ม (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2548ข) ดังนี้

(1) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินเหนียว มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทราย แป้งหรือดินเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 28, 29, 31 และ 55

(2) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินร่วน มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายหรือร่วนปนทรายแป้ง ส่วนดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 33, 35, 36, 37, 38, 40, 56 และ 60

(3) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินทราย มีเนื้อดินบนและล่างเป็นดินทราย หรือดินทรายปนดินร่วน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 41 และ 44

(4) กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินตื้น มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวปนกับกรวดหรือลูกรัง ปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตรหรือถึงชั้นหินพื้นหรือชั้นมาร์ล ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 46, 4, 7 48 และ 49

3.) ดินบริเวณพื้นที่ภูเขา มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 62

ตารางที่ 2.8 ทรัพยากรดินในพื้นที่ตอนที่ยกในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นๆ ในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 แยกตามประเภทเนื้อดิน (หน่วย : ไร่)

จังหวัด	พื้นที่รวม (ไร่)	ประเภทเนื้อดิน (ไร่)			
		ดินร่วนปน ทราย	ดินทราย	ดินทรายปน ร่วน	ดินร่วนปนทรายดินล่าง เป็นดินเหนียวปนลูกรัง
ร้อยเอ็ด	2,001,393	1,413,104	588,289	-	-
อุบลราชธานี	3,639,052	2,188,610	588,289	1,450,442	-
อำนาจเจริญ	1,451,411	783,004	-	293,206	135,341
ศรีสะเกษ	1,471,629	1,224,555	-	247,074	-
ยโสธร	1,419,318	510,064	399,000	309,681	209,573
ร้อยเอ็ด	2,001,393	1,413,104	588,289	-	-
มุกดาหาร	1,460,625	1,286,625	-	-	173,593
นครพนม	1,470,090	470,230	-	211,893	475,933
รวม	12,913,518	7,876,192	1,575,578	2,512,296	994,446

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

การกระจายของกลุ่มชุดดินในพื้นที่

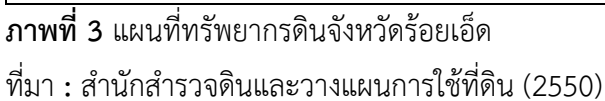
กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559) รายงานการกระจายของกลุ่มชุดดินในจังหวัดร้อยเอ็ด ว่ามีกลุ่มชุดดิน ทั้งหมด 23 กลุ่มชุดดิน มีเนื้อที่ประมาณ 4,752,615 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 91.62 ของเนื้อที่ทั้งหมดของจังหวัด ส่วนที่เหลือร้อยละ 8.38 เป็นพื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่น ๆ ตามตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 กลุ่มชุดดินและพื้นที่อื่นๆ ที่พบในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด

ลำดับ ที่	กลุ่มชุดดิน/ พื้นที่ เบ็ดเตล็ด	จำนวนเนื้อที่		ลำดับ ที่	กลุ่มชุดดิน/พื้นที่ เบ็ดเตล็ด	จำนวนเนื้อที่	
		ไร่	เปอร์เซ็นต์			ไร่	เปอร์เซ็นต์
1	กลุ่มชุดดินที่ 4	257,998	4.97	18	กลุ่มชุดดินที่ 41	570,130	11.00
2	กลุ่มชุดดินที่ 6	18,513	0.36	19	กลุ่มชุดดินที่ 44	269,526	5.19
3	กลุ่มชุดดินที่ 7	454,268	8.76	20	กลุ่มชุดดินที่ 48	5,335	0.10
4	กลุ่มชุดดินที่ 15	10,806	0.20	21	กลุ่มชุดดินที่ 49	52,819	1.02
5	กลุ่มชุดดินที่ 16	1,651	0.03	22	กลุ่มชุดดินที่ 56	32,744	0.63
6	กลุ่มชุดดินที่ 17	8,967	0.17	23	กลุ่มชุดดินที่ 62	44,408	0.85
7	กลุ่มชุดดินที่ 18	198,778	3.83	24	สนามบิน (AP)	2,521	0.05
8	กลุ่มชุดดินที่ 19	42,062	0.81	25	ผาชัน (Es)	3,381	0.06
9	กลุ่มชุดดินที่ 20	274,085	5.28	26	ที่ลุ่มชื้นแฉะ (M)	560	0.01
10	กลุ่มชุดดินที่ 22	477,421	9.20	27	พื้นที่ทหาร (RL)	783	0.02
11	กลุ่มชุดดินที่ 24	266,984	5.14	28	ที่ดินดัดแปลง (ML)	3,249	0.06
12	กลุ่มชุดดินที่ 25	9,133	0.18	29	บ่อเปิด (P)	457	0.01
13	กลุ่มชุดดินที่ 33	29,283	0.56	30	ที่ดินหินพื้นโผล่ (RC)	1,600	0.03
14	กลุ่มชุดดินที่ 35	75,949	1.46	31	ที่ดินเต็มไปด้วยก้อน หิน (RL)	783	0.02
15	กลุ่มชุดดินที่ 36	179,993	3.47	32	ที่อยู่อาศัย (U)	282,363	5.44
16	กลุ่มชุดดินที่ 38	165,111	3.18	33	พื้นที่น้ำ (w)	139,627	2.69
17	กลุ่มชุดดินที่ 40	66,781	1.28				
รวมเนื้อที่ทั้งหมด						5,187,156	100

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

สำหรับในพื้นที่จังหวัดอื่น ๆ ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กลุ่มชุดดินที่พบทั้งหมดมีประมาณ 28 กลุ่มชุดดินกระจายอยู่ในทุกจังหวัด (ตารางที่ 2.10) ซึ่งกลุ่มชุดดินที่พบมากที่สุดคือกลุ่มชุดดินที่ 40 มีพื้นที่รวมประมาณ 6,712,897 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.46 ของพื้นที่รับผิดชอบ จังหวัดที่พบกลุ่มชุดดินนี้มากที่สุดคือจังหวัดศรีสะเกษ มีพื้นที่ 1,541,162 ไร่ และกลุ่มชุดดินที่พบน้อยที่สุดคือกลุ่มชุดดินที่ 1 มีพื้นที่ประมาณ 21,258 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.06 ของพื้นที่รับผิดชอบ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559)



ภาพที่ 3 แผนที่ทรัพยากรดินจังหวัดร้อยเอ็ด

ที่มา : สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2550)

ตารางที่ 2.10 กลุ่มชุดดินและพื้นที่อื่นๆ ที่พบในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (หน่วย:ไร่)

กลุ่มชุดดิน	จังหวัดต่าง ๆ ในเขตรับผิดชอบ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4						รวมพื้นที่ (ไร่)
	นครพนม	มุกดาหาร	ยโสธร	ศรีสะเกษ	อำนาจเจริญ	อุบลราชธานี	
1A	-	-	-	19,078	-	2,180	21,258
4	132,386	1,425	73,059	4,291	-	154,081	623,240
6	274,234	11,681	-	-	216	54,096	358,740
7	99,522	21,866	148,549	94,269	43,914	118,316	980,704
15	25,324	21,179	171,645	285,586	102,536	78	617,154
16	14,940	-	19,250	-	10,893	-	46,734
17	89,275	2,576	2,716	105,449	-	414,817	623,800
18	29,366	7,732	12,990	400,788	3,390	110,397	763,441
19	1,775	869	227,249	405,754	59,985	124,487	862,181
20	4,673	-	-	-	-	6,588	285,346
22	101,215	205,508	183,887	471,550	133,572	405,206	1,978,359
24	21,745	-	77,148	20,842	28,378	338,285	753,382
25	138,679	-	-	816	12	491,426	640,066
29	5,675	-	876	111,092	-	63,575	181,218
33	82,141	10,078	6,257	17,588	2,987	10,207	158,541
35	164,384	54,268	97,928	74,068	8,603	125,350	600,550
36	12,464	14,550	5,305	121,372	29,681	2,521	365,886
37	440,947	179,807	359,824	255,126	609,548	2,030,104	4,040,467
38	108,049	41,178	3,419	32,071	11,687	25,153	288,338
40	241,101	996,360	653,784	1,541,162	506,851	1,533,769	6,712,897
41	33,433	9,966	170,228	95,280	130,050	538,916	1,548,003
44	9,032	5,345	139,994	196,708	107,568	292,930	1,021,103
46	-	-	-	156,981	-	35,394	192,375
48	3,467	46,312	8,065	84,588	2,401	72,753	222,921
49	969,228	18,079	1,953	139,276	31,213	692,278	1,904,846
55	-	-	1,923	-	-	180,445	182,368
56	9,974	88,236	8,181	39,231	13,812	714,793	906,971
62	143,570	443,269	42,927	419,968	37,562	370,525	1,502,229
พื้นที่อื่น ๆ	18,403	405,113	3,665	26,332	5,872	301,893	773,829
หมู่บ้าน (U)	122,191	83,202	107,203	263,753	63,053	361,354	1,283,119
แหล่งน้ำ(W)	148,224	43,795	73,015	141,993	31,996	268,614	847,264
รวมพื้นที่	3,445,417	2,712,394	2,601,040	5,525,012	1,975,780	9,840,531	31,287,330

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

ดินที่เป็นปัญหาสำหรับการเกษตร

การใช้ประโยชน์ที่ดินติดต่อกันเป็นเวลานาน และขาดการปรับปรุงบำรุงดิน เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง ศักยภาพในการผลิตลดลงไม่เอื้ออำนวยต่อผลการผลิตทางการเกษตร เกิดความเสื่อมโทรมของดิน เนื่องจากมีสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ส่งผลให้สิ้นเปลืองต้นทุนการเกษตรสูงขึ้น โดยได้ปริมาณผลผลิตคงที่หรือลดลง ซึ่งเป็นปัญหาที่เกษตรกรประสบในปัจจุบัน (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558)

ดินปัญหา (Problem soil) หมายถึง ดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสม (unsuited) หรือ เหมาะสมน้อย (poorly suited) สำหรับการเพาะปลูกทางการเกษตร หากนำดินเหล่านั้นมาใช้ปลูกพืชจะไม่ได้ผลผลิตหรือได้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการดินเป็นกรณีพิเศษกว่าดินทั่วไป จึงจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกและให้ผลผลิตดีเท่าที่ควร ดินปัญหาทางการเกษตร จำแนกตามสาเหตุของการเกิด ได้เป็น 2 ประเภท (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558) ดังนี้

1.) **ดินปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพธรรมชาติ** หมายถึง ดินปัญหาที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ อันเนื่องมาจากปัจจัยที่ให้กำเนิดดิน ซึ่งประกอบด้วย วัตถุดิบกำเนิดดิน สภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ พืชพรรณที่ขึ้นปกคลุม และระยะเวลาที่เกิดดิน ดินปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพธรรมชาติ ได้แก่ ดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน ดินอินทรีย์ ดินเค็ม ดินทราย และดินตื้น ซึ่งดินที่มีปัญหาบางชนิด การแก้ไขจัดการเพียงเล็กน้อยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ที่ดินได้ แต่บางพื้นที่อาจมีปัญหาดินมากกว่าหนึ่งอย่าง เช่น ปัญหาดินทรายหรือปัญหาดินตื้นจะมีปัญหาดินคือมีปฏิกิริยาเป็นกรดร่วมด้วย การแก้ไขจำเป็นต้องแก้ไขร่วมกันทุกปัญหา จึงจะทำให้การใช้ที่ดินเกิดความยั่งยืน

2.) **ดินปัญหาที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน** หมายถึง ดินที่เกิดจากการปฏิบัติ หรือการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมของมนุษย์ ได้แก่ การปลูกพืชโดยปราศจากการบำรุงรักษาดิน การปลูกพืชชนิดเดียวกันติดต่อกันเป็นเวลานาน การทำลายป่า การเผาป่าหรือไถนาเพื่อการเกษตร การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มากขึ้น การใช้เครื่องจักรกลการเกษตรขนาดใหญ่ เป็นตัวเร่งทำให้ดินเกิดการเสื่อมโทรม เกิดการสะสมธาตุอาหาร สารเคมีชนิดต่างๆ จนเป็นพิษต่อพืช โครงสร้างดินอัดแน่นทึบ เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินปัญหาที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ ดินดาน และดินกรด

จากสาเหตุของการเกิดปัญหาดินดังกล่าว สามารถแยกปัญหาดินซึ่งมักเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในทางการเกษตร โดยพิจารณาจากลักษณะและสมบัติของดินที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ดินปัญหาจึงเป็นดินที่มีลักษณะและสมบัติทั้งกายภาพและเคมีไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชที่ปลูก โดยสรุปแล้ว ดินที่เป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการพัฒนาการเกษตรของจังหวัดในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ที่สำคัญประกอบด้วย

(1) ดินกรด (Acid soil) หมายถึงดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง หรือค่า pH ต่ำกว่า 5.5 ซึ่งเป็นระดับที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินกรดก่อให้เกิดผลกระทบต่อการปลูกพืชโดยตรง ระดับธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ในดินจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความเป็นกรดในดิน ดินที่เป็นกรดธาตุอาหารบางชนิดจะไม่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ หรือบางชนิดจะละลายออกมามากในดินจนถึงระดับที่เป็นพิษต่อพืชได้ การใช้ปูนเป็นวิธีการที่นิยมและปฏิบัติได้ง่ายในการปรับระดับ pH ของดินที่เป็นกรด วัสดุปูนที่ใช้สำหรับปรับปรุงดินกรด เพื่อยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้น ได้แก่ ออกไซด์ ไฮดรอกไซด์ คาร์บอเนตของแคลเซียม และแมกนีเซียม (เจริญ และคณะ ; 2540) แนวทางการจัดการดินกรด ได้แก่ การใส่วัสดุปูนเพื่อปรับระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และแก้ไขความเป็นพิษในดิน การเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน การเลือกชนิดพืชที่มีความทนทานต่อความเป็นกรด และการป้องกันการสูญเสียหน้าดิน ด้วยการปลูกพืชตามแนวระดับ และการปลูกหญ้าแฝก เป็นต้น ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พบดินกรดครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 18,395,741 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 58.79 (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2560)

(2) ดินทราย (Sandy soils) หมายถึง ดินเนื้อดินเป็นทรายจัด เกิดจากการสลายตัวของหินทรายซึ่งเป็นวัตถุดิบกำเนิดดิน เป็นดินมีเนื้อหยาบมาก มีเนื้อดินละเอียดน้อยและช่องว่างในดินขนาดใหญ่ มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายหรือดินทรายปนร่วน เกิดเป็นชั้นหนามากกว่า 100 เซนติเมตร จากผิวดิน รวมถึงพื้นที่ที่มีชั้นทรายหนามากกว่า 50 เซนติเมตร จากผิวดินที่รองรับด้วยชั้นดาน ดินเหนียว ดินร่วน หรือพบชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 เซนติเมตร ดินที่มีเนื้อดินเป็นทรายจัด เกิดจากการสลายตัวของหินทรายซึ่งเป็นวัตถุดิบกำเนิดดินทำให้ดินมีความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้ต่ำ เกิดการสูญเสียธาตุอาหารออกไปจากดินได้ง่าย การยึดเกาะของเม็ดดินมีน้อย ทำให้เกิดการชะล้างพังทลาย สูญเสียหน้าดินและเกิดเป็นร่องกว้างลึก มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและขาดแคลนน้ำ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2550) ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พบพื้นที่ดินทรายประมาณ 4,524,698 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.46 ของพื้นที่ทั้งหมด (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2560) ปัญหาสำคัญของดินทราย ได้แก่ ดินโครงสร้างไม่ดี ดินแน่นทึบได้ง่าย ไม่อุ้มน้ำ ดินจึงมักขาดแคลนน้ำได้ง่าย ดินมีธาตุอาหารน้อย เมื่อใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยจะสูญเสียไปมาก

(3) ดินตื้น (Shallow soil) หมายถึงดินที่พบชั้นลูกรัง ชั้นกรวด และเศษหินหรือหินพื้นในระดับตื้นกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ปัญหาของดินตื้นคือ เป็นอุปสรรคต่อการขนไของรากพืช การไถพรวนดิน มีผลต่อการดูดซับน้ำและแร่ธาตุอาหารพืช ดินแห้งเร็วเมื่อเกิดฝนทิ้งช่วง พืชที่ปลูกมักไม่ค่อยเจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำ แนวทางการจัดการ เน้นการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสม คัดเลือกชนิดพืชที่รากตื้น หากเป็นไม้ผลไม่ยืนต้น ต้องมีการจัดการดินเฉพาะหลุมที่ค่อนข้างดี ด้วยปุ๋ยอินทรีย์ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558) ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พบพื้นที่ดินตื้นประมาณ

3,861,055 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.34 ของพื้นที่ทั้งหมด (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2560) กลุ่มชุดดินที่เป็นดินตื้น พื้นที่ตอน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 49 เช่น ชุดดินโนนพิสัย ชุดดินสกล และพื้นที่นา ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 25 เช่น ชุดดินเพ็ญ ชุดดินอ้น ซึ่งเป็นดินนา (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) พบกระจายตัวอยู่ด้านตะวันออก และบริเวณที่ราบเชิงเขาด้านใต้ของจังหวัด ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

(4) ดินเค็ม (Saline soils) หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในสารละลายดินมากเกินไป มีกระหนาบต่อการเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ซึ่งอาจรุนแรงถึงทำให้พืชตายได้ เนื่องจากเกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืช พืชเกิดอาการขาดน้ำ และมีการสะสมไอออนที่เป็นพิษในพืชมากเกินไป (กรมพัฒนาที่ดิน:2558) และ สมศรี (2539) ให้ข้อมูลว่า ความเค็มของดินจะวัดจากค่าการนำไฟฟ้า(electrical conductivity หรือ EC) ของสารละลายที่สกัดออกมาจากดินบริเวณรากพืชได้ถึง กล่าวคือดินเค็มจะมีค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า 2 เดซิซิเมนต่อเมตร (ds/m) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และมีค่า SAR (Sodium adsorption ratio) ต่ำกว่า 15 และมีค่า pH ของดินต่ำกว่า 8.5 ปัญหาสำคัญของดินเค็ม คือ บริเวณที่เป็นดินเค็มจัด และปรากฏมีคราบเกลือบนผิวดิน (บางแห่งเป็นแหล่งทำเกลือสินเธาว์) จะปลูกพืชหรือใช้ประโยชน์ทางการเกษตรไม่ได้ ส่วนบริเวณพื้นที่เค็มปานกลางหรือเค็มน้อย พืชที่ปลูกมีการเจริญเติบโตไม่ดี อาจตายเป็นหย่อม ๆ และให้ผลผลิตต่ำ ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินค่อนข้างเป็นทราย ดินเค็มมีคราบเกลือลอยตามผิวน้ำดิน ฤดูฝนช่วงน้ำนาน 3-4 เดือน ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ บางพื้นที่สามารถใช้ประโยชน์ในการทำนาได้ ถ้ามิน้ำเพียงพอ ในบางช่วงที่มีน้ำไม่พอหรือฝนไม่ตกดินจะแห้ง ข้าวที่ปลูกมักจะตายเนื่องจากความเค็มของดิน ในฤดูแล้งไม่สามารถปลูกพืชไร่และพืชผักได้ (สมศรี ; 2539) ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พบพื้นที่ดินเค็มรวม 772,688 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.46 ของพื้นที่ทั้งหมด (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2560)

(5) ดินความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (Low fertility soil) หมายถึง เป็นดินที่มีธาตุอาหารพืชเกือบทุกชนิดอยู่ในปริมาณต่ำ ทำให้พืชที่ปลูกมีการเจริญเติบโตไม่ดี และให้ผลผลิตต่ำ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำมากถึง 635,120 ไร่ อย่างไรก็ตามพบว่าดินปัญหาชนิดต่าง ๆ เช่น ดินทราย ดินเค็ม ดินตื้น และดินกรด ถือเป็นดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำด้วย แนวทางการจัดการ คือต้องปรับปรุงบำรุงดินเพื่อยกระดับความอุดมสมบูรณ์ให้สูงขึ้น ด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี และสารปรับปรุงดิน (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558) พื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่ดินส่วนใหญ่มีระดับความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (soil fertility) เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงผลิตภาพดิน (soil productivity) เป็นความสามารถของดินในการให้ผลผลิตพืชภายใต้การจัดการแบบหนึ่งหรือระบบหนึ่ง คณะจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2548) ได้ให้นิยาม ความอุดมสมบูรณ์ของดิน หมายถึง ความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นเพื่อการเจริญเติบโตของพืช กล่าวคือเมื่อธาตุอาหารในดินที่อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มี

ปริมาณที่พอเหมาะและสมดุล จะช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดี การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงถือเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึง โดยเฉพาะในพื้นที่ทำการเพาะปลูกทางการเกษตรเพื่อการค้า การใช้ประโยชน์ที่ดินจากอดีตจนถึงปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงมากมาย ทั้งเกิดจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง เห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน ทั้งทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ เช่น ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลง ส่งผลให้ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชในดินลดลง ความสามารถในการอุ้มน้ำลดลง ความหนาแน่นรวมของดินสูงขึ้น ความพรุนของดินลดลง นอกจากนี้การปรับเปลี่ยนสภาพป่าเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรส่งผลต่อระบบการหมุนเวียนธาตุอาหารซึ่งสะสมอยู่ในรูปมวลชีวภาพของพืช และเมื่อมีการนำผลผลิตออกไปจากพื้นที่ ทำให้สูญเสียธาตุอาหารไปด้วยส่งผลให้ระบบสำรองธาตุอาหารพืชลดลง และในบางกรณีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินทำให้ดินมีการเปลี่ยนแปลงซึ่งเกิดจากการจัดการดินส่งผลให้ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือบางพื้นที่มีการสูญเสียหน้าดินจากการชะล้างพังทลาย และการปลูกพืชติดต่อกันเป็นระยะเวลานานโดยไม่มีการปรับปรุงบำรุงดินก็ล้วนแต่ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง

(6) ดินในพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน พบบริเวณพื้นที่ภูเขา ซึ่งโดยทั่วไปมีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะของดินจะผันแปรไปตามชนิดของหิน ซึ่งมีทั้งที่เป็นดินต้นและดินลึก บางแห่งจะมีหินโผล่ ลักษณะดินส่วนใหญ่เสี่ยงต่อการถูกชะล้างพังทลายง่ายต่อการเกิดแผ่นดินถล่ม และยากแก่การเกษตรกรรม ดังนั้นจึงไม่เหมาะในการที่จะนำมาใช้ในการเกษตร สมควรกำหนดให้เป็นเขตป่าไม้ถาวร เขตต้นน้ำลำธาร เขตอุทยานแห่งชาติ หรือเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

สำหรับในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด พบดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ประกอบด้วย ดินกรด 2,781,362 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 53.62 ของเนื้อที่ทั้งหมด ดินทราย 1,111,219 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.42 ของเนื้อที่ทั้งหมด ดินเค็ม 275,498 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.31 ของเนื้อที่ทั้งหมด และดินตื้น 79,995 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.54 ของเนื้อที่ทั้งหมด (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2550) อย่างไรก็ตามดินที่มีปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งอาจมีปัญหาด้านอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ปัญหาดินทราย จะมีปัญหาในด้านความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และดินกรดร่วมด้วย ซึ่งจากการสำรวจดินของสำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน จึงพบว่าในจังหวัดร้อยเอ็ดมีดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมากถึง 3,239,772 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 62.46 ของเนื้อที่ทั้งหมด สำหรับในภาพรวมของพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ทรัพยากรดินที่มีปัญหาต่อการเกษตร ประกอบด้วย ดินกรด 18,395,741 ไร่ ดินทราย 4,524,698 ไร่ ดินตื้น 3,861,055 ไร่ ดินเค็ม 772,688 ไร่ ดินต่าง 2,218,255 ไร่ ดินในพื้นที่ลาดชัน 1,103,646 ไร่ และที่เหลือเป็นพื้นที่เบ็ดเตล็ด จำนวน 742,652 ไร่ ตามตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 จำนวนเนื้อที่ของทรัพยากรดินที่มีปัญหาต่อการเกษตรในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

ดินที่มี ปัญหาต่อ การเกษตร	เนื้อที่ (ไร่)							
	อุบลราชธานี	ศรีสะเกษ	ยโสธร	นครพนม	มุกดาหาร	ร้อยเอ็ด	อำนาจเจริญ	รวม
ดินกรด	5,046,317	3,965,292	1,790,954	1,814,455	2,037,188	2,781,362	960,173	18,395,741
ดินทราย	1,590,849	635,120	243,503	93,383	1,518	1,204,180	756,145	4,524,698
ดินตื้น	1,804,098	431,332	30,183	1,293,321	103,104	62,898	136,119	3,861,055
ดินด่าง	669,045	332,042	451,922	-	74,845	611,364	79,037	2,218,255
ดินเค็ม	227,643	30,622	69,782	20,599	-	353,909	70,133	772,688
ดินลาดชัน	489,343	144,252	31,250	46,553	324,901	34,980	32,367	1,103,646
เบ็ดเตล็ด	240,879	13,738	27,500	195,912	170,838	81,846	11,939	742,652
รวม	9,840,531	5,525,012	2,601,040	3,445,417	2,712,394	5,187,156	1,975,780	31,287,330

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2560)

2.6.2 ทรัพยากรน้ำ

ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มี แม่น้ำสายหลัก 3 สาย ได้แก่ แม่น้ำโขง แม่น้ำมูล และแม่น้ำชี รวมไปถึงลำน้ำสาขาอื่น ๆ ของแม่น้ำสายหลัก เช่น แม่น้ำสงคราม แม่น้ำก่ำ แม่น้ำยัง และลำน้ำอื่น ๆ นอกจากนั้นก็มีแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำที่ได้ก่อสร้างขึ้น ของหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ อีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งแม่น้ำสายหลักที่สำคัญ ได้แก่ (กรมทรัพยากรธรณี ; 2552ฉ.)

1.) แม่น้ำโขง มีต้นกำเนิดมาจากการละลายของน้ำแข็งและหิมะบริเวณที่ราบสูงทิเบตในบริเวณตอนเหนือของประเทศทิเบตและบริเวณมณฑลชิงไห่ของประเทศจีน ไหลผ่านภูเขาสหุและที่ราบสูงในประเทศจีน เข้าสู่สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ และประเทศไทย บริเวณ “สามเหลี่ยมทองคำ” ที่อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย ไหลเป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างประเทศไทยกับ สปป.ลาว ผ่านจังหวัดเชียงราย เลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี เป็นระยะทาง 1,520 กิโลเมตร แล้วไหลเข้าสู่ สปป.ลาว และกัมพูชา ก่อนไหลลงสู่ทะเลจีนใต้ที่ประเทศเวียดนาม รวมความยาวทั้งสิ้น 4,880 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่รับน้ำในลุ่มน้ำ 496.875 ล้านไร่ มีลำน้ำสาขาที่อยู่ในเขตสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ได้แก่ แม่น้ำสงคราม และ ลำน้ำก่ำ

(1) แม่น้ำสงคราม เป็นแม่น้ำที่สำคัญสายหนึ่งของแม่น้ำโขง ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในประเทศไทย มีความยาวกว่า 400 กิโลเมตร ไหลผ่าน 4 จังหวัด ถือเป็นลำน้ำสาขาหรือแควของแม่น้ำโขง มีจุดกำเนิดที่อำเภอทุ่งฝน แดงเทือกเขาภูพาน จังหวัดอุดรธานี จากนั้นไหล

ผ่านไปยังอำเภอบ้านดุง จังหวัดสกลนคร,อำเภอโซ่พิสัย จังหวัดบึงกาฬ ก่อนจะไหลไปรวมกับแม่น้ำโขงที่อำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 8,125,875 ไร่

(2) ลำน้ำก่ำ มีแหล่งน้ำต้นตุนที่สำคัญคือหนองหาน ลำน้ำก่ำเริ่มจากหนองหาน อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ไหลไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ จนถึงแม่น้ำโขงที่ตำบลน้ำก่ำ อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม รวมความยาวประมาณ 123 กิโลเมตร พื้นที่บริเวณสองฝั่งของลำน้ำส่วนใหญ่เป็นที่นา มีหมู่บ้านตั้งกระจายอยู่บริเวณตามเนินตลอดลำน้ำ นอกจากนี้ยังมีหนองบึงธรรมชาติจำนวนมาก ช่วงปลายลำน้ำมีสภาพเป็นที่ลุ่มน้ำท่วมถึงเป็นประจำ ในฤดูฝนจะเกิดปัญหาอุทกภัย ส่วนในฤดูแล้งในลำน้ำจะมีปริมาณน้ำน้อยทำให้การนำน้ำขึ้นมาใช้ทำได้ยาก จึงมักเกิดการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร และอุปโภค-บริโภค ของราษฎร ลำน้ำก่ำ มีลำน้ำสาขา ได้แก่ ลำน้ำบัง ลำน้ำห้วยแคนและลำน้ำพุง (โครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ; 2554)

2.) แม่น้ำมูล เป็นแม่น้ำสายใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาตอนใต้ของจังหวัดนครราชสีมา และ ปราจีนบุรี ไหลไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านอำเภอบึงโขงหลง อำเภอโซ่พิสัย อำเภอสูงเนิน เขตอำเภอจักราช อำเภอพิมาย อำเภอลำทะเมนชัย อำเภอชุมพวง (จังหวัดนครราชสีมา) เข้าเขตอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม อำเภอพุทไธสง อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ และเป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างอำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ กับอำเภอชุมพลบุรี อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสุรินทร์ จากนั้นไหลผ่านอำเภอราษีไศล อำเภอเมือง อำเภอยางชุมน้อย และ อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ แล้วไหลผ่านอำเภอเมืองอุบลราชธานี อำเภอพิบูลมังสาหาร ออกสู่แม่น้ำโขงฝั่งขวา ทางตอนใต้ของอำเภอโขงเจียม มีความยาวประมาณ 726 กิโลเมตร ลำน้ำสาขาที่สำคัญ ได้แก่ ลำตะคอง ลำพระเพลิง ลำเชียงไกร ลำปลายมาศ ลำน้ำเสียว ห้วยทับทัน ห้วยสำราญ ห้วยขะยุง ลำเซบาย ลำมูลน้อย ลำโดมใหญ่ และลำโดมน้อย เป็นต้น ลุ่มน้ำมูลมีพื้นที่ลุ่มน้ำ 71,061 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 13.6 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งประเทศ ครอบคลุมพื้นที่ 10 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (โครงการชลประทานบุรีรัมย์ ; 2547)

3.) แม่น้ำชี เป็นสาขาหนึ่งของแม่น้ำมูล เกิดจากที่ราบด้านตะวันออกของเทือกเขาเพชรบูรณ์นับตั้งแต่เขาสนปันน้ำ เขาแปปันน้ำ เขาเสลียงตาเถด เขาอุ่มน้ำ เขายอดชี เขาครอก จนถึงเขาเทวดา เขตอำเภอเกษตรสมบูรณ์ ซึ่งเป็นแนวภูเขาชายเขตแดนด้านตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดชัยภูมิ แม่น้ำชีถือว่าเป็นแม่น้ำที่มีความยาวมากที่สุดในประเทศไทย ไหลผ่านอำเภอจัตุรัส อำเภอกอนสวรรค์ และอำเภอเมืองจังหวัดชัยภูมิ อำเภอเมืองจตุรัส และอำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น ผ่านอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และไหลผ่านพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 คืออำเภอจังหาร ผ่านอำเภอเชียงขวัญ อำเภอเสลภูมิ อำเภอพนมไพรจังหวัดร้อยเอ็ด ผ่านเขตอำเภอเมือง อำเภอมหาชนะชัย อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร ผ่านอำเภอเชียงโน จังหวัดอุบลราชธานี อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ และไปบรรจบกับแม่น้ำมูลที่บ้านวังยางบ้านขอนแก่นไม่ยุง อำเภอวารินชำราบ

รอยต่อจังหวัดศรีสะเกษ กับ จังหวัดอุบลราชธานี มีความยาวทั้งสิ้น 830 กิโลเมตร โดยมีสาขาหลัก 5 ลำน้ำ ซึ่งประกอบไปด้วย ลำน้ำพอง ลำน้ำปาว ลำน้ำเซิน ลำน้ำพรม และลำน้ำยัง (โครงการชลประทานบุรีรัมย์ ; 2547)

2.6.3 ทรัพยากรป่าไม้

พื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ป่าไม้ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรังหรือป่าโปร่งแล้ง ซึ่งเป็นป่าที่อยู่ในลักษณะภูมิประเทศค่อนข้างแห้งแล้ง มีฝนน้อยกว่า 1,250 มิลลิเมตรต่อปี มีฤดูแล้งนานหลายเดือน ซึ่งประเภทของป่าไม้จะผันแปรตามลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ดิน และหิน เป็นหลัก ลักษณะป่าไม้ที่พบในพื้นที่ กรมป่าไม้ (2552) ให้ข้อมูลสรุปได้ดังต่อไปนี้

1.) **ป่าเต็งรัง** เป็นลักษณะป่าที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่โคก โนน เนิน มอ และที่ดอนไหล่เขา ดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย บางแห่งเป็นลูกรังหรือเป็นดินตื้น ซึ่งมีสภาพเป็นกรดเล็กน้อยและสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศที่มีช่วงฤดูฝนสั้นและฤดูแล้งยาว ลักษณะทั่วไปเป็นป่าโปร่ง ต้นไม้มีขนาดเล็กถึงปานกลางทั้งทางด้านความสูงและขนาดชนิดไม้ที่สำคัญได้แก่ ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้เหียง ไม้พลวง รวมถึงต้นไม้อื่นๆ ได้แก่ ประดู่ แดง กราด มะค่า รัก กระโดน จะบัก จะพอก มะขามป้อม เป็นต้น และมักมีทุ่งหญ้ารวมอยู่ด้วยเสมอ

2.) **ป่าเบญจพรรณ** เป็นป่าที่กระจายเป็นหย่อมๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ไหล่เขา โคลง โนน และที่ดอนที่มีความชื้นในดินมากกว่าป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณจะไม่ค่อยมีไม้จำพวกกลุ่มยาง เต็งรัง เข้าไปเกี่ยวข้องมากนัก แต่อาจมีไม้จำพวกไม้ต่างๆ แทรกสลับอยู่เป็นหย่อมๆ ชนิดไม้ที่สำคัญได้แก่ มะค่าโมง ส้มเสี้ยว แดง แดก กระโดน ยมหิน ประดู่ ทองกวาวตะเคียน รกฟ้า เป็นต้น

3.) **ป่าดงดิบแล้ง** เพราะในภูมิภาคนี้มีความชุ่มชื้นน้อยกว่าที่อื่น ชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่จึงเป็นป่าดงดิบแล้ง พบในแถบชายแดนติดต่อกับประเทศราชอาณาจักรกัมพูชา และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ตลอดแนวเทือกเขาพนมดงรัก

4.) **ป่าแคะป่าละเมาะ** (ป่าดอนแห้งแล้ง) เป็นป่าที่สัมพันธ์กับลักษณะอากาศแล้งจัดหรือแล้งยาวนานจึงมักพบป่าชนิดนี้ขึ้นในที่ดอนชายทุ่ง ที่เชิงเนิน ไม้ส่วนใหญ่เป็นไม้ที่ไม่ค่อยได้ใช้ประโยชน์ ส่วนใหญ่เป็นไม้พุ่มเตี้ยมีหนาม เช่น ไม้หนาม หนามแท่ง และ หยูาคา และหญ้านาง เป็นต้น

5.) **ป่าบุ่ง-ป่าทาม** (ป่าลุ่มน้ำจืด) ได้แก่ ป่าที่ขึ้นตามบึง ตามทุ่ง ในที่ราบลุ่มสองฝั่งแม่น้ำสายใหญ่ พื้นที่ดังกล่าวจะสัมพันธ์กับแนวร่องน้ำ ในที่ลุ่มจะปรากฏป่าบุ่ง ป่าทาม พืชพันธุ์ที่ขึ้นจะเป็นพวกไม้ขนาดเล็กและไม้พุ่มเตี้ย เช่น ไม้แพ็ก โสน ต้นเสี้ยว ต้นกกชนิดต่างๆ ไม้ต้น เช่น ต้นกระทุ่ม ต้นกระเบา น้ำ ต้นจิกน้ำ ต้นแคน้ำ ต้นหว้าน้ำ ต้นกันเกรา ต้นสะแก เป็นต้น

จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ป่าไม้ (ข้อมูล ปี2559) รวม 306,523 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.90 ของพื้นที่จังหวัด ส่วนภาพรวมในพื้นที่เขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่ป่าไม้ รวม 4,944,369 ไร่

คิดเป็นร้อยละ 15.80 ของพื้นที่รับผิดชอบ โดยจังหวัดอุบลราชธานีมีพื้นที่ป่าไม้มากที่สุด คือ 1,985,143 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.17 ของพื้นที่จังหวัด ตามตารางที่ 2.12 (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2562)

ตารางที่ 2.12 จำนวนเนื้อที่ป่าไม้ในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	จำนวนเนื้อที่ป่าไม้ (ไร่)	ร้อยละของพื้นที่จังหวัด
ร้อยเอ็ด	306,523	5.90
อุบลราชธานี	1,985,143	20.17
ศรีสะเกษ	644,432	11.61
อำนาจเจริญ	226,592	11.47
ยโสธร	264,671	10.18
มุกดาหาร	886,897	40.08
นครพนม	630,111	18.30
รวม	4,944,369	15.80

ปรับปรุงจาก : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2562)

ตารางที่ 2.13 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงจำนวนเนื้อที่ป่าไม้ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 4 ระหว่างปี 2556 - 2560

จังหวัด	จำนวนเนื้อที่ป่าไม้ (ไร่)				
	2556	2557	2558	2559	2560
ร้อยเอ็ด	195,107	191,750	203,762	206,865	213,728
ศรีสะเกษ	678,911	639,276	640,179	639,944	641,258
อุบลราชธานี	1,781,675	1,822,903	1,781,697	1,774,673	1,769,510
ยโสธร	215,303	250,526	250,339	246,723	236,104
อำนาจเจริญ	228,201	222,183	217,771	215,981	205,803
นครพนม	618,999	613,585	529,802	505,197	497,842
มุกดาหาร	893,659	863,198	863,281	856,604	854,598
รวม	4,611,855	4,603,421	4,486,431	4,445,897	4,418,843
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	15,813,931	15,748,932	15,660,166	15,647,822	15,655,553

ที่มา : ปรับปรุงจาก สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2560)

2.6.4 ทรัพยากรแร่ จังหวัดร้อยเอ็ดมีทรัพยากรแร่ที่พบ มีด้วยกัน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ หินก่อสร้าง และหินบะซอลต์ สำหรับก่อสร้าง กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่ หินเกลือ และกลุ่มแร่เพื่อการเกษตร ได้แก่ โพแทช โดโลไมท์ เพอร์ไลต์ และฟอสเฟต โดยแร่เกลือหินและโพแทช มีเนื้อที่รวมกันประมาณ 6,744 ตารางกิโลเมตร นอกนั้นก็ยังมีกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐาน ได้แก่ หินก่อสร้าง ซึ่งเป็นทรายแม่น้ำ จากแม่น้ำชี แม่น้ำมูล และลำน้ำยัง เป็นต้น พบแหล่งทรายก่อสร้างที่มีศักยภาพครอบคลุมพื้นที่ 744 ตารางกิโลเมตร (กรมทรัพยากรธรณี ; 2552ค) สำหรับในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ทรัพยากรแร่ที่พบมีด้วยกัน 3 กลุ่ม เช่นกัน ซึ่งในแต่ละจังหวัดมีกลุ่มแร่ชนิดต่าง ๆ ตามตารางที่ 2.14

ตารางที่ 2.14 ปริมาณทรัพยากรแร่ในจังหวัดร้อยเอ็ด และจังหวัดต่างๆ ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (ล้านตัน)

จังหวัด	ทรายก่อสร้าง	หินบะซอลต์ สำหรับก่อสร้าง	กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร (โพแทช โดโลไมท์ และ ฟอสเฟต)	อัญมณี
ร้อยเอ็ด	-	-	4,215,000.00	-
อุบลราชธานี	196.40	1,817.34	38.140	15.4
ศรีสะเกษ	383.00	1,721.39	154,970.54	47.71
อำนาจเจริญ	0.00848	-	35,070.00	-
ยโสธร	173.30	-	98,357.60	-
มุกดาหาร	1.279	214.25	-	-
นครพนม	0.365	-	834,409.25	-
รวม	754.352	3,752.98	5,337,845.53	63.11

ที่มา : กรมทรัพยากรธรณี (2552ก, 2552ข, 2552ค, 2552ง, 2552จ, 2552ฉ, และ 2552ช.)

2.7 พืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพื้นที่

จังหวัดร้อยเอ็ด และจังหวัดอื่น ๆ ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ส่วนใหญ่การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการทำการเกษตรอาศัยน้ำฝน พืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่เกษตรกรในทุกจังหวัดมีการเพาะปลูกกันเป็นจำนวนมาก ได้แก่ ข้าว ซึ่งข้อมูลปีเพาะปลูก 2560/61 ข้าวนาปี มีพื้นที่ปลูกรวมทั้ง 7 จังหวัดในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 รวม 14,109,415 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 45.09

ของพื้นที่รับผิดชอบ สำหรับในจังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปี รวม 3,075,165 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 59.28 ของพื้นที่จังหวัด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ; 2560) ตามตารางที่ 2.15

ตารางที่ 2.15 พื้นที่ปลูกข้าวนาปีในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงาน
พัฒนาที่ดินเขต 4

ลำดับที่	จังหวัด	รวมพื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ
1	ร้อยเอ็ด	5,187,156	3,075,165	59.28
2	อุบลราชธานี	9,840,531	3,898,428	39.61
3	ศรีสะเกษ	5,524,985	3,000,750	54.31
4	ยโสธร	2,601,040	1,325,697	50.96
5	อำนาจเจริญ	1,975,780	971,087	49.14
6	มุกดาหาร	2,712,394	496,127	18.29
7	นครพนม	3,445,417	1,342,161	38.95
รวม		31,287,303	14,109,415	45.09

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2561)

พืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน ปาล์มน้ำมัน ซึ่งข้อมูลการปลูกพืชในปี 2559 (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) พบว่า ยางพารา มีพื้นที่ปลูกรวม 988,635 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.15 ของพื้นที่ มันสำปะหลัง มีพื้นที่ปลูกรวม 944,498 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.01 ของพื้นที่ อ้อยโรงงาน มีพื้นที่ปลูกรวม 616,783 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.97 ของพื้นที่ ปาล์มน้ำมัน มีพื้นที่ปลูกรวม 49,017 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.15 ของพื้นที่ นอกนั้นยังมีพืชไร่ พืชผักและไม้ผล ซึ่งมีการปลูกเฉพาะบางจังหวัด ที่สำคัญได้แก่ หอมแดง ทูเรียน และสับปะรด หอมแดง ปลูกกันมากในพื้นที่ จังหวัดศรีสะเกษ ยโสธร และอุบลราชธานี มีพื้นที่ปลูกรวม 20,999 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลูกกันมากในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ และบางส่วนของจังหวัดอุบลราชธานี แลบขายแดนติดต่อประเทศอาณาจักรกัมพูชา มีพื้นที่ปลูก 12,615 ไร่ ทูเรียน เป็นผลไม้ขึ้นชื่อของจังหวัดศรีสะเกษ มีการปลูกกันมากในแถบขายแดนติดต่อประเทศอาณาจักรกัมพูชาแถบอำเภอขุนหาญ และกันทรลักษ์ มีพื้นที่ปลูกรวม 2,592 ไร่ สำหรับสับปะรด เป็นพืชไร่ขึ้นชื่อของจังหวัดนครพนม มีพื้นที่ปลูกรวม 2,977 ไร่ ตามตารางที่ 2.16, 2.17 และ 2.18

ตารางที่ 2.16 พื้นที่ปลูกยางพาราและมันสำปะหลังในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบ
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (ปี2559)

จังหวัด	รวมพื้นที่ จังหวัด (ไร่)	ยางพารา		มันสำปะหลัง	
		พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ
ร้อยเอ็ด	5,187,156	68,653	1.32	70,266	1.35
อุบลราชธานี	9,840,531	426,952	4.34	309,281	3.14
ศรีสะเกษ	5,524,985	166,560	3.01	166,560	3.01
นครพนม	3,445,417	68,083	1.98	68,083	1.98
ยโสธร	2,601,040	86,589	3.33	85,911	3.30
อำนาจเจริญ	1,975,780	60,905	3.08	100,752	5.10
มุกดาหาร	2,712,394	110,893	4.09	143,645	5.30
รวม	31,287,303	988,635	3.15	944,498	3.01
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่(กิโลกรัม)		173.57	-	3,492.57	-

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

ตารางที่ 2.17 พื้นที่ปลูกอ้อยโรงงาน และปาล์มน้ำมันในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบ
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (ปี2559)

จังหวัด	รวมพื้นที่ จังหวัด (ไร่)	อ้อยโรงงาน		ปาล์มน้ำมัน	
		พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ร้อยละ
ร้อยเอ็ด	5,187,156	179,470	3.46	1,494	0.02
อุบลราชธานี	9,840,531	3,372	0.03	20,271	0.21
ศรีสะเกษ	5,524,985	-	-	9,897	0.17
นครพนม	3,445,417	68,083	1.98	6,478	0.18
ยโสธร	2,601,040	83,914	3.23	3,135	0.12
อำนาจเจริญ	1,975,780	49,186	2.49	5,978	0.30
มุกดาหาร	2,712,394	232,758	8.58	1,764	0.06
รวม	31,287,303	616,783	1.97	49,017	0.15
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่(กิโลกรัม)		9,065.57	-	774.14	-

ที่มา: กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

ตารางที่ 2.18 พื้นที่ปลูกพืชสวน/ไม้ผล ในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (ปี2559)

จังหวัด	พื้นที่ปลูก (ไร่)			
	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	หอมแดง	ทุเรียน	สับปะรด
อุบลราชธานี	8,978	304	-	-
ศรีสะเกษ	3,637	20,128	2,592	-
ร้อยเอ็ด	-	-	-	-
นครพนม	-	-	-	2,977
ยโสธร	-	567	-	-
อำนาจเจริญ	-	-	-	-
มุกดาหาร	-	-	-	-
รวมพื้นที่ปลูก	12,615	20,999	2,592	2,977
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่(กิโลกรัม)	833.00	2,022	2,977	3,641

ที่มา : ปรับปรุงจาก สำนักเศรษฐกิจการเกษตร (2560)

2.7.1 ความเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่

ภายใต้นโยบายการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประกาศเขตเหมาะสมต่อการปลูกพืช ปศุสัตว์ และประมง จำนวน 20 ชนิดสินค้า ได้แก่ พืช 13 ชนิด ปศุสัตว์ 5 ชนิด และประมง 2 ชนิด มาตั้งแต่ปี 2556 ในส่วนของพืช 13 ชนิด ประกอบด้วย ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อยโรงงาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สับปะรดโรงงาน ลำไย เงาะ ทุเรียน มังคุด มะพร้าว และกาแฟ ซึ่งล้วนแต่เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ ซึ่งหลักการของการบริหารคือต้องการปรับสมดุลของอุปสงค์ และอุปทาน ของสินค้าเกษตรในแต่ละพื้นที่ โดยประกาศเป็นเขตเหมาะสมต่อการปลูกพืช หรือการผลิตชนิดสินค้า ด้วยอาศัยข้อมูลทางวิชาการ ศักยภาพกายภาพในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศ ดิน น้ำความชื้น แสงแดด และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ข้อมูลพืช หรือข้อมูลแต่ละชนิดสินค้า วิเคราะห์ร่วมกับความต้องการของตลาด เพื่อหาความเหมาะสมของการทำการเกษตรในแต่ละพื้นที่ เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตที่สูงขึ้น เกษตรกรมีผลกำไรที่สูงกว่าการทำการเกษตรในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม

สำหรับการจัดชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ตามหลักเกณฑ์ของ FAO Framework ซึ่งเป็นการประเมินศักยภาพของที่ดินสำหรับการปลูกพืชหรือประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยการพิจารณาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพที่ดินกับความต้องการปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ของพืชหรือประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด และมีข้อจำกัดใดบ้าง โดยได้จำแนกความเหมาะสมออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ชั้น S1=มีความเหมาะสมสูง ชั้นS2 = มี

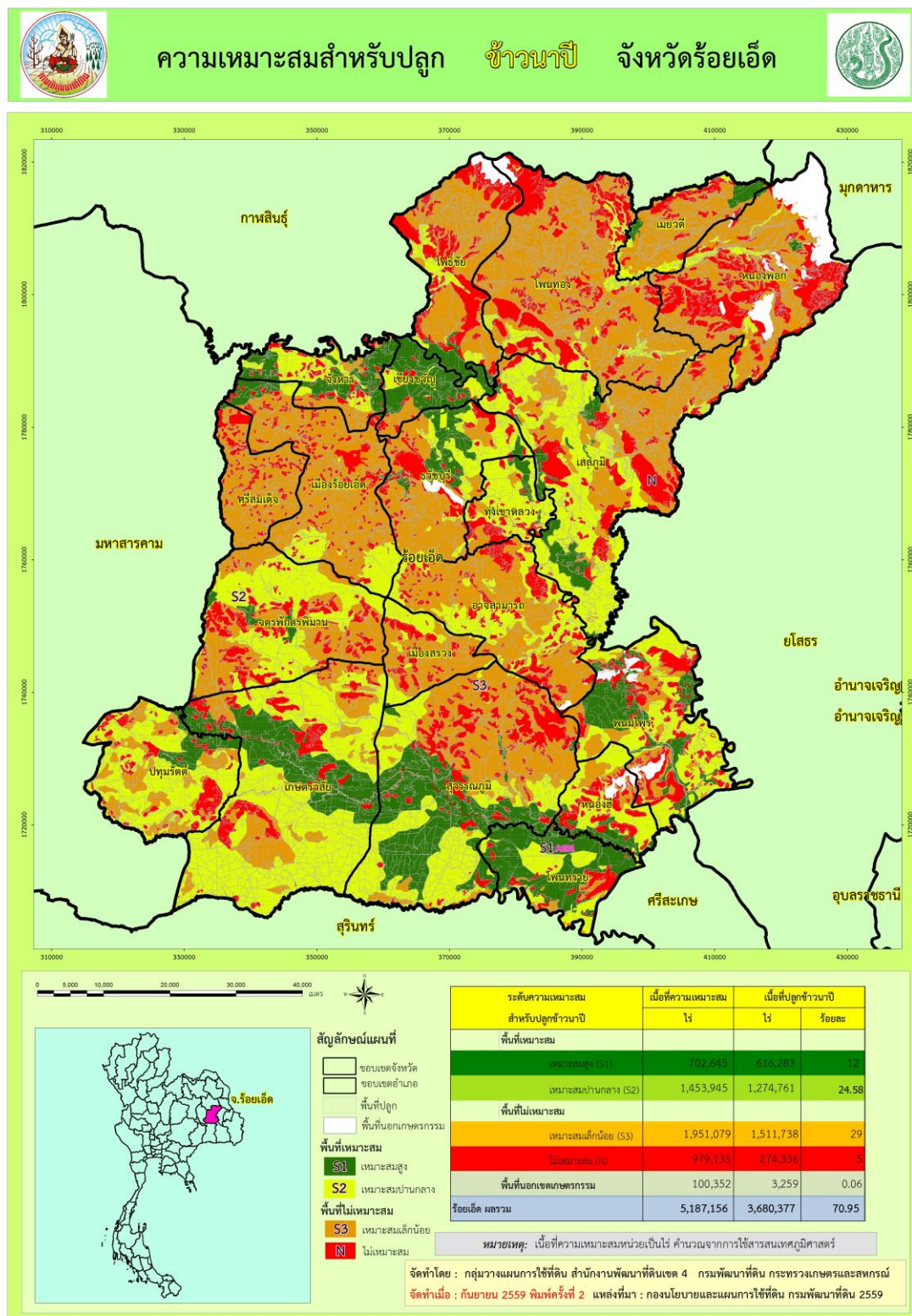
ความเหมาะสมปานกลาง ชั้น S3 = มีความเหมาะสมเล็กน้อย และ ชั้น N =ไม่มีความเหมาะสม ซึ่งการปลูกพืชในพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสม (N) หรือปลูกในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย (S3) จะได้ผลผลิตที่ไม่ดี และมีต้นทุนในการผลิตสูงกว่าปกติ เกษตรกรมีความเสี่ยงต่อการขาดทุน สำหรับพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญในพื้นที่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ซึ่งมีการจัดชั้นความเหมาะสมสำหรับการปลูก ประกอบด้วยพืช 4 ชนิด ดังนี้ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559)

1.) **ข้าวนาปี** จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวนาปี (S1 และ S2) จำนวน 2,156,590 ไร่ แยกเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสูง (S1) จำนวน 702,645 ไร่ พื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 1,453,945 ไร่ และพบว่าเป็นพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวนาปี (S3 และ N) จำนวน 2,930,214 ไร่ แยกเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) จำนวน 1,951,079 ไร่ และเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (N) จำนวน 979,135 ไร่ สำหรับในภาพรวมของพื้นที่ที่รับผิดชอบ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวนาปี (S1และ S2) รวม 7,236,661 ไร่ แยกเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) จำนวน 2,522,456 ไร่ พื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 5,211,520 ไร่ และปรากฏว่ามีพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) รวม 18,173,196 ไร่ แยกเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) จำนวน 9,500,685 ไร่ และเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (N) จำนวน 8,672,511 ไร่ และจากข้อมูลปี 2559 ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีการปลูกข้าวนาปีทั้งหมดจำนวน 16,253,970 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 51.95 ของเนื้อที่ในเขตรับผิดชอบ ตามตารางที่ 2.19

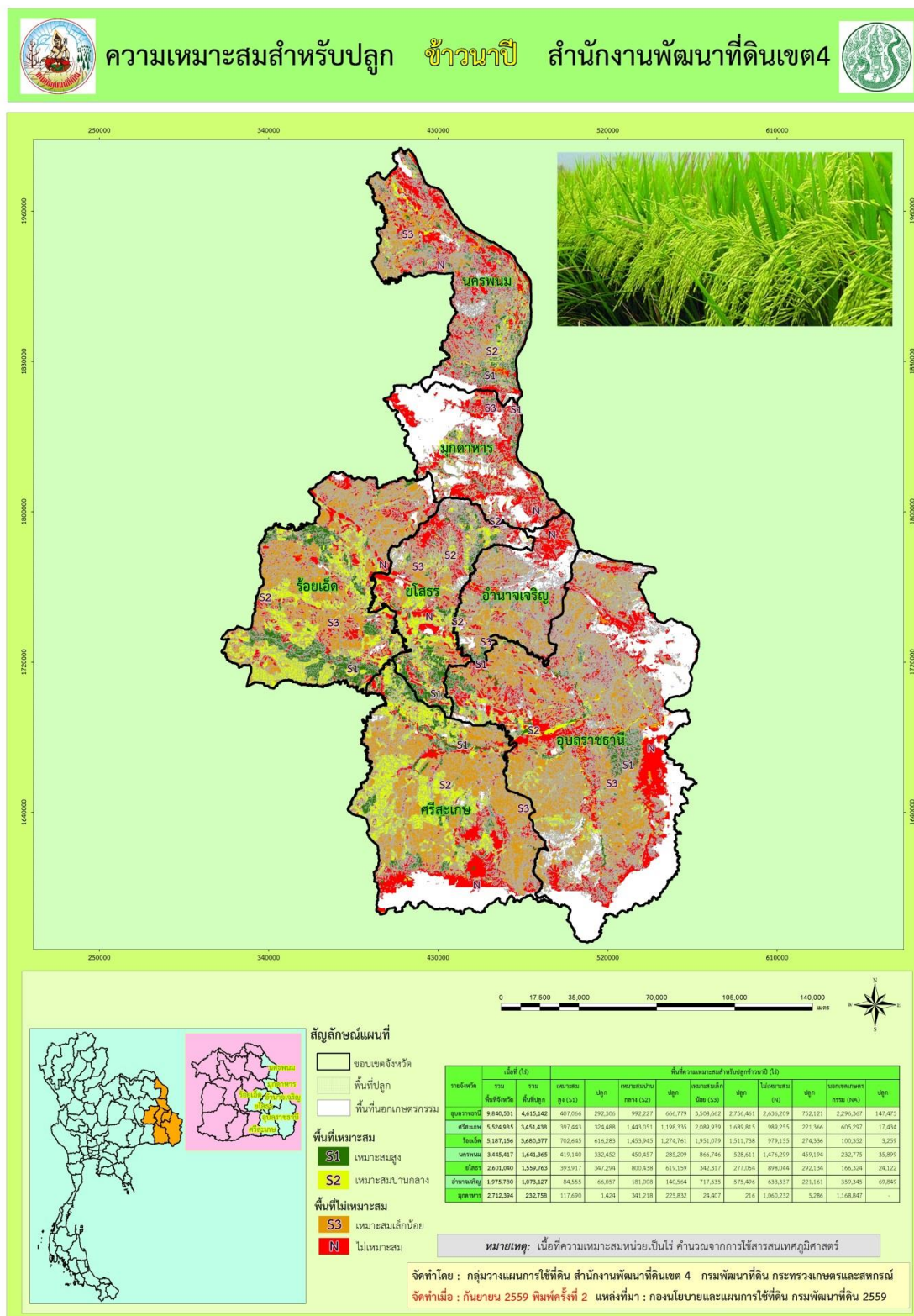
ตารางที่ 2.19 พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวนาปีในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	รวมพื้นที่ปลูกทั้งจังหวัด		พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวนาปี (ไร่)			
	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ	เหมาะสมสูง	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมเล็กน้อย	ไม่เหมาะสม
			(S1)	(S2)	(S3)	(N)
ร้อยเอ็ด	3,680,377	70.95	702,645	1,453,945	1,951,079	979,135
อุบลราชธานี	4,615,142	46.90	407,066	992,227	3,508,662	2,636,209
ศรีสะเกษ	3,451,438	62.47	397,443	992,227	2,089,939	989,255
นครพนม	1,641,365	47.64	419,140	450,457	866,746	1,476,299
ยโสธร	1,559,763	59.97	393,917	800,438	342,317	898,044
อำนาจเจริญ	1,073,127	54.31	84,555	181,008	717,535	633,337
มุกดาหาร	232,758	8.58	117,690	341,218	24,407	1,060,232
รวม	16,253,970	51.95	2,522,456	5,211,520	9,500,685	8,672,511

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)



ภาพที่ 4 แผนที่ความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าวนาปี จังหวัดร้อยเอ็ด
ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)



ภาพที่ 5 แผนที่ความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าวนาปี รายจังหวัดในสังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
 ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

2.) **ยางพารา** จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกยางพาราทั้งหมด 1,425,950 ไร่ (ข้อมูลปี 2559) แต่ไม่มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) มีเพียงพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 1,425,950 ไร่ และพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) จำนวน 217,126 ไร่ และมีพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (N) จำนวน 3,112,734 ไร่ สำหรับในภาพรวมของพื้นที่ที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกยางพารา (S1 และ S2) รวม 8,985,700 ไร่ แยกเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) จำนวน 639,932 ไร่ และเหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 8,345,768 ไร่ และมีพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) จำนวน 17,290,885 ไร่ แยกเป็นพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) จำนวน 1,405,540 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสม (N) จำนวน 15,884,885 ไร่ โดยข้อมูลปี 2559 มีพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด 988,635 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.15 ของเนื้อที่ในเขตรับผิดชอบ ตามตารางที่ 2.20

ตารางที่ 2.20 พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	รวมพื้นที่ปลูกทั้งจังหวัด		พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา (ไร่)			
	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ	เหมาะสมสูง	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมเล็กน้อย	ไม่เหมาะสม
			(S1)	(S2)	(S3)	(N)
ร้อยเอ็ด	68,653	1.32	-	1,425,950	217,126	3,112,734
อุบลราชธานี	426,952	4.34	176,063	2,268,534	599,747	4,724,616
ศรีสะเกษ	166,560	3.01	104,629	889,041	117,623	3,804,367
นครพนม	68,083	1.98	238,226	1,497,315	92,228	1,393,555
ยโสธร	86,589	3.33	-	823,994	161,631	1,395,409
อำนาจเจริญ	60,905	3.08	3,324	464,972	211,575	1,023,437
มุกดาหาร	110,893	4.09	117,690	975,962	5,610	430,767
รวม	988,635	3.15	639,932	8,345,768	1,405,540	15,884,885

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

3.) **มันสำปะหลัง** จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด (S1 และ S2) 1,646,438 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) จำนวน 60,368 ไร่ และเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 1,586,070 ไร่ และพบว่าพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (S3 และ N) จำนวนมากถึง 3,117,068 ไร่ แยกเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) จำนวน 2,589 ไร่ และเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (N) จำนวน 3,114,479 ไร่ และจากข้อมูลปี 2559 จังหวัดร้อยเอ็ดมีการปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 70,226 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.35 ของพื้นที่จังหวัด ซึ่งปรากฏว่าเป็นการปลูกมัน

สำหรับในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม 882 ไร่ สำหรับในภาพรวมของพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลัง 10,183,003 ไร่ เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) 140,923 ไร่ เหมาะสมปานกลาง (S2) 9,911,732 ไร่ พื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) จำนวน 130,348 ไร่ และเป็นพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสม (N) จำนวน 16,137,979 ไร่ โดยข้อมูลปี 2559 มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 917,431 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.93 ของเนื้อที่ในเขตรับผิดชอบ ตามตารางที่ 2.21

ตารางที่ 2.21 พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่น ในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	รวมพื้นที่ปลูกทั้งจังหวัด		พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง (ไร่)			
	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ	เหมาะสมสูง	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมเล็กน้อย	ไม่เหมาะสม
			(S1)	(S2)	(S3)	(N)
ร้อยเอ็ด	70,226	1.35	60,368	1,586,070	2,589	3,114,479
อุบลราชธานี	309,281	3.14	12,336	3,026,735	46,430	4,741,132
ศรีสะเกษ	166,560	3.01	17,865	994,377	14,667	3,930,228
นครพนม	68,083	1.98	-	1,682,820	54,204	1,505,451
ยโสธร	58,911	3.30	18,554	949,606	2,905	1,415,199
อำนาจเจริญ	100,725	5.10	5,288	691,230	4,659	1,002,133
มุกดาหาร	143,645	5.30	26,512	980,894	4,894	429,357
รวม	917,431	2.93	140,923	9,911,732	130,348	16,137,979

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

4.) อ้อยโรงงาน จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อยโรงงานทั้งหมด (S1 และ S2) จำนวน 8,177,067 ไร่ โดยแยกเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) จำนวน 528,745 ไร่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 7,648,322 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสม (S3 และ N) มากถึง 3,284,719 ไร่ สำหรับในภาพรวมของพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกอ้อยโรงงานทั้งหมด 8,177,067 ไร่ แยกเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) 528,745 ไร่ พื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) จำนวน 7,648,322 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสม (S3 และ N) มากถึง 12,170,340 ไร่ แยกเป็นพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) จำนวน 1,064,889 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสม (N) จำนวน 11,105,455 ไร่ โดยข้อมูลปี 2559 มีพื้นที่

ปลูกอ้อยโรงงาน ทั้งหมด 616,738 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.97 ของเนื้อที่ในเขตรับผิดชอบ ตามตารางที่ 2.22

ตารางที่ 2.22 พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยโรงงานในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	รวมพื้นที่ปลูกทั้งจังหวัด		พื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยโรงงาน (ไร่)			
	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ	เหมาะสมสูง	เหมาะสมปาน	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
			(S1)	กลาง (S2)	เล็กน้อย(S3)	(N)
ร้อยเอ็ด	179,470	3.46	23,678	1,455,198	203,858	3,080,861
อุบลราชธานี	3,372	0.03	277,554	2,202,452	543,731	4,799,126
ศรีสะเกษ	-	-	-	-	-	-
นครพนม	68,083	1.98	179,292	1,593,777	62,864	1,402,198
ยโสธร	83,914	3.23	11,521	818,294	156,178	1,400,200
อำนาจเจริญ	49,186	2.49	8,439	594,660	92,654	1,00,449
มุกดาหาร	232,758	8.58	28,261	983,941	5,604	423,070
รวม	616,738	1.97	528,745	7,648,322	1,064,889	11,105,455

ที่มา : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

2.8 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

2.8.1 ประชากรและอาชีพ ข้อมูลประชากรในปี 2561 จังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีประชากรรวมทั้งสิ้น 6,643,185 คน แยกเป็นเพศชาย 3,315,950 คน และเพศหญิงจำนวน 3,327,235 คน จังหวัดที่มีจำนวนประชากรมากที่สุดคือจังหวัดอุบลราชธานี 1,874,548 คน และจังหวัดที่มีประชากรน้อยที่สุดคือจังหวัดมุกดาหาร มีประชากร 352,282 คน (กรมการปกครอง ; 2561) มีจำนวนครัวเรือนรวมทั้งสิ้น 1,989,723 หลังคาเรือน สำหรับจังหวัดร้อยเอ็ดมีประชากรรวมทั้งสิ้น 1,307,208 คน แยกเป็นเพศชาย 650,184 คน และเพศหญิงจำนวน 657,024 คน ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำนาข้าว และปลูกพืชไร่ชนิดต่าง ๆ ตามตารางที่ 2.23

ตารางที่ 2.23 ประชากรในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	จำนวนครัวเรือน	จำนวนประชากร (คน)		
		ชาย	หญิง	รวม
ร้อยเอ็ด	382,913	650,184	657,024	1,307,208
ศรีสะเกษ	388,587	734,622	738,389	1,473,011
ยโสธร	169,918	269,705	269,024	538,729
นครพนม	223,957	358,584	360,202	718,786
มุกดาหาร	114,014	176,319	175,963	352,282
อำนาจเจริญ	115,810	188,770	189,851	378,621
อุบลราชธานี	594,524	937,766	936,782	1,874,548
รวม	1,989,723	3,315,950	3,327,235	6,643,185

ที่มา : กรมการปกครอง (2561)

2.8.2 ลักษณะการถือครองที่ดินและกรรมสิทธิ์

ส่วนใหญ่มีพื้นที่ทำกินเป็นของตนเองโดยเอกสารสิทธิ์ที่สำคัญได้แก่ โฉนด นส.3ก. นส.3 และ สปก.-401 จากข้อมูลสำมะโนการเกษตร ปี 2556 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีผู้ถือครองทำการเกษตรทั้งสิ้น 2.74 ล้านราย มีเนื้อที่ถือครองทำการเกษตรทั้งสิ้น 54.60 ล้านไร่ (เฉลี่ย 19.89 ไร่ต่อราย) โดยพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ทั้ง 7 จังหวัด มีจำนวนผู้ถือครองทำการเกษตร จำนวน 914,129 ราย เนื้อที่ถือครองทำการเกษตร 17,099,861 ไร่ เฉลี่ยเนื้อที่ถือครองทำการเกษตรของทั้ง 7 จังหวัดในพื้นที่คือ 18.64 ไร่ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีค่าเฉลี่ยเนื้อที่ถือครองเฉลี่ย 19.8 ไร่ จังหวัดอุบลราชธานี และอำนาจเจริญ มีเนื้อที่ถือครองเฉลี่ยสูงสุดคือ 21.4 ไร่ต่อราย รองลงมาคืออำนาจเจริญ มีเนื้อที่ถือครองเฉลี่ย คือ 21.3 ไร่ต่อราย (สำนักงานสถิติแห่งชาติ ; 2557) ตามตารางที่ 2.24

ตารางที่ 2.24 การถือครองที่ดินของเกษตรกรจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	จำนวนผู้ถือครอง ทำการเกษตร (ราย)	เนื้อที่ถือครอง ทำการเกษตร (ไร่)	เนื้อที่ถือครองเฉลี่ย (ไร่)
ร้อยเอ็ด	180,525	3,118,652	17.2
ศรีสะเกษ	203,149	3,403,636	16.7
อุบลราชธานี	228,533	4,903,545	21.4
ยโสธร	83,594	1,653,860	19.7
อำนาจเจริญ	59,784	1,274,175	21.3
นครพนม	104,635	1,853,476	17.7
มุกดาหาร	53,909	892,517	16.5
รวมในพื้นที่ สพข.4	914,129	17,099,861	18.64

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2557ก)

ลักษณะการถือครองที่ดินและกรรมสิทธิ์ จำนวนผู้ถือครองที่รายงานการมีเนื้อที่ของตนเอง และเนื้อที่ถือครอง จำแนกตามเอกสารสิทธิ์ ตามตารางที่ 2.25

ตารางที่ 2.25 ลักษณะการถือครองที่ดิน และชนิดของเอกสารสิทธิ์ของเกษตรกรจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	เนื้อที่ ของตนเอง ทั้งสิ้น (ไร่)	โฉนด (นส.4)/ตราจอง/ นส.5/นส.3/นส.3ก/นส.3ข		สปก.4-01/นค./ สทก./กสน.		นส.2/สค.1		ภทท./อ.3	
		จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)
ศรีสะเกษ	3,147,109	153,191	2,220,313	55,866	801,198	2,706	25,606	8462	99,992
อุบลราชธานี	4,629,818	163,122	2,982,562	58,848	1,210,643	6,048	89,019	19491	347,593
ยโสธร	1,531,956	69,293	1,171,437	16,371	278,610	3,102	45,885	1908	36,023
อำนาจเจริญ	1,213,064	46,973	861,821	13,252	259,051	1,053	15,510	3979	76,683
ร้อยเอ็ด	2,963,034	157,002	2,447,835	24,446	430,406	3,698	42,942	3851	41,851
นครพนม	1,631,206	86,343	1,308,942	11,313	235,736	1,651	22,518	3972	64,010
มุกดาหาร	731,831	35,701	426,723	17,291	288,734	618	7,370	663	9,005
รวม	15,848,018	711,625	11,419,633	197,387	3,504,378	18,876	248,850	42,326	675,157

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2557ข)

2.8.3 สภาพเศรษฐกิจ

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559) รายงานว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวม (Gross Provincial Product :GPP)ของจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ประจำปี 2559 เฉลี่ย 53,705 ล้านบาทต่อปี โดยจังหวัดที่มีค่า GPP สูงที่สุดคือ อุบลราชธานี รวม 120,494 ล้านบาทต่อปี และจังหวัดที่มีค่า GPP ต่ำที่สุดคือจังหวัดอำนาจเจริญ รวม 17,655 ล้านบาทต่อปี สาขาการผลิตที่ทำรายได้ให้แก่พื้นที่มากที่สุดคือ สาขาเกษตรกรรม สำหรับผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัว GPP PER CAPITA หรือรายได้เฉลี่ยต่อหัว เฉลี่ย 67,919 บาทต่อปี จังหวัดที่ประชากรมีรายได้เฉลี่ยต่อหัวสูงที่สุดคือจังหวัดนครพนม รายได้เฉลี่ยต่อหัว 76,000 บาทต่อปี และจังหวัดที่ประชากรมีรายได้เฉลี่ยต่อหัวต่ำที่สุดคือจังหวัดยโสธร มีรายได้เฉลี่ยต่อหัว 54,183 บาทต่อปี ด้านรายได้ของครัวเรือน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือน เฉลี่ย 18,878 บาท โดยจังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนสูงสุดคือจังหวัดอุบลราชธานี เฉลี่ย 24,380 บาทต่อเดือน และจังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนต่ำสุดคือจังหวัดนครพนม เฉลี่ย 15,834 บาทต่อเดือน สำหรับด้านรายจ่าย พบว่ามีรายจ่ายเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนเฉลี่ย 15,782 บาท โดยจังหวัดที่มีรายจ่ายเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนสูงสุดคือจังหวัดมุกดาหาร เฉลี่ย 18,369 บาท และจังหวัดที่มีรายจ่ายเฉลี่ยต่อเดือนต่อครัวเรือนต่ำสุดคือจังหวัดนครพนม เฉลี่ย 13,325 บาทต่อเดือน ตามตารางที่ 2.26

ตารางที่ 2.26 สภาพเศรษฐกิจในจังหวัดร้อยเอ็ดและจังหวัดอื่นในเขตรับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	ผลิตภัณฑ์มวลรวม GPP (ล้านบาท/ปี)	ผลิตภัณฑ์มวลรวม ต่อหัว GPP PER CAPITA (บาท/ปี)	รายได้เฉลี่ยต่อ เดือนต่อครัวเรือน (บาท)	รายจ่ายเฉลี่ยต่อ เดือนต่อครัวเรือน (บาท)
ร้อยเอ็ด	73,485	68,751	19,027	16,770
ศรีสะเกษ	69,574	67,362	17,485	15,838
ยโสธร	26,039	54,183	16,752	13,554
นครพนม	42,892	76,000	15,834	13,325
มุกดาหาร	25,799	74,729	20,440	18,369
อำนาจเจริญ	17,655	63,860	18,231	16,575
อุบลราชธานี	120,494	70,551	24,380	16,046
เฉลี่ย	53,705	67,919	18,878	15,782

ที่มา : สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559) , สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2560)

2.9 บรรณานุกรม

- กรมการปกครอง. 2560. จำนวนอำเภอ ตำบล หมู่บ้าน เทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบลในประเทศไทยรายจังหวัด. แหล่งที่มา : <http://www.agriinfo.doae.go.th/year60.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 สิงหาคม 2562.
- _____. 2561. ข้อมูลสถิติประชากรและบ้าน. กระทรวงมหาดไทย. แหล่งที่มา : <http://www.stat.dopa.go.th>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 9 สิงหาคม 2562.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2552ก. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดอุบลราชธานี. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Ubon.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552ข. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดศรีสะเกษ. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Sisaket.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552ค. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดร้อยเอ็ด. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Roi-et.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552ง. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดอำนาจเจริญ. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Amnatjareon.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552จ. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดยโสธร. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Yasothon.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552ฉ. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดนครพนม. แหล่งที่มา: <http://www.dmr.go.th/download/digest/Nakonphanom.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552ช. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดมุกดาหาร. แหล่งที่มา: <http://www.dmr.go.th/download/digest/Mukdahan.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2559. ธรณีวิทยาบริเวณที่ราบสูงโคราช. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แหล่งที่มา : http://www.dmr.go.th/main.php?filename=korat_geo. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.

- กรมป่าไม้. 2552. ป่าไม้ในประเทศไทย . กรมป่าไม้. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
แหล่งที่มา : <http://forprod.forest.go.th/forprod/ebook.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 9 สิงหาคม 2562.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548ก. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน (เล่ม1) ดินบนพื้นที่ราบต่ำ กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพมหานคร.
_____. 2548ข. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน (เล่ม2) ดินบนพื้นที่ดอน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพมหานคร.
_____. 2552ข. คู่มือเกษตรกร การจัดการดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 32 หน้า.
_____. 2558. สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย State of Soil and Land Resources of Thailand กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร. 304 หน้า.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2537. สภาพภูมิอากาศและแสงแดดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. แหล่งที่มา : http://www.dmr.go.th/main.php?file_geo. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
_____. 2560. สถิติปริมาณน้ำฝนรายจังหวัด ปี 2560. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแหล่งที่มา : <http://www.statbbi.nso.go.th>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 31 กรกฎาคม 2562.
- กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. 2559. รายงานความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจรายจังหวัดในสังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
_____. 2562. เอกสารสรุปข้อมูลทั่วไปของจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 42 หน้า.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 10. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 186-199 และหน้า 241-255.
- โครงการชลประทานบุรีรัมย์. 2547. ลุ่มน้ำมูล. กรมชลประทาน. แหล่งที่มา : http://ridceo.rid.go.th/buriram/about_basin.html. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- โครงการพัฒนาลุ่มน้ำก้ำอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2554. ลักษณะทั่วไปของลำน้ำก้ำ.แหล่งที่มา : <http://ridceo.rid.go.th/project/namkam.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2562
- เจริญ เจริญจำรัสชีพ, กำชัย กาญจนธนเศรษฐ และ เมธิน ศิริวงศ์. 2540. การจัดการดินกรดในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 107 หน้า.

- ปรเมศร์ อมาตยกุล และ เทวินทร์ โจมทา. 2557. เอกสารวิชาการ อุตุนิยมวิทยานำรู้เพื่อการเกษตร จังหวัดยโสธร. เอกสารวิชาการเลขที่ 551.6593-16-2557. กรมอุตุนิยมวิทยา. 124 หน้า
แหล่งที่มา : http://www.dmr.go.th/main.php?file_geo. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 สิงหาคม 2562.
- ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. 2560. ปริมาณน้ำฝนรายเดือนในจังหวัดอำนาจเจริญ กรมชลประทาน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : <http://hydro-4.com/3rainfalldata/rainmonth/.htm>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 สิงหาคม 62.
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร. 2555ก. การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง “ลุ่มน้ำมูล” แหล่งที่มา : <http://www.thaiwater.net/web/attachments/25basins/.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 12 ธันวาคม 2560.
-
- _____. 2555ข. การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง “ลุ่มน้ำชี” แหล่งที่มา : <http://www.thaiwater.net/web/attachments/25basins/04-chi.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 12 ธันวาคม 2560.
-
- _____. 2555ค. การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง “ลุ่มน้ำโขง” แหล่งที่มา : <http://www.thaiwater.net/web/attachments/25basins/.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 12 ธันวาคม 2560.
- สมศรี อรุณินท์. 2539. ดินเค็มในประเทศไทย. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 276 หน้า.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2559. ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต่าง ๆ. แหล่งที่มา : <http://www.nesdb.go.th>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 กรกฎาคม 2562.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2557ก. รายงานสภาพเศรษฐกิจรายจังหวัด แหล่งที่มา : <http://www.ego.go.th>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 26 กรกฎาคม 2562.
-
- _____. 2557ข. สถิติการถือครองที่ดิน.สำมะโนเกษตรปี2546 - 2556. แหล่งที่มา : http://service.nso.go.th/nso_center/project-th.htm. สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 สิงหาคม 62.

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2559. Agricultural Statistics of Thailand 2016 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : <http://www.oae.go.th>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 เมษายน 2562.
- สำนักชลประทานที่ 7. 2548. ปริมาณน้ำฝนรายจังหวัดปี 2553-2559.กรมชลประทาน. แหล่งที่มา : <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries27.html> สืบค้นเมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม 2562.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2550. รายงานการสำรวจดินเพื่อการเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 19/06/50 พฤษภาคม 2550. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 35 หน้า.

บทที่ 3

ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.1 ความหมายและการจำแนกดินเค็ม

ดินเค็ม หมายถึงดินที่มีปริมาณเกลือละลายน้ำได้ เพียงพอที่จะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยมีค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า 4 เดซิซีเมนต่อเมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งพืชที่ไวต่อความรู้สึกหรือมีความอ่อนไหวต่อความเค็ม เพียงครั้งหนึ่งของความเค็มนี้ก็จะได้รับผลกระทบ แต่สำหรับพืชที่ทนต่อความเค็มสูงจะทนต่อความเค็มนี้ได้สองเท่า (Soil Science Society of America (SSSA) ; 2008) เป็นดินที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ซึ่งอาจรุนแรงถึงทำให้พืชตายได้ เนื่องจากเกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืช พืชเกิดอาการขาดน้ำ และมีการสะสมไอออนที่เป็นพิษในพืชมากเกินไป โดยทั่วไปดินที่ได้รับผลกระทบจากเกลือ จะมีตัวชี้วัดอยู่ 3 ค่าได้แก่ 1.) ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical conductivity : ECe) ที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturation extract) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส 2.) ค่าร้อยละของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable sodium percentage : ESP) และ 3.) ค่าอัตราส่วนการดูดซับโซเดียม (Sodium Adsorption Ratio : SAR) (สมศรี ; 2539)

การวัดค่าความเค็มของดิน ประเมินจากค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical conductivity : ECe) ซึ่งผันแปรตามปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เครื่องมือที่ใช้วัดค่าการนำไฟฟ้าของดินเรียกว่า Conductivity meter ความต้านทานไฟฟ้า (Electrical resistance : R) มีหน่วยเป็น ohm มีค่าเป็นส่วนกลับโดยตรงกับระยะทาง (L เซนติเมตร) ระหว่างขั้วอิเล็กโทรด คู่ที่จุ่มอยู่ในสารละลายหรือสารละลายดิน และมีค่าผกผันกับพื้นที่หน้าตัด A ตารางเซนติเมตร ของสารละลายที่อยู่ระหว่างขั้วอิเล็กโทรดคู่นั้น ดังนั้น $R = rL/A$ เมื่อ r คือค่าคงที่ ที่เรียกว่า electrical resistivity ซึ่งมีหน่วยเป็น ohm-cm ค่าผกผันของ r หรือ $1/r$ ก็คือ ค่าการนำไฟฟ้ามีหน่วยเป็น mho/cm. สารละลายดินมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก หน่วยจึงเล็กลงเป็นมิลลิโมลต่อซม. (mmho/cm) หรือเดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) ดินที่ได้รับผลกระทบจากเกลือ จำแนกเป็น 3 ประเภท (สมศรี ; 2539) ดังนี้

3.1.1 ดินเค็ม (Saline soils) คือ ดินที่มีเกลือที่ละลายได้ในสารละลายดิน ปริมาณมากจนกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชทั่วไป หรือเป็นดินที่มีเกลืออยู่สูงและละลายน้ำได้ง่าย หรือมีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณสูง ดินเค็มมีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (ECe) มากกว่า 4 เดซิซีเมนต่อเมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ค่าอัตราส่วนการดูดซับโซเดียม (SAR) ต่ำกว่า 13 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ต่ำกว่า 8.5 ตามตารางที่ 3.1

เกลือที่พบโดยทั่วไปในพื้นที่ดินเค็ม ได้แก่ เกลือคลอไรด์ และซัลเฟต ของโซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ส่วนใหญ่เป็นเกลือแกง (NaCl) โซเดียมที่มากเกินไปมีผลเสียต่อโครงสร้างของดิน ทำให้อนุภาคดินฟุ้งกระจาย นิยมใช้แคลเซียมซัลเฟตหรือยิบซัม (CaSO_4) เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ

การละลายน้ำได้ยากหรือง่ายของเกลือชนิดต่างๆ เกลือที่ละลายน้ำได้ง่ายกว่า ยิบซัม จัดเป็นเกลือที่ละลายน้ำง่าย ทำให้เกิดปัญหาดินเค็ม เช่น โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) และโซเดียมคลอไรด์ หรือเกลือแกง (NaCl) ส่วนเกลือที่ละลายน้ำได้ยากกว่ายิบซัม ซึ่งจัดเป็นเกลือที่ละลายน้ำได้ยาก ไม่ทำให้เกิดปัญหาดินเค็ม เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3)

ตารางที่ 3.1 การจำแนกระดับความเค็มที่มีผลกระทบต่อพืช

ค่าการนำไฟฟ้า (dS/m)	ระดับความ เค็ม	เกลือเกลือ ในดิน (%)	อาการของพืช
น้อยกว่า 2	ไม่เค็ม	< 0.1	ไม่มีผลกระทบต่อพืช
2 – 4	ไม่เค็ม	0.1-0.15	พืชที่ไวต่อความเค็มมีการเจริญเติบโตลดลงบ้าง
4 – 8	เค็มปานกลาง	0.15-0.35	มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด
8-15	เค็มมาก	0.35-0.70	เฉพาะพืชทนเค็มเท่านั้นจึงเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้
มากกว่า 15	เค็มจัด	> 0.70	เฉพาะพืชทนเค็มจัดจึงเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้

ที่มา: FAO (1976) และ คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)

3.1.2 ดินโซดิก (Sodic soils) เป็นดินที่ไม่เค็ม แต่มีค่าโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable sodium percentage :ESP) มากเกินไป มีผลทำให้ดินมีสมบัติทางกายภาพเลว โครงสร้างของดินเสีย ดินพังกระเจา แทรกตามรอยแตกและช่องว่างดิน ดินแน่นที่บ้น้ำซึมผ่านชั้นดินได้ยาก ไถพรวนยาก ค่าการซาบซึมน้ำของดินต่ำ ดินโซดิกมีค่าการนำไฟฟ้าของดินที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (ECe) ต่ำกว่า 2 เดซิซีเมนต่อเมตร ที่ 25 องศาเซลเซียส pH 8.5 -10 ค่าอัตราส่วนการดูดซับโซเดียม (SAR) มากกว่า 13 ปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ESP) มากกว่า 15% ซึ่ง ESP มีหน่วยเป็นร้อยละของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (Cation exchange capacity : CEC) ซึ่งมีหน่วยมิลลิกรัมสมมูลต่อดิน 100 กรัม (อรุณี ; 2546) ซึ่งระดับค่า ESP ที่เป็นอันตรายต่อพืช ตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่า ESP และอันตรายที่เกิดจากโซดิก

Exchangeable sodium percentage (ESP)	ระดับที่อันตราย
<15	ไม่อันตราย ถึงอันตรายเล็กน้อย
15-30	อันตรายเล็กน้อยถึงปานกลาง
30-50	อันตรายปานกลางถึงสูง
50-70	อันตรายสูงถึงสูงมาก
>70	อันตรายสูงที่สุด

ที่มา : DESCONAP (1990)

อรุณี (2546) ให้ข้อมูลว่า ดินโซดิกมักจะมี pH สูง (7.8-8.5) บางแห่งดินมี pH มากกว่า 8.5 เนื่องจากดินมีโซดา (NaHCO_3) หรือโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) เกิดการทำปฏิกิริยาระหว่างอนุภาคดินเหนียวที่มีโซเดียมไบคาร์บอเนต และคาร์บอเนตกับน้ำ เกิดประจุไฮดรอกซิล (OH^-) ทำให้ pH สูง

ดินที่มี pH สูง เกิดผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชลดลง เช่น ในช่วง pH ระหว่าง 6 และ 7 ธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์แก่พืช แต่ที่ระดับ pH สูงกว่า 7 จุลธาตุพวกเหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง และโคบอลต์ ที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์แก่พืชลดลง เกิดความเป็นพิษของโซเดียม โบรอน โมลิบดีนัม เกิดการตกตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่ละลายได้ ดินขาดธาตุสังกะสี ไนโตรเจน และอินทรีย์วัตถุ ปัญหาของดินโซดิก คือมีโครงสร้างดินเลว และน้ำซึมผ่านยาก การถ่ายเทของอากาศไม่ดี เป็นผลเสียต่อการงอกของรากพืช ดินโซดิก มีชั้นดินเหนียวใกล้ผิวดินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ เรียกว่าชั้นดาน (Clay pan) เป็นอุปสรรคต่อรากพืชที่จะงอกเข้าไปในดิน รากส่วนใหญ่อยู่ในขอบเขตจำกัดในดินชั้นบนเหนือชั้นดาน ในชั้นดานมีการเคลื่อนที่ของน้ำ ธาตุอาหาร และแก๊สช้ามาก ชั้นดานที่แห้งมีข้อจำกัดทางกายภาพที่แข็งแกร่งกว่ารากพืชจะงอกทะลุลงไปได้ พืชที่ขึ้นบนดินโซดิก มีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ และเป็นหย่อมๆ เนื่องจากสมบัติของดินที่ต่างกัน เช่น ความลึกของชั้นดาน ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และความจำกัดของขอบเขตที่รากพืชจะงอกไปหาหิน ทำให้การตอบสนองของพืชแตกต่างกันไป ปัญหาทั่วไปที่พบในดินโซดิกที่มีการเพาะปลูกคือ ผิวดินแน่นแข็ง (Surface crusting) เนื่องจากการไถพรวนทำให้อนุภาคดินเหนียวที่มีโซเดียมจากชั้นดานคลุกผสมกับดินบน เกิดคุณสมบัติที่ถูกกัดกร่อนง่าย (erodible) มีเสถียรภาพในการเกาะตัวต่ำ ฟุ้งกระจายง่าย และแยกตัวออกได้ง่ายเมื่อถูกระแทกโดยเม็ดฝน เมื่ออยู่ในสภาพแห้งผิวดินแน่นแข็งเป็นอุปสรรคต่อการงอกของกล้าพืช

3.1.3 ดินเค็มโซดิก (Saline sodic soils) หมายถึง ดินที่มีทั้งเกลือที่ละลายได้ และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ปริมาณมากจนเป็นอันตรายต่อพืช ดินเค็มโซดิกมีค่าการนำไฟฟ้าของดินที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (EC_e) มากกว่า 2 เดซิซีเมนต่อเมตร ที่ 25 องศาเซลเซียส ค่าอัตราส่วนการดูดซับโซเดียม (Sodium Adsorption Ratio : SAR) มากกว่า 13 ค่าร้อยละของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable sodium percentage : ESP) มากกว่า 15% pH อาจสูงถึง 8.5 แต่โดยทั่วไปต่ำกว่า 8.5 (อรุณี ; 2546) ดินโซดิกและดินเค็มโซดิกมักจะเกิดจากอิทธิพลของน้ำใต้ดินที่ทำให้โซเดียมสะสมในดินมากขึ้น เมื่อน้ำระเหยออกไปจากผิวดิน โซเดียมที่มีความสามารถในการละลายน้ำได้ง่ายกว่าแคลเซียมจะขึ้นมาสะสมมากขึ้น ทำให้มีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงขึ้นในสารละลายดิน ทำให้อนุภาคดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุฟุ้งกระจาย

SAR (Sodium Adsorption Ratio) คือ ค่าอัตราส่วนระหว่างโซเดียม Na ที่ละลายได้และธาตุประจุบวกสองที่ละลายได้ (Ca และ Mg) ใช้ในการทำนายค่าโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในสารละลายดิน มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมสมมูลต่อลิตร ปัจจุบันมักใช้ค่า SAR เพื่อบอกว่า เป็นดินโซดิกหรือไม่ โดยไม่นิยมใช้ค่า ESP เพราะใช้ไม่ได้กับดินที่มีธาตุโซเดียมซิลิเกตหรือโซเดียมคลอไรด์ปริมาณมาก และมีความยุ่งยากในการวิเคราะห์หาค่า CEC ของดิน การจำแนกดินที่ได้รับผลกระทบจากเกลือ และดินเค็มกับดินโซดิก ตามตารางที่ 3.3 และ 3.4

ตารางที่ 3.3 การจำแนกดินที่ได้รับผลกระทบจากเกลือ

การจำแนกดินเค็ม	ค่าการนำไฟฟ้า (ECe) (dS/m)	pH ดิน	ESP (%)	SAR (%)
ดินเค็ม (saline soils)	>4	<8.5	<15	>13
ดินโซดิก (sodic soils)	<4	>8.5	>15	>13
ดินเค็มโซดิก(saline sodic soils)	>4	<8.5	>15	>13

ที่มา : ปรับปรุงจาก คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)

ตารางที่ 3.4 การจำแนกดินเค็มและดินโซดิก

การจำแนกดินเค็ม	ไม่เค็ม	เค็มน้อยถึงปานกลาง	เค็มมาก	
EC (dS/m)	<2	2-16	>16	
การจำแนกดิน โซดิก	Glossic subgroups	Typic or udic subgroups	Leptic subgroups	Aquoll suborder
SAR	>13	>13	>13	>13
	weak clay pan	strong clay pan	clay pan high salinity	clay pan poorly drain

ที่มา : อรุณี (2546)

3.2 การเกิดและการแพร่กระจายดินเค็ม

สมศรี (2539) และ เอิบ (2550) ให้ข้อมูลว่า พื้นแผ่นดินของโลกมีดินเค็มเกิดขึ้นประมาณร้อยละ 10 ปัญหาดินเค็มสามารถเกิดขึ้นทั่วไปทั้งในพื้นที่เขตแห้งแล้งและเขตชุ่มชื้น ความเค็มทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชที่ปลูกลดลง สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม ส่วนใหญ่พบว่า ดินเค็มมักขึ้นในพื้นที่ที่มีภูมิอากาศแบบแห้งแล้งหรือกึ่งแล้ง (arid or semiarid) เนื่องจากมีการระเหยน้ำจากดินมากกว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา มีฝนไม่เพียงพอที่จะชะล้างเกลือออกไปจากดิน ในขณะที่เขตที่ชุ่มชื้นมีฝนมาก (humid region) เกิดปัญหาการสะสมของเกลือผิวดิน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทำให้น้ำใต้ดินเค็มถูกยกระดับขึ้นมาใกล้ผิวดิน นอกจากนี้ปัญหาดินเค็ม ยังเกิดขึ้นบนพื้นที่ชลประทานได้เมื่อน้ำคุณภาพต่ำ หรือน้ำปริมาณมากเกินไป

3.2.1 แหล่งที่มาของเกลือ

ปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในสารละลายดินเป็นส่วนที่ทำให้ดินเค็ม ซึ่งเกลือในดินมีแหล่งที่มาจาก 3 แหล่งที่สำคัญ ได้แก่ (สมศรี ; 2539)

1) เกลือจากทะเล (Marine sources) เช่น ละอองเกลือจากมหาสมุทรที่ลมหอบเข้ามาในแผ่นดินอิทธิพลการขึ้นลงของน้ำทะเล การลากล้ำของน้ำเค็มเข้ามาตามแม่น้ำ ลำ คลอง ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของดินเค็มบริเวณชายทะเล

2) เกลือจากหินแร่ (Lithogenic sources) เช่น เกลือหิน (rock salt) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของดินเค็มบก โดยเฉพาะอย่างยิ่งดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3) เกลือที่มาจากแหล่งกิจกรรมของมนุษย์ (Anthropagenic sources) เช่น การทำนาเกลือ ทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตากหรือวิธีการขุดคราบเกลือจากผิวดินมาต้ม เกลือที่อยู่ในน้ำทั้งจะมีปริมาณมากพอที่จะทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียง กลายเป็นพื้นที่ดินเค็มหรือแหล่งน้ำเค็ม

3.2.2 การแพร่กระจายของเกลือ เกลือเกิดการแพร่กระจายจาก 2 สาเหตุหลัก ๆ คือสาเหตุตามธรรมชาติ และสาเหตุที่มนุษย์เป็นผู้กระทำ (อรุณี ; 2546)

1.) การแพร่ของเกลือที่มีสาเหตุตามธรรมชาติ (Natural salinization) เกิดจากการสลายตัวผุพังของหินและแร่ที่เปลือกโลก ด้วยกระบวนการต่างๆ ทางเคมีและทางกายภาพ เช่น hydrolysis, hydration, solution, oxidation และ carbonation กระบวนการเหล่านี้จะปลดปล่อยเกลือต่างๆ ออกมา ซึ่งเกลือเหล่านี้อาจสะสมอยู่กับที่หรือเคลื่อนตัวไปกับน้ำ เนื่องจากเกลือละลายน้ำได้ง่าย น้ำจึงพาเกลือแพร่กระจายออกไปโดยซึมสู่ระบบน้ำใต้ดินชั้นล่าง หรือซึมกลับมาบนผิวดินและชั้นดินในแนวตั้งโดยแรงแคปิลลารี จากการระเหยของน้ำโดยพลังแสงแดด หรือถูกพืชนำไปใช้ และการพาเกลือมาสะสมที่ผิวดินและชั้นดินในแนวตั้งโดยแรงแคปิลลารีจากการระเหยของน้ำ (evaporation) เมื่อน้ำนี้ซึมขึ้นบนดิน ก็จะนำเกลือขึ้นมาด้วย ภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้วก็จะทำให้มีเกลือเหลือสะสมอยู่บนผิวดิน และที่ลุ่มที่เป็นแหล่งรวมของน้ำ ซึ่งน้ำแหล่งนี้ส่วนมากจะมีเกลือละลายอยู่เพียงเล็กน้อยก็ได้ แต่นานๆ เข้าก็เกิดการสะสมของเกลือโดยการระเหยของน้ำ

2.) การแพร่ของเกลือที่มีสาเหตุโดยมนุษย์

(1) การตัดไม้ทำลายป่า (deforestation) บนพื้นที่รับน้ำ (recharge area) ทำให้ดุลการใช้น้ำในพื้นที่สูญเสียไป น้ำใต้ดินเค็มในพื้นที่จ่ายน้ำ (discharge area) ถูกยกระดับขึ้นมาใกล้ผิวดิน เกิดการแพร่กระจายของดินเค็มเพิ่มขึ้น การทำลายป่าทำให้สภาพการรับน้ำของพื้นที่ไม่มีประสิทธิภาพ สภาพทางอุทกธรณีของน้ำเปลี่ยนแปลงไป แทนที่พืชจะใช้ประโยชน์กลับไหลลงไปในระบบส่งน้ำใต้ดินเค็มทำให้เกิดปัญหาดินเค็มตามมา

(2) การทำนาเกลือ ทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตากหรือวิธีการขุดคราบเกลือจากผิวดินมาต้ม เกลือที่อยู่ในน้ำทั้งจะมีปริมาณมากพอที่จะทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียง กลายเป็นพื้นที่ดินเค็มหรือแหล่งน้ำเค็ม ทำให้เกลือแพร่ออกไปทำความเสียหายแก่พื้นที่ข้างเคียง

(2) การปล่อยให้สัตว์แทะเล็มพืชพันธุ์ที่คลุมหน้าดินมากเกินไป (overgrazing) ทำให้น้ำระเหยพาเกลือขึ้นมาสะสมในชั้นดินได้

(3) การทำประมงน้ำเค็ม - น้ำกร่อย ในพื้นที่น้ำจืด

(4) การสร้างหรือปรับปรุงอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็มหรือมีน้ำใต้ดินเค็ม ทำให้เกิดการยกระดับของน้ำใต้ดินขึ้นมาทำให้พื้นที่โดยรอบและบริเวณใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นที่ดินเค็มได้

(5) การใช้น้ำชลประทานที่มีคุณภาพต่ำ มีการจัดการระบบการระบายน้ำไม่ดี การซึมของน้ำจากคลองส่งน้ำ ที่แพร่เกล็ดออกไปหรือไปละลายเกลือในแหล่งข้างเคียง การชลประทานในพื้นที่มีแหล่งเกลือหรือน้ำใต้ดินเค็มอยู่ใกล้ผิวดิน มีการประเมินงานจากหน่วยงานในองค์การสหประชาชาติว่ากว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ชลประทานของโลกได้รับอิทธิพลของความเค็ม (FAO ; 1976) โดยทุกๆ ปีจะมีพื้นที่ในเขตชลประทานได้รับผลกระทบเพิ่มขึ้น 10 ล้านเฮกแตร์ (Szabolcs ;1992 และ อรุณี ; 2546) การชลประทานที่ขาดการวางแผนในเรื่องผลกระทบของดินเค็มมักก่อให้เกิดปัญหาต่อพื้นที่ซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานนั้นๆ

(5) อื่น ๆ เช่น การใส่ปุ๋ยเคมีมากเกินไป ซึ่งปัญหาดินเค็มในพื้นที่ชุ่มชื้นส่วนหนึ่งมาจากคือ การใช้ปุ๋ยปริมาณมาก การสร้างมลพิษน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

3.3 ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมพื้นที่ 170,226 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่หนึ่งในสามของประเทศ ตั้งอยู่บนที่ราบสูงโคราชที่ยกตัวขึ้นสูงขึ้น ภูมิภาคจึงมีลักษณะแยกจากภาคเหนือและภาคกลางอย่างเด่นชัด สำหรับบริเวณที่ราบสูงโคราชซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบเรียบ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 130 -250 เมตร ที่ราบสูงโคราชถูกแบ่งออกด้วยเทือกเขาภูพาน ทำให้เกิดแอ่งย่อย 2 แอ่ง คือ แอ่งย่อยอุดร-สกลนคร ในด้านเหนือ และแอ่งย่อยโคราช-อุบล ทางด้านใต้ แอ่งทั้งสองมีพื้นที่เอียงเทไปยังทิศตะวันออกและมีพื้นที่ราบเรียบ บริเวณกลางแอ่ง มีการแทรกดันของเกลือหิน กระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดพื้นที่ดินเค็มและน้ำเค็มในบริเวณที่ราบสูงโคราช (กรมทรัพยากรธรณี ; 2550ก) การยกตัวของแผ่นดินทำให้เกิดขอบสูงชันตามแนวเทือกเขาเพชรบูรณ์ด้านตะวันตก และขอบสูงชันตามแนวทิวเขาสันกำแพง และพนมดงรักทางด้านใต้ และกั้นเขตพรมแดนกับประเทศกัมพูชาและลาว โดยเทือกเขาเหล่านี้มีความสูงระหว่าง 500 - 1,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ทิศเหนือและทิศตะวันออกมีพื้นที่ติดกับประเทศลาว มีแม่น้ำโขงเป็นพรมแดนธรรมชาติ ลักษณะภูมิประเทศจะลาดเอียงจากเทือกเขาเพชรบูรณ์ ทางด้านตะวันตกของภาคลงไปทางใต้ไปบรรจบกับแม่น้ำโขง แม่น้ำสำคัญที่ไหลผ่านเขตที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ แม่น้ำชี แม่น้ำมูล และลำน้ำสาขา ซึ่งไหลจากบริเวณตะวันตก ลงสู่แม่น้ำโขงทางตะวันออก (กรมทรัพยากรธรณี ; 2550ข. และ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ; 2562)

3.3.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าปัจจัยหรือสาเหตุที่สำคัญมีทั้งจากธรรมชาติ และที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งแต่ละปัจจัยมีรายละเอียด ดังนี้

1.) สภาพทางธรณีวิทยา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบด้วยกลุ่มหินโคราช ซึ่งเป็นชั้นหินสีแดงมหายุคมีโซโซอิก ซึ่งสะสมตัวบนภาคพื้นทวีปเป็นส่วนใหญ่ กลุ่มหินโคราชประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินทราย หินโคลน และหินกรวดมน สามารถจำแนกออกได้เป็น 9 หมวดหิน โดยมีลำดับหมวดหินจากล่างไปหาบน ได้แก่ หมวดหินห้วยหินลาด หมวดหินน้ำพอง หมวดหินภูกระดึง หมวดหินพระวิหาร หมวดหินเสาขัว หมวดหินภูพาน หมวดหินโคกกรวด หมวดหินมหาสารคาม และหมวดหินภูทอก ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะรองรับด้วยหมวดหินมหาสารคาม ซึ่งประกอบด้วยหินทรายแป้ง และหินทราย มีชั้นโพแทช แอนไฮไดรต์ ยิปซัม และเกลือหินแทรกสลับกัน ชั้นหินเกลือซึ่งอยู่ในหมวดหินมหาสารคามสะสมอยู่ในแอ่งตะกอนขนาดใหญ่ของภูมิภาค คือ แอ่งสกลนคร และแอ่งโคราช ทับถมกระจายไปกว่า 2 ใน 3 ของพื้นที่ (กรมทรัพยากรธรณี ; 2550ก.และกรมทรัพยากรธรณี ; 2550ข.)

หมวดหินมหาสารคาม (Maha Sarakham Formation) ที่เกิดในยุค Cretaceous ตอนปลาย ถึงยุค Tertiary ประกอบด้วย หินดินดานเนื้อหยาบ และหินทรายแป้ง มีความหนาแน่น มีสีแดงซีดถึงน้ำตาลปนแดง มีชั้นหินเกลือแทรกตัวอยู่ และหมวดหินภูทอก (Phu Tok Formation) ซึ่งลำดับชั้นดั้งเดิมประกอบด้วยชั้นเกลือหิน (rock salt) 3 ชั้น แทรกสลับกับหินตะกอนสีน้ำตาลแดง มีความหนาแน่นประมาณ 300 - 400 เมตร โดยเกลือหินชั้นล่างสุดจะมีความหนาแน่นมากที่สุด และจากการที่ชั้นเกลือมีความหนาแน่นต่ำ (1.8 - 2.1 ตันต่อลูกบาศก์เมตร) ในขณะที่ชั้นหินที่ปิดทับมีความหนาแน่นสูงกว่า (2.5 - 2.7 ตันต่อลูกบาศก์เมตร) จึงเกิดความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างมวลทั้งสองชั้น ดังนั้น มวลเกลือจึงสามารถดันตัวเองให้ “ลอย” ขึ้นมา เกิดเป็น “เนินเกลือ (salt pillow)” “โดมเกลือ (dome)” หรือ “แท่งเกลือ (salt diapir)” ขนาดต่างๆ ได้ หินเกลือมีลักษณะสีขาวมีเนื้อผลึกหยาบและบริสุทธิ์ ลักษณะของผลึกจะจับกันเป็นชั้น มีตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ไปจนถึงมากกว่า 250 เมตร โดยเกลือที่เกิดขึ้นอาจจะเป็นได้ทั้งผลึก (Crystals) และเป็นเส้นยาว (Veinlets) และจากการเจาะสำรวจพบว่า แท่งเกลือบางแห่งทางตอนกลางแอ่งโคราช มีความสูงถึง 1 กิโลเมตร จากระดับชั้นเกลือเดิม (กรมทรัพยากรธรณี ; 2550ข.) ดังนั้นภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงถือเป็นแหล่งเกลือมาตั้งแต่อดีตราว 100 ล้านปีมาแล้ว ลักษณะดินที่พบส่วนใหญ่เป็นดินที่มีพัฒนาการสูง มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำ ดินไม่ค่อยเก็บความชื้น เนื่องจากเนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ทำให้ขาดแคลนน้ำและขาดธาตุอาหารใต้ดินมีเกลือหินทำให้ดินเค็ม นอกจากนี้ยังมีดินที่มีปัญหาในการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เช่น ดินกรวดลูกรัง และดินศิลาแลง เป็นต้น

กรมทรัพยากรธรณี. (2550ก.) แม้ว่าสภาพธรณีวิทยาจะมีแหล่งเกลือสะสมอยู่ใต้ดิน แต่ไม่จำเป็นว่าบริเวณนั้นจะเกิดดินเค็มเสมอไป ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่เอื้อต่อการเคลื่อนที่ของน้ำเค็มและความเป็นไปได้ที่เกลือจะถูกพาน้ำขึ้นมาสะสมบนผิวดิน ซึ่งได้แก่ ตำแหน่งและขอบเขตของชั้นเกลือหิน ความลึกถึงชั้นเกลือ โดมเกลือ และรอยแตกในชั้นหิน บริเวณที่พบชั้นเกลือหินอยู่ระดับตื้นซึ่งเกิดจากการที่ชั้นเกลือหินที่มีสมบัติสามารถเคลื่อนที่ได้ เมื่อถูกแรงมากระทำและถูกน้ำหนักกดทับของหินที่ปิดทับอยู่ด้านบนทำให้เกิดการแทรกดินขึ้นเป็นโดมเกลือเคลื่อนขึ้นมาใกล้ผิว

ดินเมื่อแหล่งกำเนิดความเค็มอยู่ใกล้ผิวดินทำให้มีโอกาสแพร่กระจายขึ้นสู่ผิวดินได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ชั้นน้ำเค็มอาจไหลแทรกซึมขึ้นมาตามรอยแตกในชั้นหินได้ ส่วนบริเวณที่พบชั้นเกลือหินอยู่ลึกจะมีโอกาสเกิดดินเค็มได้ยาก เพราะเกลือไม่ถูกนำขึ้นสู่ผิวดินได้ และบริเวณที่มีหมวดหินถูกกักปิดทับหนาซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นชั้นหินตะกอนกักเก็บน้ำจืดซึ่งแรงดันในชั้นน้ำจืดนี้จะช่วยกดทับไม่ให้น้ำเค็มแทรกดันขึ้นมาได้ บริเวณที่พบชั้นดินเหนียวซึ่งเป็นชั้นหินที่บน้ำก็จะช่วยกันไม่ให้น้ำเค็มขึ้นมาได้เช่นกัน การวางตัวและความลึกถึงชั้นเกลือหิน รอยแตกในชั้นหินมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ โดยมีลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาเป็นตัวกำหนดซึ่งสามารถศึกษาโดยการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ได้แก่ วิธีการวัดคลื่นไหวสะเทือน การวัดค่าแรงโน้มถ่วงโลกอย่างละเอียด การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้ารวมถึงข้อมูลจากหลุมเจาะซึ่งจะทำให้ทราบโครงสร้างทางธรณีวิทยาของพื้นที่

2.) การไหลของน้ำบาดาล (กรมทรัพยากรธรณี ; 2550ข.) การไหลของน้ำบาดาลจะไหลตามแรงดึงดูดของโลก เริ่มจากเมื่อมีฝนตก น้ำจะไหลซึมลงสู่ใต้ดินซึ่งเป็นการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล บริเวณพื้นที่รับน้ำ (recharge area) น้ำจะซึมลึกลงไปใต้ดินจนถึงระดับน้ำบาดาล ผ่านพื้นที่ส่งผ่านน้ำ (transmitting area) น้ำจะไหลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งตามความแตกต่างของแรงดันน้ำบาดาล น้ำที่มีค่าแรงดันน้ำสูงจะไหลไปหาน้ำที่มีแรงดันน้ำต่ำ ยังมีความลาดของแรงดันมากความเร็วในการไหลของน้ำบาดาลก็จะยิ่งสูง นอกจากนี้การไหลยังขึ้นอยู่กับสมบัติของชั้นหินอุ้มน้ำ ชั้นหินที่มีความพรุนมากและมีความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านดี การไหลของน้ำบาดาลก็จะมีไหลได้ดี ในที่สุดน้ำจะไหลออกจากชั้นน้ำบาดาลบริเวณพื้นที่ให้น้ำหรือสูญเสีย (discharge area) ขึ้นสู่ผิวดิน การไหลของน้ำบาดาลซึ่งเกิดในบริเวณที่มีแหล่งกำเนิดความเค็มเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายน้ำเค็มไปยังพื้นที่ต่าง ๆ การแพร่กระจายดินเค็มจะสัมพันธ์กับการไหลของน้ำบาดาลในระดับตื้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการไหลอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำแบบไร้แรงดัน เมื่อน้ำไหลผ่านชั้นเกลือหินหรือชั้นที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบ น้ำจะละลายเกลือกลายเป็นน้ำเค็มและแพร่ไปตามทิศทางในระบบการไหลของน้ำบาดาล เส้นทาง ระยะทาง และความลึกของการไหลของน้ำบาดาล ทำให้มีการแลกเปลี่ยนประจุระหว่างแร่ธาตุ ทำให้สมบัติทางเคมีของน้ำบาดาลแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาลจากค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (total dissolved solids: TDS) ทำให้ทราบคุณภาพน้ำบาดาล ในพื้นที่หลายแห่งน้ำบาดาลมีรสกร่อยหรือเค็มเพราะใต้ชั้นบาดาลมีชั้นเกลือหิน หากรอยแตกรอยแยกที่เป็นชั้นน้ำบาดาลต่อเนื่องถึงชั้นเกลือ ก็จะเป็นเหตุให้น้ำเกลือเข้ามาในชั้นน้ำบาดาล ถ้าค่า TDS ของน้ำบาดาลสูงแสดงว่ามีปริมาณเกลือแร่สูงและจัดเป็นน้ำที่มีคุณภาพไม่ดี กร่อยหรือเค็ม ดังนั้นค่า TDS และสมบัติทางเคมีของน้ำ จึงสามารถนำไปใช้ในการติดตามการแพร่กระจายพื้นที่ดินเค็มในบริเวณที่มีการแพร่กระจายมาจากชั้นน้ำเค็มได้

3.) ลักษณะภูมิประเทศ (กรมทรัพยากรธรณี ; 2550ก.) ลักษณะภูมิประเทศมีอิทธิพลต่อการไหลของน้ำบาดาล เนื่องจากความสูงต่ำของพื้นที่ และระดับน้ำบาดาลจะเป็นตัวกำหนดการไหลของน้ำบาดาล โดยน้ำจะไหลไปตามความลาดเอียงด้วยแรงดึงดูดของโลกและไหลตามแรงดันน้ำบาดาล ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะภูมิประเทศของแต่ละพื้นที่ บริเวณที่ราบสูงส่วนใหญ่เป็นพื้นที่รับน้ำซึ่ง

เป็นบริเวณที่มีการเติมน้ำเข้าสู่ระบบน้ำบาดาล จากนั้นน้ำบาดาลจะไหลตามความลาดเอียง และตามระดับแรงดันน้ำบาดาล ซึ่งจะไหลรวมกันลงไปสู่บริเวณที่ราบลุ่มต่ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูญเสียน้ำหรือเป็นบริเวณที่น้ำออกจากระบบน้ำบาดาลขึ้นสู่ผิวดิน เมื่อน้ำบาดาลมีการไหลผ่านชั้นเกลือหิน เกิดการละลายกลายเป็นน้ำเค็ม และไหลมาจนถึงบริเวณที่เป็นที่ราบลุ่ม น้ำเค็มก็มีโอกาสส่อออกจากระบบสู่ผิวดิน ทำให้เกิดดินเค็มได้ ส่วนบริเวณที่ราบสูงของภูมิภาคนี้ซึ่งพบตามขอบตะวันตกของแอ่งโคราชและสกลนคร และบริเวณเทือกเขาภูพานซึ่งอยู่ตอนกลางไม่พบดินเค็ม เนื่องจากแหล่งกำเนิดเกลือหรือชั้นเกลือหินอยู่ลึกหรือไม่มีเลย และมีระดับน้ำบาดาลอยู่ลึกจากผิวดินมาก โอกาสที่เกลือจะถูกละลายและถูกพาขึ้นมาสะสมบนผิวดินจึงเกิดได้ยาก ดังนั้นในบริเวณที่ราบลุ่มต่ำซึ่งมีระดับน้ำบาดาลอยู่ไม่ลึกมากจากผิวดิน ประกอบกับความชื้นในดินในบริเวณที่มีชั้นน้ำเค็มและถูกดึงขึ้นด้วยแรงดึงดูดประเภตรงดึงดูดผิว จึงมีโอกาสนำเกลือขึ้นมาสะสมอยู่บนผิวดินได้ บริเวณที่ราบลุ่มจึงมีโอกาสเกิดดินเค็มได้ง่าย

4.) กิจกรรมของมนุษย์ กิจกรรมของมนุษย์เป็นปัจจัยเร่งให้การแพร่กระจายดินเค็มรวดเร็วยิ่งขึ้น และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางอุทกธรณีของพื้นที่โดยส่งผลกระทบต่อสมดุลของระบบการไหลของน้ำบาดาลซึ่งเป็นกระบวนการเกิดดินเค็ม กิจกรรมที่สำคัญได้แก่

(1) การทำนาเกลือ ทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตากหรือวิธีการขุดคราบเกลือจากผิวดินมาต้ม เกลือที่อยู่ในน้ำทิ้งจะมีปริมาณมากพอที่จะทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียง กลายเป็นพื้นที่ดินเค็มหรือแหล่งน้ำเค็ม ทำให้เกลือแพร่ออกไปทำความเสียหายแก่พื้นที่ข้างเคียง การสูบน้ำเกลือใต้ดินมาทำการผลิตเกลือถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญมากต่อการเกิดปัญหาดินเค็ม เป็นการสูบน้ำเกลือใต้ดินขึ้นมาทำให้แห้งทั้งแบบต้มและแบบตาก การผลิตเกลือ ซึ่งแหล่งผลิตเกลือหลัก ๆ ในภูมิภาค ได้แก่ บริเวณ อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี พื้นที่ประมาณ 3,000 ไร่ บริเวณอำเภอบ้านม่วง และอำเภอมโนรมนิवास จังหวัดสกลนคร พื้นที่ 2,300 ไร่ บริเวณพื้นที่อำเภอโนนไทย อำเภอขามทะเลสอ และอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา พื้นที่ 1,200 ไร่ บริเวณอำเภอพนพิสัย และอำเภอโซ่พิสัย จังหวัดหนองคาย พื้นที่ 120 ไร่ และบริเวณอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม พื้นที่ 100 ไร่ (กรมทรัพยากรธรณี ; 2550ก.)

(2) การตัดไม้ทำลายป่า การทำลายป่าทำให้สภาพการรับน้ำของพื้นที่ไม่มีประสิทธิภาพ สภาพทางอุทกธรณีของน้ำเปลี่ยนแปลงไป แทนที่พืชจะใช้ประโยชน์กลับไหลลงไปในระบบส่งน้ำใต้ดินเค็มทำให้เกิดปัญหาดินเค็มตามมา

(3) การสร้างหรือปรับปรุงอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็มหรือมีน้ำใต้ดินเค็ม ทำให้เกิดการยกกระดานของน้ำใต้ดินขึ้นมา รวมไปถึงการสร้างระบบชลประทานที่มีการระบายน้ำไม่ดี ทำให้น้ำกดทับเกลือใต้ดินและไปพบบริเวณที่เนินขอบพื้นที่ให้น้ำ (ประสิทธิ์ และปราณี ; 2560) ทำพื้นที่โดยรอบและบริเวณใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นที่ดินเค็มได้

(4) การตัดไม้ทำลายป่า (deforestation) บนพื้นที่รับน้ำ (recharge area) ทำให้ดุลการใช้น้ำในพื้นที่สูญเสียไป น้ำใต้ดินเค็มในพื้นที่จ่ายน้ำ (discharge area) ถูกยกกระดานขึ้นมาใกล้ผิวดิน เกิดการแพร่กระจายของดินเค็มเพิ่มขึ้น การทำลายป่าทำให้สภาพการรับน้ำของพื้นที่ไม่มีประสิทธิภาพ

สภาพทางอุทกธรณีของน้ำเปลี่ยนแปลงไป แทนที่พืชจะใช้ประโยชน์กลับไหลลงไปในระบบส่งน้ำใต้ดิน เค็มทำให้เกิดปัญหาดินเค็มตามมา

(5) การใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เหมาะสม มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดผลกระทบต่อสมดุลความชื้นในดิน เช่น มีการปลูกพืชไร่ซึ่งใช้น้ำน้อยกันอย่างกว้างขวางบนพื้นที่รับน้ำ ทำให้น้ำใต้ดินเค็มยกระดับขึ้นสู่ผิวดินได้ง่ายขึ้น

3.3.2 การจำแนกดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จัดเป็นดินเค็มในแผ่นดินหรือดินเค็มบก เป็นดินที่มีการสะสมของเกลือจากการละลายของหินเกลือ หรือจากน้ำใต้ดินที่มีเกลือละลายอยู่มาก สำหรับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม กรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกโดยใช้คราบเกลือในฤดูแล้งเป็นหลัก พบว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ดินเค็มทั้งหมดประมาณ 17.81 ล้านไร่ ทั้งดินเค็มจัด ดินเค็มมาก ดินเค็มปานกลาง และดินเค็มน้อย หรือประมาณหนึ่งในสามของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบกระจายอยู่ในพื้นที่ทุกจังหวัดของภูมิภาค ยกเว้นจังหวัดเลยและมุกดาหาร (ภาพที่ 6)

ลักษณะของดินเค็มที่สังเกตได้ คือจะเห็นคราบเกลือขึ้นตามผิวดินและมักเป็นพื้นที่ว่างเปล่าไม่มีการทำเกษตรกรรม ส่วนบริเวณที่ไม่ปรากฏคราบเกลือจะเห็นวัชพืชทนเค็ม เช่น หนามปี และวัชพืชที่ชอบเกลือ เช่น หนามแดงขึ้น พบดินเค็มส่วนใหญ่ในพื้นที่ลุ่มมีน้ำขังในฤดูฝน และเป็นพื้นที่ทำนาข้าว ซึ่งในฤดูฝนเกลือที่ดินชั้นบนถูกน้ำฝนชะลงไปดินชั้นล่าง และคราบเกลือจะกลับขึ้นมาปรากฏใหม่ในช่วงแล้ง (อรุณี ; 2546) การจำแนกดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พิชัย (2538) และสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2550) ให้ข้อมูลว่า การจัดทำแผนที่ดินเค็มโดยใช้ผลกระทบจากดินเค็มที่มีต่อพืชพันธุ์ธรรมชาติหรือพืชเศรษฐกิจที่ปลูกบริเวณนั้นและปริมาณคราบเกลือที่พบบนผิวดินในฤดูแล้ง รวมถึงสภาพพื้นที่คราบเกลือและชั้นหินที่รองรับเป็นเกณฑ์ แบ่งหน่วยแผนที่ดินเค็มได้ 6 หน่วย ดังนี้

1.) บริเวณที่ลุ่มที่มีเกลือมากที่สุด (พื้นที่ดินเค็มมากที่สุด) พบคราบเกลืออยู่ทั่วไปบนผิวดิน มีคราบเกลือที่ผิวดินมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ ความเค็มของดินชั้นบนสูงกว่าดินชั้นล่าง ระดับน้ำใต้ดินเป็นน้ำเค็มจัด และอยู่ตื้นใกล้ผิวดิน 1-2 เมตร ในฤดูแล้ง และประมาณ 0.5 เมตรจากผิวดินในฤดูฝน วัดความเค็มของดินได้มากกว่า 16 dS/m เป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ ส่วนใหญ่ถูกปล่อยให้ว่างเปล่า พืชที่ขึ้นอยู่ได้มักเป็นวัชพืชทรงพุ่มมีหนาม ได้แก่ หนามแดง หนามพุงดอ หนามพรมหรือพืชชอบเกลือ (halophytes) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบดินเค็มมากที่สุด จำนวน 104,776 ไร่

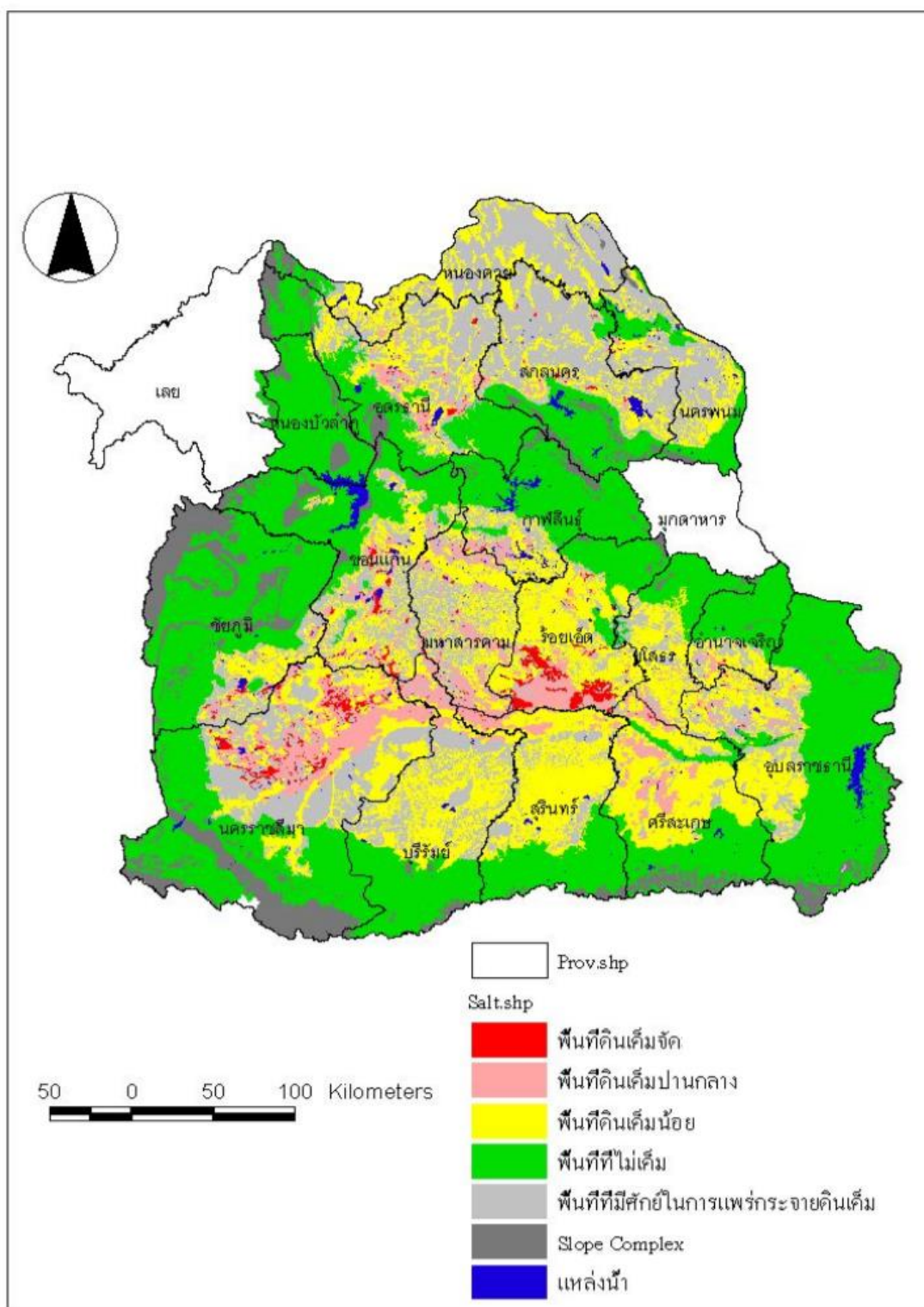
2.) บริเวณที่ลุ่มที่มีเกลือมาก (พื้นที่ดินเค็มมาก) พบในบริเวณที่ราบต่ำ ส่วนใหญ่มีคราบเกลือบนผิวดินเป็นหย่อม ๆ ระหว่างร้อยละ 10 -50 ของพื้นที่ บริเวณนี้น้ำใต้ดินเป็นน้ำเค็ม มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 2 เมตรหรือมากกว่าในฤดูแล้ง และประมาณ 0.80 -1.0 เมตร ในฤดูฝน ความเค็มของดินอยู่ระหว่าง 8 -16 dS/m สามารถใช้ทำนาได้ แต่ต้นข้าวมักตายเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่ระยะกล้า หรือตายเป็นหย่อมๆ เมื่ออายุมากขึ้น ส่วนต้นข้าวที่รอดตายมักไม่แตกกอและให้ผลผลิตต่ำมาก พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบดินเค็มมากที่สุด จำนวน 226,205 ไร่

3.) บริเวณที่ลุ่มที่มีเกลือปานกลาง (พื้นที่ดินเค็มปานกลาง) พบในบริเวณที่ราบต่ำ ส่วนใหญ่มีคราบเกลือบนผิวดินระหว่างร้อยละ 1 - 10 ของพื้นที่ ความเค็มอยู่ระหว่าง 4 - 8 dS/m น้ำใต้ดินเป็นน้ำกร่อย มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 2 เมตรหรือมากกว่าในฤดูแล้ง และประมาณ 0.80 - 1.0 เมตร ในฤดูฝน พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบดินเค็มปานกลาง จำนวน 3,768,387 ไร่ สำหรับพื้นที่ ส่วนใหญ่เป็นนาข้าว ที่แสดงอาการแคะแกรน ปลายใบม้วนงอ ข้าวเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ และให้ผลผลิตต่ำกว่าปกติ เนื่องจากความเค็ม

4.) บริเวณที่ลุ่มที่มีเกลือน้อย (พื้นที่ดินเค็มน้อย) โดยทั่วไปเป็นพื้นที่นาข้าว และมีต้นไม้อายุหลายชนิดขึ้นปะปน เป็นพื้นที่ที่ไม่พบคราบเกลือหรืออาจพบได้น้อยกว่า ร้อยละ 1 น้ำใต้ดินเป็นน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 2 เมตร ส่วนใหญ่เกษตรกรใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว สามารถใช้เป็นพื้นที่ปลูกข้าวได้แต่ผลผลิตค่อนข้างต่ำ พื้นที่บริเวณนี้มีโอกาสเป็นดินเค็มได้ถ้าระดับน้ำใต้ดินยกตัวสูงขึ้น พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบดินเค็มน้อยจำนวน 26,808,360 ไร่

5.) บริเวณที่สูงที่รองรับด้วยหินเกลือ (พื้นที่ที่มีศักยภาพดินเค็ม) พบในบริเวณที่สูงซึ่งใช้ในการปลูกพืชไร่ทั่ว ๆ ไป บริเวณนี้ไม่พบคราบเกลือบนผิวดิน อาจพบหินอมเกลือ (Salt bearing rock) โดยที่หินเหล่านี้อยู่ลึกกว่า 3 เมตร ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกมากกว่า 6 เมตร และอาจเป็นได้ทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย หรือน้ำเค็ม ด้านใต้ดินรองรับด้วยหินเกลือ หมวดหินมหาสารคาม เมื่อหินที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบเหล่านี้สลายตัว หรือมีการตัดไม้ทำลายป่าจนทำให้สมดุลของน้ำเสียไปจะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเกลือ ไปสู่บริเวณที่ราบลุ่มซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าว ที่อยู่ต่ำกว่าให้กลายเป็นพื้นที่ดินเค็มเพิ่มขึ้น พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบพื้นที่ที่มีศักยภาพดินเค็มจำนวน 20,401,543 ไร่

6.) บริเวณที่ไม่มีเกลือ (พื้นที่ไม่เค็ม) เป็นบริเวณที่อยู่นอกเขตของชั้นหมวดหินมหาสารคาม ไม่พบคราบเกลือ และมีน้ำใต้ดินเป็นน้ำจืด ไม่พบคราบเกลือเลย น้ำใต้ดินไม่เค็ม และไม่มีหินเกลือหรือหินที่มีเกลือปะปน ดินในบริเวณนี้อาจเป็นบริเวณที่ราบลุ่มสองฝั่งแม่น้ำใหญ่ คือ แม่น้ำมูลและแม่น้ำชี หรืออาจเป็นบริเวณที่มีหินชุดอื่นๆ รองรับ เช่น หินชุดพระวิหาร หินชุดภูพาน เป็นต้น

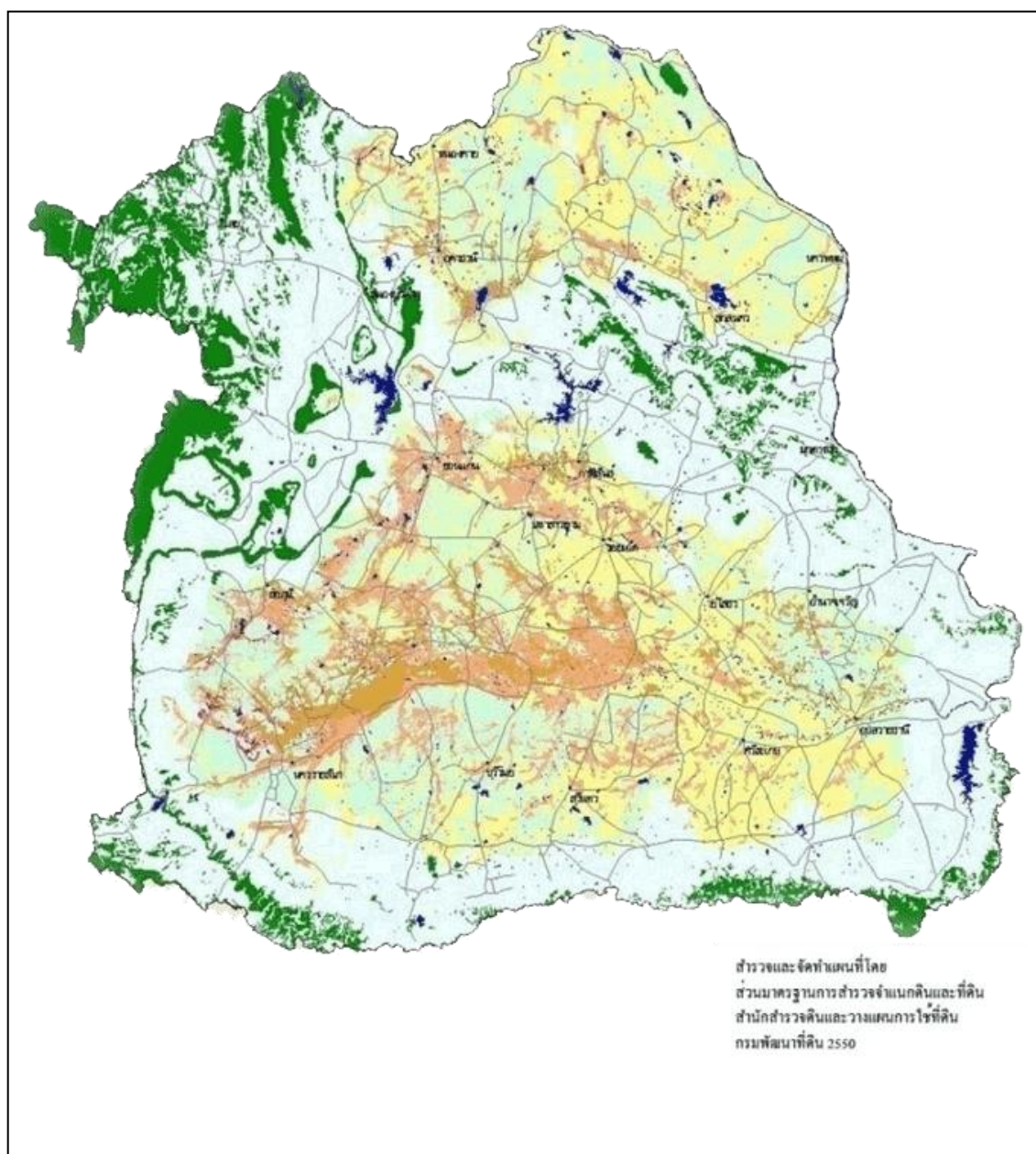


ภาพที่ 6 แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535ก)

ตารางที่ 3.5 พื้นที่ที่มีความเค็มระดับต่าง ๆ รายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (หน่วย:ไร่)

จังหวัด	ดินเค็มมากที่สุด	ดินเค็มมาก	ดินเค็มปานกลาง	ดินเค็มน้อย
นครราชสีมา	69,974	115,872	1,473,636	1,346,508
ชัยภูมิ	15,867	32,046	203,800	289,843
บุรีรัมย์	104	1,412	113,635	681,173
สุรินทร์	121	557	139,845	746,214
ขอนแก่น	3,128	26,129	256,583	1,706,996
มหาสารคาม	668	12,952	352,382	1,780,972
กาฬสินธุ์	338	557	156,241	698,267
อุดรธานี	4,885	9,707	261,747	1,375,212
หนองคาย	95	494	17,341	957,542
สกลนคร	6,838	1,325	42,305	2,785,695
บึงกาฬ	645	619	444	1,268,094
หนองบัวลำภู	-	-	-	-
เลย	-	-	-	-
อุบลราชธานี	884	7,192	219,567	120,586
ศรีสะเกษ	137	232	30,345	355,371
ยโสธร	-	76	69,706	74,351
ร้อยเอ็ด	825	14,642	338,442	775,173
อำนาจเจริญ	-	1,533	68,600	11,821
นครพนม	270	157	20,172	55,528
มุกดาหาร	-	-	-	-
รวมพื้นที่	104,776	226,205	3,768,386	26,808,358

ที่มา : สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2550) และ ประสิทธิ์ และปราณี (2560)



ภาพที่ 7 แผนที่การแพร่กระจายของคราบเกลือในจังหวัดต่างๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา : สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2550)

3.3.3 การแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

ทุ่งกุลาร้องไห้เป็นที่ราบขนาดใหญ่ บริเวณตอนกลางของแอ่งโคราช มีพื้นที่ประมาณ 2.1 ล้านไร่ มีอาณาบริเวณครอบคลุมพื้นที่ 51 ตำบล 12 อำเภอ ใน 5 จังหวัด คือ จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดยโสธร จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดมหาสารคาม พื้นที่ส่วนใหญ่ประมาณ 1,337,807 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 63.5 (ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ และยโสธร) อยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 สภาพภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะขนาดใหญ่ รอบ ๆ ขอบเขตจะเป็นพื้นที่สูงและค่อย ๆ ลาดต่ำลงสู่ตอนกลางของพื้นที่ ลักษณะพื้นที่ทอดวางไปตามลำน้ำมูล โดยความยาวสุดของพื้นที่วัดได้ประมาณ 150 กิโลเมตร และส่วนกว้างสุดประมาณ 50 กิโลเมตร มีแม่น้ำสำคัญหลายสายได้แก่ ลำน้ำเสียว ลำพลับพลา และ ลำเตา (กองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน ; 2555) พื้นที่ของทุ่งกุลาร้องไห้ ในแต่ละจังหวัด แยกได้ตามตาราง 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ แยกรายจังหวัด

จังหวัด	อำเภอ	พื้นที่	
		ไร่	%
ร้อยเอ็ด	อ.เกษตรวิสัย อ.สุวรรณภูมิ อ.ปทุมรัตต์ และ อ.โพนทราย	986,807	46.8
สุรินทร์	อ.ท่าตูม และ อ.ชุมพลบุรี	575,993	27.3
ศรีสะเกษ	อ.ราษีไศล และ อ.ศีลาสัย	287,000	13.6
มหาสารคาม	อ.พยัคฆภูมิพิสัย	193,890	9.2
ยโสธร	อ.มหาชนะชัย และ อ.ค้อวัง	64,000	3.1
	รวม	2,107,690	100.00

ที่มา: กองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน (2555)

สภาพทางธรณีวิทยาบริเวณพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ พบว่าหินซึ่งเป็นพื้นฐานโครงสร้างของดินเป็นพวกหินทรายและหินดินดาน ซึ่งเกิดในยุค Cretaceous และ Tertiary ซึ่งในยุคนี้จะมีชั้นหินเกลือ Salt formation เกิดขึ้น หินเกลือนี้จะเกิดอยู่ในชั้นบนสุดของหินที่จัดอยู่ในกลุ่มโคราช โดยหินเกลือนี้จัดอยู่ในชั้นของ Mahasarakham formation (ศิริชัย และประสงค์ ; 2518) ในทุ่งกุลาร้องไห้มีปริมาณเกลืออยู่มากมายใต้ดิน ซึ่งมีทั้งแหล่งเกลือบาดาล และแหล่งหินเกลือในระดับความลึกจากผิวดินบน 550 - 600 ฟุต มีความหนาไม่น้อยกว่า 200 ฟุต โดยเฉพาะในเขตอำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด มีความหนาไม่น้อยกว่า 300 ฟุต และยังมีแหล่งหินเกลือบาดาลที่เกิดจากน้ำซึบจากกันสระน้ำบ่อพันขัน ตำบลบ่อพันขัน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด น้ำเกลือซึบเหล่านี้จะขึ้นมาจากรอยแตกของหินทราย มีความเข้มข้นของ NaCl เกินกว่า 100,000 ppm. (กรมทรัพยากรธรณี ; 2550ก) ชุดดินที่มีเกลือในชั้นดินที่สำคัญ ได้แก่ ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki) และชุดดินอุดร (Ud) เป็นชุดดินที่มีส่วนประกอบของเกลือสะสมในดินชั้นล่างค่อนข้างสูง ซึ่งทั้งสองชุดดินนี้พบ 17.73 เปอร์เซ็นต์ของชุดดินที่พบในทุ่งกุลาร้องไห้

(ศิริชัย และประสงค์ ; 2518) ดังนั้น จึงพบว่าที่ดินเค็มในระดับต่าง ๆ กระจายในทุกอำเภอซึ่งอยู่เขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ตามตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 พื้นที่ที่มีความเค็มระดับต่างๆ ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (หน่วย:ไร่)

จังหวัด/อำเภอ /ตำบล ในเขตทุ่งกุลาร้องไห้	ดินเค็ม มาก ที่สุด	ดินเค็ม มาก	ดินเค็ม ปานกลาง	ดินเค็ม น้อย น้ำใต้ดิน เค็ม	ดินเค็ม น้อย น้ำใต้ดิน ไม่เค็ม	บริเวณที่สูง มีชั้นหิน เกลืออยู่ ข้างล่าง
อ.โพธาราม (จ.ร้อยเอ็ด) ต.โพธาราม ต.ยางคำ ต.ศรีสว่าง ต.สามขา	-	-	14,196	33,325	67,746	14,219
อ.เกษตรวิสัย (จ.ร้อยเอ็ด) ต.กำแพง ต.กุลาสิงห์ ต.เกษตรวิสัย ต.เมืองบัว ต.ดงครั่งใหญ่ ต.เหล่าหลวง ต.สิงห์โคก	-	83	49,666	144,292	35,653	44,136
อ.ปทุมรัตน์ (จ.ร้อยเอ็ด) ต.โนนสวรรค์ ต.โนนสูง ต.สระบัว	-	-	11,877	25,243	32,804	16,395
อ.สุวรรณภูมิ (จ.ร้อยเอ็ด) ต.สระคู ต.หินกอง ต.ทุ่งหลวง ต.ดอกไม้ ต.บ่อพันขัน ต.เมืองทุ่ง ต.ทุ่งกุลา	-	-	63,026	130,612	87,983	31,397
อ.ราชสีห์ (จ.ศรีสะเกษ) ต.เมืองคง ต.เมืองแคน ต.ไม้ ต.สัมปอ ต.หนองฮี ต.หนองแค ต.ตู	-	74	13,895	25,184	119,538	16,050
อ.ศีลาลาด (จ.ศรีสะเกษ) ต.จิกสังข์ทอง ต.กุง และ ต.คลักลั้ง	140	56	10,045	12,492	39,923	1,927
อ.มหาชนะชัย (จ.ยโสธร) ต.คูเมือง ต.สงยาง ต.ผือฮี	-	-	8,616	11,580	32,337	21,719
อ.ค้อวัง (จ.ยโสธร) ต.ค้อวัง ต.น้ำอ้อม และ ต.ฟ้าหวน	-	-	15,230	16,762	41,968	13,436
อ.ท่าตูม (จ.สุรินทร์) ต.โพนครก ต.พรมเทพ ต.ทุ่งกุลา	-	96	12,044	-	146,406	11,760
อ.ชุมพลบุรี (จ.สุรินทร์) ต.ชุมพลบุรี ต. เมืองบัว ต.นาหนองไผ่ ต.สระขุด ต.ศรีณรงค์ ต.ยะวิ	44	216	113,502	-	262,416	26,083
อ.พยัคฆภูมิพิสัย (จ.มหาสารคาม) ต.ปะหลาน ต.เม็กดำ ต.เมืองเตา ต.ราษฎร์เจริญ และ ต.เวียงสะอาด	-	707	85,278	-	75,035	10,174
รวม	184	1,232	383,179	366,165	874,063	193,077

ที่มา: สมศักดิ์ (2550) และ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2560)

3.3.4 การแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

สำหรับการแพร่กระจายของพื้นที่ดินเค็ม ใน 7 จังหวัดเขตรับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ซึ่งประกอบด้วย อุบลราชธานี ศรีสะเกษ ยโสธร ร้อยเอ็ด อำนาจเจริญ มุกดาหาร และ

นครพนม พบว่า พื้นที่ดินเค็มโดยส่วนใหญ่ พื้นที่ 8,153,806 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26.61 ของพื้นที่ (ภาพที่ 7) เป็นพื้นที่ดินเค็มน้อย คราบเกลือบนผิวดินน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ และน้ำใต้ดินไม่เค็ม ซึ่งมีผลกระทบต่อการทำเกษตรในพื้นที่ไม่มากนัก และสามารถจัดการปรับปรุงแก้ไขเพื่อการใช้ประโยชน์ได้ง่ายกว่า ส่วนบริเวณที่เป็นดินเค็มมากที่สุดซึ่งมีผลกระทบค่อนข้างรุนแรง มีพื้นที่ 2,119 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.01 ของพื้นที่ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเป็นรายจังหวัดที่มีปัญหาดินเค็ม จะเห็นได้ว่าจังหวัดร้อยเอ็ดและอุบลราชธานี มีปัญหาดินเค็มมากกว่าจังหวัดอื่น ๆ เนื่องจากมีบริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือมากที่สุด คราบเกลือบนผิวดินมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (พื้นที่ดินเค็มมากที่สุด) และ บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือปานกลาง คราบเกลือบนผิวดินระหว่าง 10 - 50 เปอร์เซ็นต์ (พื้นที่ดินเค็มมาก) รวมไปถึงบริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือปานกลาง ซึ่งมีคราบเกลือบนผิวดินระหว่าง 1-10 เปอร์เซ็นต์ (พื้นที่ดินเค็มปานกลาง) มากกว่าจังหวัดอื่น ๆ และเป็นที่น่าสังเกตว่า มีพื้นที่บริเวณที่สูงที่มีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง มีพื้นที่มากถึง 4,928,322 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.08 ของพื้นที่ ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะเกิดการแพร่กระจายดินเค็มได้อย่างกว้างขวางถ้าหากมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เหมาะสม ซึ่งการแพร่กระจายดินเค็มของพื้นที่แต่ละจังหวัด ตามตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 พื้นที่ที่มีความเค็มระดับต่าง ๆ ในจังหวัดพื้นที่รับผิดชอบของ สพข.4 (หน่วย : ไร่)

จังหวัด	ดินเค็มมากที่สุด	ดินเค็มมาก	ดินเค็มปานกลาง	ดินเค็มน้อย น้ำใต้ดินเค็ม	ดินเค็มน้อย น้ำใต้ดินไม่เค็ม	บริเวณที่สูงมีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง
อุบลราชธานี	884	7,192	219,567	120,586	1,175,426	1,595,731
ศรีสะเกษ	140	226	30,256	358,309	2,620,255	393,714
อำนาจเจริญ	-	1,533	68,600	11,821	150,419	464,617
ยโสธร	-	76	69,706	74,351	942,373	490,758
ร้อยเอ็ด	825	14,642	338,442	775,173	1,881,092	659,122
นครพนม	270	157	20,172	55,528	1,384,241	1,324,380
มุกดาหาร	-	-	-	-	-	-
รวม	2,119	23,826	746,743	1,395,768	8,153,806	4,928,322

ที่มา : สมศักดิ์ (2550) และ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2560)

3.4 ผลกระทบจากดินเค็ม

สำนักสำรวจดินและวางแผนการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2558) ให้ข้อมูลว่า ดินเค็มมีผลกระทบในด้านต่าง ๆ ต่อคนในชุมชนและประเทศชาติ พอสรุปได้ดังนี้

3.4.1 ด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่เห็นอย่างชัดเจนคือทำให้โครงสร้างของดินเสีย การจับตัวของเม็ดดินแตกออกจากกันดินแน่นทึบ น้ำเค็มทั้งน้ำใต้ดินและน้ำบนดิน ตามห้วย หนองธรรมชาติ และอ่างเก็บน้ำสิ่งก่อสร้างด้วยปูนซีเมนต์ในพื้นที่ดินเค็ม เช่น สะพาน ท่อระบายน้ำ เสาคอนกรีต จะเสื่อมสภาพเร็ว

3.4.2 ด้านชีวภาพ มีผลกระทบโดยตรงต่อพืชและสัตว์ สามารถทำให้พืช สัตว์และสิ่งมีชีวิตพวกจุลินทรีย์ตายหรือสูญพันธุ์ได้ ความเค็มมีอันตรายโดยตรงต่อพืช โดยไปลดการดูดน้ำของพืช ไปเพิ่มแรงดันของสารละลายเกลือในดิน ทำให้พืชแสดงอาการขาดน้ำ การเจริญเติบโตลดลงหรืออาจตายไปได้ ทำให้ธาตุบางชนิดเป็นพิษต่อพืชโดยตรงหรือทำให้เกิดการไม่สมดุลของธาตุอาหารเนื่องจากมีโซเดียมคลอไรด์หรือโซเดียมคาร์บอเนตมากเกินไป นอกนั้นยังมีอันตรายต่อพืชทางอ้อมคือดินที่ได้รับน้ำชลประทานซึ่งมีธาตุโซเดียมสูงจะมีเกลือสะสมตามชั้นของดินและโครงสร้างของดินถูกทำลาย ทำให้การซาบซึมน้ำช้า และสมบัติทางฟิสิกส์ของดินเลวลง นอกจากนี้ยังทำให้สมบัติทางเคมีเปลี่ยนแปลงไปด้วย

3.4.3 ด้านการเกษตร คือปลูกพืชไม่ได้ หรือได้แต่ให้ผลผลิตต่ำไม่คุ้มค่ากับการลงทุนพืชบางชนิดที่ขึ้นได้ก็จะมีลักษณะบางอย่างเปลี่ยนไป เช่น ใบสีเข้มขึ้น ใบหนาขึ้น มีสารพวกไข เคลือบหนาขึ้น ขอบใบไหม้ พืชส่วนมากที่ปลูกในดินเค็มให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำมาก หรือไม่ได้ผลผลิตเลย ต้นข้าวในแปลงดินเค็มจะเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ ต้นแคระแกร็นไม่แตกกอ ใบแสดงอาการซีดแห้งแล้วไหม้ตายในที่สุด (สมศรี ; 2539) ในพื้นที่ทำนาคันนาจะพังทลายได้ง่ายกว่าปกติ เนื่องจากดินไม่เกาะตัวกัน

3.4.4 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ปัญหาดินเค็มมีผลโดยตรงต่อการเกษตรของประเทศไทย ทำให้พืชที่ปลูกไม่สามารถเจริญเติบโตได้หรือเจริญเติบโตได้แต่ให้ผลผลิตต่ำ เกษตรกรจะต้องลงทุนเพิ่มมากขึ้นกว่าการปลูกพืชในดินปกติ ในเรื่องของการจัดการเพื่อการใช้ประโยชน์ ทั้งในด้านการปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการระบบการให้น้ำที่เหมาะสม และการจัดการพืชคือต้องเลือกชนิดพืชให้เหมาะสม การเพิ่มต้นทุนในการผลิตถือเป็นผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ

3.4.5 ผลกระทบด้านสังคม เมื่อปัญหาดินเค็มมีผลโดยตรงต่อการเกษตร ทำให้เสียพื้นที่เพื่อการผลิตพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ เกษตรกรเจ้าของที่ดินซึ่งเป็นพื้นที่ดินเค็มต้องขายที่ รวมไปถึงต้องอพยพหรือเคลื่อนย้ายแรงงาน ไปทำงานนอกภาคเกษตรในเมืองใหญ่ ๆ ซึ่งจะส่งผลกระทบอีกมากมายตามมา

3.5 กลุ่มชุดดินและชุดดินที่มีผลกระทบจากดินเค็ม

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2554) ให้ข้อมูลว่ากลุ่มชุดดินที่ได้รับผลกระทบจากดินเค็มมีอยู่ 1 กลุ่ม คือ

3.5.1 กลุ่มชุดดินที่ 20

ลักษณะโดยทั่วไป เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปนมีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบหรือราบเรียบ ตามลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแข็ง 30 -100 ซม. นาน 3 - 4 เดือน เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ดินชั้นบน pH ประมาณ 6.0 -7.0 จะมีเกลือโซเดียมสูง แต่ถ้ามีก้อนปูนปะปนมี pH ประมาณ 7.0 - 8.0 ดินกลุ่มนี้ในฤดูแล้งจะมีคราบเกลือเกิดขึ้น ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ทำนา บริเวณที่เค็มจัดจะปรากฏมีคราบเกลือบนผิวดิน ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรไม่ได้ มีแต่ป่าละเมาะ ไม้พุ่มหนาม ขึ้นกระจัดกระจาย เป็นหย่อม ๆ บางแห่งเป็นแหล่งทำเกลือสินเธาว์ ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ดินค่อนข้างเป็นทราย ดินเค็มมีคราบเกลือลอยตามผิวน้ำดิน ฤดูฝนมีน้ำขัง นาน 3 - 4 เดือน และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช พบว่าในสภาพปัจจุบันกลุ่มชุดดินที่ 20 ไม่มีความเหมาะสมในการปลูกพืชเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมีปริมาณเกลืออยู่สูง แต่มีบางพื้นที่ได้ใช้ประโยชน์ในการทำนาถ้ามีน้ำเพียงพอ ในบางช่วงที่มีน้ำไม่พอหรือฝนไม่ตกดินจะแห้ง ข้าวที่ปลูกมักจะตายเนื่องจากความเค็มของดิน ในฤดูแล้งไม่สามารถปลูกพืชไร่และพืชผักได้ พืชที่เหมาะสมกับชุดดิน ได้แก่ ข้าว มะขาม และ มะขามหวาน

กลุ่มชุดดินที่ 20 ประกอบด้วยชุดดินที่สำคัญ คือ ชุดดินอุดร ชุดดินกุลาร้องไห้ ชุดดินหนองแก ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ ชุดร่อยเอ็ดประเภทที่มีคราบเกลือ และดินคล้ายอื่น ๆ ซึ่งแต่ละชุดดินมีรายละเอียด ดังนี้ (สธิระ ; 2558)

1.) ชุดดินอุดร (Udon series: Ud)

การจำแนกดิน Coarse-loamy,mixed, active,nonacid, isohyperthermic Typic Halaquepts เกิดจากตะกอนของหินตะกอนเนื้อหยาบชะมาทับถมบนพื้นผิวของการเคลี่ยผิวแผ่นดิน สภาพพื้นที่ ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 1-3 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำ ค่อนข้างเลว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง พืชพรรณธรรมชาติ และการใช้ประโยชน์ ใช้ทำการเพาะปลูกบ้างเล็กน้อย บางแห่งทำนาและเป็นแหล่งทำเกลือ การแพร่กระจายพบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึก ดินมีการเรียงตัวสลับชั้นกัน ดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างมีเนื้อดินและสีของดินล่างผันแปรไปได้มาก โดยเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินเหนียวปนทรายหรือดินเหนียวสลับไปกับดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีดินส่วนใหญ่เป็นสีเทาปนชมพู สีเทาปนน้ำตาลหรือสีเทา จะพบจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลืองตลอดชั้นดิน มีสารละลายของเกลืออยู่เป็นจำนวนมาก ในหน้าแล้งจะพบคราบเกลืออยู่หน้าดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5 - 6.5) ในดินบนและเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 5.0 - 5.5) ในดินล่าง ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน คือ ชุดดินกุลาร้องไห้ ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ ได้แก่ เนื้อดินบนค่อนข้างเป็นทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นดินเค็ม มีสารละลายของเกลืออยู่ในดินมาก ใน

หน้าแล้งจะพบเกลือที่หน้าดิน ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ โดยทั่วไปไม่เหมาะสมในการปลูกพืช เว้นแต่จะมีแหล่งน้ำมากพอที่จะลดความเข้มข้นของเกลือลง จึงจะปลูกข้าวได้ผล แต่พันธุ์พืชที่ปลูกควรเลือกพันธุ์ที่ทนเค็ม

ตารางที่ 3.9 สมบัติทางเคมีของชุดดินอุดร

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความ อิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ ของดิน
0-25	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
25-50	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
50-100	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

ที่มา : สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2554)

2.) ชุดดินกุลาร้องไห้ (Kula Ronghai series : Ki)

การจำแนกดิน Fine-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Natraqualfs เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนที่ราบตะกอนน้ำพา สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0 -2 % พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ใช้ทำนา และบางแห่งเป็นไม้ละเมาะ

ลักษณะและสมบัติดินเป็นดินสีมาก ดินบนหนา 10 - 20 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลอ่อน ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0 - 6.5 ส่วนดินล่างซึ่งเป็นชั้นสะสมประจุโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีเทาปนชมพู หรือสีเทาอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเทา มักพบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองปนน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลืองตลอดหน้าตัดดิน ในฤดูแล้งจะมีคราบเกลือลอยหน้าที่ผิวดิน ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 7.0 - 8.0 พบชั้นไม่ต่อเนื่องทางธรณีที่ความลึกต่ำกว่า 1 เมตรจากผิวดิน มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย ปฏิกริยาดินเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 7.5 - 8.5 ชุดดินนี้จะมีจุดประสีน้ำตาลแก่ และ/หรือ สีน้ำตาลปนเหลือง หรือสีเหลืองปนน้ำตาลตลอดทุกชั้นดิน ในดินล่างลึกกว่า 1 เมตรลงไป เป็นดินร่วนสีเทาหรือสีเทาปนเขียวหรืออาจพบดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีเทาปนชมพูหรือสีน้ำตาลอ่อน (ชั้น 2C) เป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างจัด (pH 7.5 - 8.5) ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ คือมีความเสี่ยงต่อการการท่วมขังของน้ำในฤดูน้ำหลาก ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน คือชุดดินอุดร ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ ได้แก่ เป็นดินเค็มต่าง มีเกลือโซเดียมสูงซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช มีโครงสร้างไม่เหมาะสมข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ ควรปรับปรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุและใส่ยิปซัม ปลูกพืชทนเค็ม และสร้างแหล่งน้ำสำรองไว้ใช้ในยามที่ฝนทิ้งช่วง

ตารางที่ 3.10 สมบัติทางเคมีของชุดดินกุลาร้องไห้

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความ อิ่มตัว เบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ ของดิน
0-25	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง
25-50	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง

ที่มา : สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2554)

3) ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ (Thung Samrit series: Tsr)

การจำแนกดิน Very fine, smectitic isohyperthermic Typic Natraquerts เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนที่ราบน้ำท่วมถึงสภาพพื้นที่ราบเรียบ มีความลาดชัน 0 - 1 % การระบายน้ำเลวการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้ำ การซึมผ่านได้ของน้ำ ช้ำ พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ส่วนใหญ่ใช้ทำนา การแพร่กระจาย พบในบริเวณพื้นที่ราบลุ่ม

ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินสีมาก เนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอด หน้าดินมีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาล ปนเทาเข้ม ดินล่างมีสีเทาหรือสีเทาอ่อน มักพบจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลปนแดงตลอดหน้าตัดดิน ฤดูแล้งหน้าดินจะแตกกระแหกว้างและลึก บางบริเวณมีคราบเกลือบริเวณผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกกลาง (pH 5.5 - 7.0) ในดินบนและเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.0 - 8.0) ในดินล่าง ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน คือ ชุดดินพิมาย ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ เป็นดินเค็มต่าง ดินเหนียวจัด หน้าแล้งดินแน่นทึบ แตกกว้างและลึก ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ ควรปรับปรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุและใส่ยิปซัม ปลุกพืชทนเค็ม และไถพรวนในช่วงที่ดินมีความชื้นเหมาะสม

ตารางที่ 3.11 สมบัติทางเคมีของชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความ อิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ ของดิน
0-25	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
25-50	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	สูง	สูง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง

ที่มา : สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2554)

4.) ชุดดินหนองแก (Nong Kae Series: Nk)

การจำแนกดิน Fine-loamy, mixed, active, isohyperthermic Aquic Natrustalfs การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำทะเลพามาทับถมอยู่บนตะพักที่น้ำทะเลเคยท่วมถึง สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0 - 2 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง สภาพให้ซึมผ่านได้ของน้ำช้า พืชพรรณธรรมชาติ ได้แก่ ไม้พุ่มหนาม การใช้ประโยชน์ที่ดิน ส่วนใหญ่ทำนา

ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาลปนเทาเข้ม สีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงกรดจัด (pH 6.0 - 5.5) ดินบนตอนล่าง เป็นดินร่วน ดินร่วนปนดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาลอ่อนหรือสีเทาปนชมพู มีจุดประสีน้ำตาลแก่ น้ำตาลปนเขียว และน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงด่างปานกลาง (pH 7.0 - 8.0) ดินล่างตอนล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทาจะพบมวลก้อนกลมเหล็กและแมงกานีสสะสมและมวลก้อนกลมปูนสะสม ชุดดินที่คล้ายคลึงกันคือ ชุดดินกุลา ร้องไห้ ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ ได้แก่ เป็นดินเค็ม มีเกลือมากเกินไป ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ ต้องใช้พืชที่ทนความเค็มได้ดีพอควร ถ้าทำนา ระวังอย่าให้ขาดน้ำถ้าขาดน้ำข้าวจะตายเพราะเกลือ ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 3.12 สมบัติทางเคมีของชุดดินหนองแก

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความ อิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ ของดิน
0-25	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง
25-50	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง

ที่มา : สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2554)

5.) ชุดดินร่อยเอ็ดประเภทมีคราบเกลือ (Roi-Et saline variant)

การจำแนกดิน Fine-loamy, mixed, subactive, isohyperthermic Aeris Kandiaquults การกำเนิด เกิดจากตะกอนของหินตะกอนเนื้อหยาบชะมาทับถมบนพื้นผิวของการเกลี่ยผิวแผ่นดินสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0 - 2 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำ ค่อนข้างเลว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลางถึงช้า มีลักษณะต่าง ๆ คล้ายดินร่อยเอ็ด แต่มีปฏิกริยาเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่าง ในช่วงฤดูแล้งมีคราบเกลือปรากฏขึ้นที่หน้าผิวดิน ใช้ประโยชน์ในการทำนา พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำนา ปลูกพืชไร่หรือพืชผักในฤดูแล้ง

ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนปนทรายอาจพบชั้นดินร่วน

ปนดินเหนียวหรือดินเหนียว สีเทาปนน้ำตาลอ่อนหรือเทาปนชมพู พบจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลปนแดงตลอด ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.0 - 6.5) ในดินบนและเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 4.5 - 6.5) ในดินล่าง

3.5.2 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินต่าง ๆ ที่เป็นดินเค็ม

การประเมินอาศัยคุณสมบัติทางเคมีได้แก่ ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (C.E.C.) ค่าเปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวด้วยธาตุที่เป็นต่าง (%B.S.) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (% O.M.) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชที่ได้จากผลการวิเคราะห์ดินที่เป็นตัวแทนของชุดดินในกลุ่มพิจารณาเฉพาะดินบนหนาประมาณ 30 เซนติเมตร การประเมินใช้วิธีประเมินในคู่มือการวินิจฉัยคุณภาพดินที่พิมพ์เผยแพร่โดยกรมพัฒนาที่ดิน ผลของการประเมิน ตามตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 ผลการวิเคราะห์ดินและระดับความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินหลักในดินเค็ม

ชุดดิน/Profile code	ค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ดินบนหนา 30 ซม.					ระดับความ อุดมสมบูรณ์
	C.E.C Meq/110g soil	B.S. %	O.M. %	P ppm.	K ppm.	
กุลาไร่/NE-S 22/4	7.90	46.0	0.55	2.7	17.0	ต่ำ
หนองแก/SW 57/15	9.20	84.0	0.40	4.9	79	ต่ำ-ปานกลาง
อุดร/NE-S 20-52	3.0	88.5	0.36	1.4	25	ต่ำ

ที่มา : สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2554)

3.6 บรรณานุกรม

กรมทรัพยากรน้ำ. 2550ก. ธรณีวิทยากับการเกิดดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ร่าง) แหล่งที่มา :

http://library.dmr.go.th/Document/DMR_Technical_Reports/2550.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2563.

_____. 2550ข. ความสัมพันธ์ของน้ำบาดาลกับดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานวิชาการ. แหล่งที่มา : http://library.dmr.go.th/Document/DMR_Technical.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2563.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2535ก. แผนที่การแพร่กระจายดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มาตราส่วน 1 : 500,000. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2558ก. สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย State of Soil and Land Resources of Thailand กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร. 304 หน้า.

กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. 2560. รายงานพื้นที่ที่มีความเค็มระดับต่าง ๆ ในจังหวัดพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- กองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน. 2555. โครงการพัฒนาพื้นที่เฉพาะทุ่งกุลาร้องไห้. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : http://www.ddd.go.th/Lddwebsite/web_egd/resreach/land_developer.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2563.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 10. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 186 -199 และหน้า 241 - 255.
- ประสิทธิ์ ประครองศรี และ ปราณี สีหะบัณฑิต. 2560. รายงานฉบับสมบูรณ์การศึกษาวิจัยเรื่องการเสริมสร้างศักยภาพของ หน่วยงานและของเกษตรกรในการจัดการพื้นที่ดินเค็มอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในสังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 5 ขอนแก่น กรมพัฒนาที่ดิน.
- พิชัย วิชัยดิษฐ์. 2538. รายงานการสำรวจดินและศึกษาการแพร่กระจายเค็มจังหวัดขอนแก่น. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2562. แผนพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พ.ศ. 2560 - 2565 ฉบับ ทบทวน. แหล่งที่มา : http://www.ubu.ac.th/web/files_up20191104.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2563.
- ศิริชัย กิตติยารักษ์, และ ประสงค์ ยี่สอง. 2518. รายงานการสำรวจดินทุ่งกุลาร้องไห้. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 29 หน้า. แหล่งที่มา : http://cuir.car.chula.ac.th/dspace/bitstream/Parames_pr_ch3.pdf. สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 เมษายน 2563.
- สมศรี อรุณินท์. 2539. ดินเค็มในประเทศไทย. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 276 หน้า.
- สมศักดิ์ สุขจันทร์. 2550. แผนที่การกระจายของคราบเกลือบนผิวดินของจังหวัดต่าง ๆ ในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง เกษตรและสหกรณ์.
- สธิระ อุดมศรี, จตุรงค์ ลออ่อนธัญกุล และ ธัญยธรณ์ จิตอรรณ. 2558. ศักยภาพทรัพยากรดินภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ(ตามโครงการปรับฐานข้อมูลทรัพยากรดินเบื้องต้นลงบนภาพถ่ายOrtho ระยะที่ 2 มาตราส่วน 1:25,000). เอกสารวิชาการฉบับที่ 01/01/2558. กองสำรวจดินและวิจัย ทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 219 หน้า.
- สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน . 2554. ชุดดินในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 385 หน้า.

- อรุณี ยูวะนิม. 2546. คู่มือการจัดการแก้ไขปัญหาดินเค็ม. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเค็ม. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. แหล่งที่มา : http://www.ddd.go.th/Lddwebsite/web_ord/Technical030011.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กันยายน 2562.
- เอิบ เขียวรีนรมย์. 2550. ดินเค็มในประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. แหล่งที่มา : <https://eduserv.ku.ac.th//km/doc/K8025.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 เมษายน 2563.
- DESCONAP. 1990. Waterlogging and Salinity Control in Asia and the Pacific. ESCAP/UNDP Project. 61pp.
- FAO. 1976. Prognosis of salinity and alkalinity. FAO Soil Bulletin 31. FAO, Rome.
- Soil Science Society of America (SSSA). 2008. Glossary of Soil Science Terms 2008. Meaning of saline soil. 88 p. The source : <https://www.soils.org/soils-glossary>. view at : March 30th 2020.
- Szabolcs,I.1992.An overview of the Salt affected Lands in the world. Proc. of the International Symposium on Strategies for Utilizing Salt affected Lands. Bangkok Thailand. P.19-25

บทที่ 4

ดินนา หรือดินในพื้นที่ราบลุ่มของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการสำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2553 - 2556 พบว่าประเทศไทยมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 320.67 ล้านไร่ การใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม มีเนื้อที่มากที่สุดประมาณ 174.31 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 54.36 ของเนื้อที่ประเทศ และพบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุดประมาณ 71.68 ล้านไร่ และเมื่อพิจารณาประเภทการใช้ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรมแล้ว พบว่ามีพื้นที่นาข้าวเนื้อที่ประมาณ 77.11 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 24.04 ของเนื้อที่ประเทศ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีพื้นที่นาข้าวมากที่สุด มีเนื้อที่ประมาณ 45.84 ล้านไร่ รองลงมาภาคเหนือ มีพื้นที่นาข้าว 17.17 ล้านไร่ และภาคใต้เป็นภาคที่มีพื้นที่นาข้าวน้อยที่สุด 2.16 ล้านไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558)

4.1 ความหมายและความสำคัญของดินนา

ดินนา หรือดินที่ใช้ปลูกข้าว (Paddy soil) คือ ดินที่ใช้ปลูกข้าวในสภาพน้ำขัง ดังนั้น ดินอะไรก็ได้ที่อยู่ในโซนภูมิอากาศที่มีน้ำเพียงพอและปลูกข้าวได้น้อย 1 ครั้ง ใน 1 ปี และมีอุณหภูมิเหมาะสม ดินที่ใช้ปลูกข้าว ใช้คำภาษาอังกฤษว่า Paddy Soil Science คำว่า "paddy" หมายความว่า ต้นข้าว, ข้าวเปลือก และนาข้าว ความหมายดั้งเดิมของ "paddy" ไม่ได้มีความหมายเฉพาะเจาะจงถึงการปลูกข้าวในสภาพน้ำขัง แต่เนื่องจากการปลูกข้าวในทวีปเอเชียส่วนใหญ่ปลูกในสภาพน้ำขัง ดังนั้น คำว่า "paddy" ในปัจจุบันจึงหมายถึงการปลูกข้าวในสภาพน้ำขัง เมื่อต้องการพูดถึงข้าวไร่จะต้องใช้คำว่า upland rice เพื่อให้แตกต่างจากคำว่า paddy (ทัศนีย์ ; 2550)

ดินนา หรือดินในพื้นที่ราบลุ่ม หรือพื้นที่น้ำขัง ส่วนใหญ่พบบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา ตะพักลำน้ำ ที่ราบระหว่างเนิน มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขังและมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ผิวดิน การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว ดินมีสีเทาหรือสีเทาอ่อน และมีจุดประสีตลอดหน้าตัดดินที่บ่งบอกถึงการมีน้ำแช่ขังในดิน ปฏิกริยาดินส่วนใหญ่เป็นกรดจัดถึงเป็นกรดปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการทำนาข้าว และเป็นการทำเกษตรแบบอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ข้าวที่ปลูกมีทั้งข้าวเหนียว และข้าวเจ้า ข้าวเหนียวจะปลูกไว้เพื่อการบริโภคในครอบครัว ส่วนข้าวเจ้าส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อการจำหน่าย โดยพันธุ์ข้าวที่นิยมคือ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

พื้นที่นา หมายถึงพื้นที่ที่ซึ่งสามารถขังน้ำได้ในช่วงระยะเวลาของการเพาะปลูก อาจจะโดยน้ำฝนจากธรรมชาติ หรือโดยการชลประทาน จึงสามารถปลูกข้าวซึ่งทนทานและมีความต้องการสภาพน้ำขังในขณะการเจริญเติบโตของพืชได้ดี ข้าวที่ปลูกอาจแบ่งตามลักษณะแบ่งในเมล็ดข้าวได้เป็นข้าวเจ้า และข้าวเหนียว หรือแบ่งตามช่วงเวลาการปลูกได้เป็นข้าวนาปี คือข้าวที่ปลูกในช่วงฤดูฝนปกติของท้องถิ่นนั้นๆ และข้าวนาปรังซึ่งหมายถึงข้าวที่ปลูกนอกฤดูการปลูกปกติ แต่มีการให้น้ำชลประทานช่วยใน

ระหว่างการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 120 - 150 วัน (คณาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์ ; 2543)

4.2 การจำแนกดินที่ใช้ทำนาหรือดินที่ใช้ปลูกข้าว

ทัศนีย์ (2550) ให้ข้อมูลว่า ดินที่ใช้ปลูกข้าวในประเทศไทยมีมากมายหลายชนิดตั้งแต่ดินที่มีการระบายน้ำเลว (Poorly drained) ถึงดินที่มีการระบายน้ำดี (Well drained) ไม่รวมดินที่ใช้ปลูกข้าวไร่ (Upland rice) ดังนั้นเพื่อความสะดวกต่อการศึกษาคัดจำ และการถ่ายทอดเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องมีการจำแนกดิน การจำแนกดินที่ใช้ปลูกข้าวก็เหมือนการจำแนกดินทั่วไป ต่างกันตรงที่จำแนกเฉพาะดินที่ใช้ปลูกข้าวเท่านั้น ปัจจุบันกรมพัฒนาที่ดินได้นำระบบการจำแนกดินที่เรียกว่าอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) มาใช้โดยพิจารณาแล้วเห็นว่ามีข้อดีหลายประการเช่น ลักษณะและสมบัติของดินที่นำมาใช้ในการจำแนกได้กำหนดไว้อย่างแน่นอน สามารถตรวจสอบได้ทั้งในสนามและในห้องปฏิบัติการ

ดินที่ใช้ปลูกข้าวในประเทศไทยสามารถจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดินได้ 7 อันดับ (Order) 20 กลุ่มดินใหญ่ (Great Group) แต่ดินนาส่วนใหญ่ที่พบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มี 3 อันดับ (Order) 9 กลุ่มดินใหญ่ (Great Group) (ทัศนีย์ ; 2550, กิตติ และคณะ ; 2547, วุฒิชชาติ และคณะ 2542, สลธิระ และคณะ ; 2558) ดังนี้

4.2.1 แอลฟิซอลส์ (Alfisols) ลักษณะที่สำคัญคือ เป็นดินแร่ (Mineral soils) ที่มีชั้นดินบนวินิจฉัยอัมบริก (Umbric epipedon) หรือชั้นดินบนวินิจฉัยออกริก (Ochric epipedon) ชั้นดินล่างวินิจฉัยอาร์จิลลิก (Argillic) หรือแคนดิก (Kandic) และอัตราความอิ่มตัวเบสร้อยละ 35 หรือสูงกว่าที่ระดับความลึก 1.25 เมตร จากขอบบนของชั้นอาร์จิลลิก หรือแคนดิก หรือที่ความลึก 1.80 เมตรจากผิวดิน ดินนาที่จัดอยู่ในอันดับนี้มี 5 กลุ่มดินใหญ่ (Great group) คือ Endoaqualfs Natraqualfs Haplustalfs Natrustalfs และ Paleudalfs แต่ส่วนใหญ่ที่พบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเพียง 3 กลุ่มดินใหญ่ ได้แก่

1.) Endoaqualfs พบทั่วไปในบริเวณที่ราบลุ่มทั่วไปแทบทุกภาค เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ไม่มีชั้นที่สะสมเกลือ ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง มีสภาพแอควิก (Aquic conditions) เป็น endosaturation สามารถแบ่งโดยใช้ชั้นอนุภาคดินได้ 3 พวกคือ

(1) clayey Endoaqualfs มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปริมาณขนาดอนุภาคดินเหนียวตั้งแต่ร้อยละ 35 ขึ้นไป ได้แก่บ้านหมี่ (Ban Mi : Bm) ชุดดินบ้านโพด (Ban Phot : Bpo) ชุดดินบุรีรัมย์ (Burirum : Br)

(2) loamy Endoaqualfs มีเนื้อดินเป็นดินร่วน ปริมาณขนาดอนุภาคดินอยู่ระหว่างร้อยละ 18-35 ได้แก่ชุดดินชลบุรี (Chon Buri : Cb) ชุดดินเขาย้อย (Khao Yoi : Kyo)

(3) silty Endoaqualfs มีเนื้อดินเป็นทรายแป้ง ปริมาณขนาดอนุภาคทรายแป้งมากกว่าร้อยละ 50 และอนุภาคดินเหนียวไม่เกินร้อยละ 35 ได้แก่ชุดดินลำปาง (Lampang : Lp) ชุดดินแม่สาย (Mae Sai : Ms)

2.) Natraqualfs พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินล่างมีการสะสมเกลือโซเดียมสูง ปฏิกริยาดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง มีชั้นดินล่างวินิจฉัยเนตริก (Natric horizon) มีโครงสร้างแบบแท่งหัวตัด (Prismatic) หรือห้วมน (Columnar) สามารถแบ่งโดยชั้นอนุภาคดินได้ 1 พวก

(1) loamy Natraqualfs เนื้อดินเป็นดินร่วน มีปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวระหว่างร้อยละ 18-35 ได้แก่ชุดดินกุลาร้องไห้ (Kula Ronghai : Ki)

3.) Haplustalfs พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากช่วงตอนบนหนาประมาณ 50 -100 เซนติเมตร เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย พบชั้นอาร์จิลิกในดินล่าง สามารถแบ่งโดยใช้ชั้นขนาดอนุภาคดินได้ 1 พวก ได้แก่

(1) loamy Haplustalfs เนื้อดินในช่วงควบคุม (Control section) มีปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวร้อยละ 18-35 ได้แก่ชุดดินอุบล (Ubon : Ub)

4.2.2 อินเซปติซอลส์ (Inceptisols) เป็นดินแร่ที่เริ่มมีการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลง (Alteration) ทั้งทางกายภาพและเคมี ยังมีลักษณะตักค้างของวัตถุต้นกำเนิดหลงเหลืออยู่บ้าง มีการสูญเสียธาตุที่เป็นเบส ไม่แสดงชั้นสะสมดินเหนียว ชั้นดินบนวินิจฉัยมักจะเป็นพวกอัมบริก (Umbric epipedon) และออกริก (Ochric epipedon) ส่วนชั้นดินล่างวินิจฉัยเป็นแคมบิก (Cambic horizon) หรือพบชั้นซัลฟูริก (Sulfuric horizon) ภายใน 150 เซนติเมตร ดินนาที่จัดอยู่ใน อันดับนี้มี 2 กลุ่มดินใหญ่

1.) Halaquepts พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีชั้นที่มีการสะสมเกลือ (Salic horizon) หรือมีค่าโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ESP) ตั้งแต่ 15 ขึ้นไป หรืออัตราส่วนการดูดซับโซเดียม (SAR) ตั้งแต่ 13 ขึ้นไปและมีค่าลดลงเมื่อลึกลงไปเรื่อยๆ สามารถแบ่งโดยใช้ชั้นขนาดอนุภาคดินได้ 1 พวก

(1) loamy Halaquepts เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย และดินร่วน มีปริมาณดินเหนือน้อยกว่าร้อยละ 18 ใช้ปลูกข้าวเป็นบางบริเวณ เนื่องจากความเค็มของดินได้แก่ชุดดินอุดร (Udon : Ud)

2.) Endoaquepts พบทั่วไปแทบทุกภาคของประเทศ ลักษณะที่สำคัญของกลุ่มดินนี้ นอกจากจะมีสภาพความชื้นดินแบบแอควิก แล้วยังมีสภาวะการอิ่มตัวด้วยน้ำ (Aquic conditions) เป็นพวกEndosaturation คือดินจะอิ่มตัวด้วยน้ำในทุกๆ ชั้นดิน ภายในความลึก 2 เมตร จากผิวดิน แบ่งโดยใช้ชั้นอนุภาคดินได้ดังนี้

(1) clayey Sulfic Endoaquepts เนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายแบ่งพบชั้นซัลฟูริกหรือวัสดซัลไฟด์ ภายใน 150 เซนติเมตร ได้แก่ ชุดดินมูโน๊ะ (Munoh : Mu) ชุดดินปัตตานี (Pattani : Pti) ชุดดินระแงะ (Ra-ngae : Ra)

(2) loamy Sulfic Endoaquepts เนื้อดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว ได้แก่ชุดดินดอนเมือง (Don Muang : Dm) และชุดดินตันไทร (Thon Sai : Ts)

(3) clayey Aerice Endoaquepts เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง ดินมีค่ารงค์ (Chroma) 2หรือมากกว่าภายใน 75 เซนติเมตรจากผิวดินในปริมาณที่มากกว่าร้อยละ 50 ได้แก่ชุดดินท่าพล (Tha Phon : Tn)

(4) silty Humic Endoaquepts เนื้อดินเป็นทรายแป้ง ดินชั้นบนหรือชั้นไทรพรวน มีสีคล้ำ และมีอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสน้อยกว่า 50 ได้แก่ชุดดินเกาะใหญ่ (Ko Yai : Koy) silty Mollic Endoaquepts เนื้อดินเป็นทรายแป้ง หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินชั้นไทรพรวนมีสีคล้ำ ได้แก่ชุดดินพานทอง (Phan Thong : Ptg)

(5) clayey Fluvaquentic Endoaquepts เนื้อดินเป็นดินเหนียว มีอินทรีย์คาร์บอนที่ความลึก 1.25 เมตร ตั้งแต่ร้อยละ 2 ขึ้นไป ได้แก่ชุดดินบางมูลนาก (Bang Mun Nak : Ban) ชุดดินสมุทรปราการ (Smut Prakan : Sm)

(6) loamy Fluvaquentic Endoaquepts เนื้อดินเป็นดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย ได้แก่ ชุดดินไชยา (Chaiya : Cya) ชุดดินสีทน (Si Thon : St)

(7) silty Fluvaquentic Endoaquepts เนื้อดินเป็นดินทรายแป้ง หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง ได้แก่ชุดดินหล่มสัก (Lom Sak : La)

(8) silty Typic Endoaquepts เนื้อดินเป็นดินทรายแป้ง หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง อินทรีย์คาร์บอนที่ความลึก 1.25 เมตร ที่ค่าน้อยกว่าร้อยละ 0.2 ได้แก่ ชุดดินตากใบ (Tak Bai : Ta)

4.2.3 อัลติซอลส์ (Ultisols) ลักษณะสำคัญของดินในอันดับนี้คือ เป็นดินแร่และลักษณะทางสัณฐานคล้ายกับดินอันดับแอลฟิซอลส์ ต่างกันที่อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสอยู่ในระดับต่ำ (น้อยกว่าร้อยละ 35) ดินมักมีการพัฒนามานานกว่า ดินนาที่ถูกจัดอยู่ในอันดับนี้มี 7 กลุ่มดินใหญ่ คือ Plinthaquults Kandiaquults Paleaquults Epiaquults Plinthudults Paleudults และ Paleustults แต่ที่พบมากในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่

1.) Kandiaquults พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ มีชั้นดินล่างวินิจฉัย แคนดิก ซึ่งมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนน้อยกว่า 16 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และปริมาณอนุภาคดินเหนียวลดลงไม่เกินร้อยละ 20 จากชั้นที่มีดินเหนียวมากที่สุดภายใน 150 เซนติเมตร สามารถแบ่งโดยใช้อนุภาคดินได้ดังนี้

(1) loamy Kandiaquults เนื้อดินเป็นดินร่วน หรือดินร่วนเหนียวปนทราย ปริมาณอนุภาคดินเหนียวไม่เกินร้อยละ 35 ได้แก่ ชุดดินร้อยเอ็ด (Roi Et : Re) ชุดดินโคกเคียน (Khok Khain : Ko)

2.) Paleaquults ลักษณะสำคัญของกลุ่มดินใหญ่นี้ คือ ส่วนใหญ่ชั้นดินบนวินิจฉัยเป็นพวกออกกริกและมีชั้นดินล่างวินิจฉัยอาร์จิลลิก ดินมีสีเทา หรือเทาปนน้ำตาล มีจุดประสีแดงหรือน้ำตาล

ปนเหลืองปริมาณดินเหนียวลดลงไม่เกินร้อยละ 20 จากค่าสูงสุดภายในความลึก 150 เซนติเมตรจากผิวดิน แบ่งโดยใช้ชั้นอนุภาคที่สำคัญ ได้แก่

(1) clayey Paleaquults มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปริมาณอนุภาคดินเหนียวในช่วงควมมากกว่าร้อยละ 35 ได้แก่ ชุดดินบางนารา (Bang Nara : Ba) ชุดดินเชียงราย (Chiang Rai : Cr) ชุดดินนครพนม (Nakhon Phanom : Nn) ชุดดินพัทลุง (Phattalung : Ptl) ชุดดินปากท่อ (Pak Tho : Pth)

โดยสรุปการกระจายของดินที่ใช้ปลูกข้าว จากรายงานการสำรวจดินของกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดินพบว่า ดินที่ใช้ปลูกข้าวในประเทศไทยมีประมาณ 68,527,473 ไร่ และกระจายในภาคต่างๆ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวมากที่สุด 34,395,772 ไร่ รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ 12,862,346 ไร่ ภาคกลาง 11,140,397 ไร่ ภาคใต้ 6,348,607 ไร่ และภาคตะวันออกเฉียงใต้ มีพื้นที่ปลูกข้าวน้อยที่สุด 3,780,351 ไร่ กลุ่มดินที่ใช้ปลูกข้าวมากที่สุดได้แก่ Kandiaquults มีเนื้อที่ 22,018,067 ไร่ รองลงมาได้แก่ Paleaquults มีเนื้อที่ 10,644,032 ไร่ กลุ่มดินที่มีเนื้อที่ปลูกข้าวน้อยที่สุดได้แก่ Plinthudults มีเนื้อที่ 80,398 ไร่ (ทัศนีย์ ; 2550)

4.3 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ราบลุ่ม (ดินนา) ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กรมพัฒนาที่ดิน ได้จำแนกดินในประเทศไทยซึ่งมีอยู่มากกว่า 300 ชุดดิน ตามหลักการจำแนกของประเทศสหรัฐอเมริกา (Soil Taxonomy) ออกเป็น 62 กลุ่มชุดดิน เพื่อให้ง่ายแก่การนำไปใช้ โดยพิจารณาจากความยากง่ายของการระบายน้ำ ความลึกและลักษณะเนื้อดินหรือองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2548) โดยกลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ราบลุ่มซึ่งมีศักยภาพในการทำนาข้าวในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่รวม 8,554,405 ไร่ ประกอบด้วย 13 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 1, 4, 6, 7, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24 และ 25 โดยกลุ่มชุดดินที่พบมากที่สุดคือ กลุ่มชุดดินที่ 22 มีพื้นที่ 1,978,359 ไร่ รองลงมาคือกลุ่มชุดดินที่ 7 มีพื้นที่ 980,704 ไร่ และกลุ่มชุดดินที่ 1 มีพื้นที่น้อยที่สุดคือ 21,258 ไร่ จังหวัดที่มีดินนาหรือดินพื้นที่ราบลุ่มมากที่สุดคือจังหวัดร้อยเอ็ด โดยมีพื้นที่นา 2,020,666 ไร่ และจังหวัดมุกดาหารมีพื้นที่น่าน้อยที่สุด 272,836 ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558 และ กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) ซึ่งแต่ละกลุ่มชุดดินที่พบในแต่ละจังหวัด และจำนวนพื้นที่ดังแสดงตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 พื้นที่กลุ่มชุดดินพื้นที่ราบลุ่ม (ดินนา) ในพื้นที่รับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

กลุ่มชุดดิน	จำนวนพื้นที่ที่พบในจังหวัดต่าง ๆ (ไร่)							รวมพื้นที่ (ไร่)
	นครพนม	มุกดาหาร	ยโสธร	ร้อยเอ็ด	ศรีสะเกษ	อำนาจเจริญ	อุบลราชธานี	
1A	-	-	-	-	19,078	-	2,180	21,258
4	132,386	1,425	73,059	257,998	4,291	-	154,081	623,240
6	274,234	11,681	-	18,513	-	216	54,096	358,740
7	99,522	21,866	148,549	454,268	94,269	43,914	118,316	980,704
15	25,324	21,179	171,645	10,806	285,586	102,536	78	617,154
16	14,940	-	19,250	1,651	-	10,893	-	46,734
17	89,275	2,576	2,716	8,967	105,449	-	414,817	623,800
18	29,366	7,732	12,990	198,778	400,788	3,390	110,397	763,441
19	1,775	869	227,249	42,062	405,754	59,985	124,487	862,181
20	4,673	-	-	274,085	-	-	6,588	285,346
22	101,215	205,508	183,887	477,421	471,550	133,572	405,206	1,978,359
24	21,745	-	77,148	266,984	20,842	28,378	338,285	753,382
25	138,679	-	-	9,133	816	12	491,426	640,066
รวม	933,134	272,836	916,493	2,020,666	1,808,423	382,896	2,219,957	8,554,405

ที่มา : ปรับปรุงจาก : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2559)

กลุ่มชุดดินในพื้นที่ราบลุ่ม สามารถแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ตามลักษณะเนื้อดิน (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2548) ดังนี้

4.3.1 กลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทราย แปรหรือดินเหนียว ส่วนด้านล่างเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแปร บางบริเวณอาจได้รับอิทธิพลของหินปูนหรือหินอัคนีทำให้มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 1, 4, 6 และ 7 ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีดินนาที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว พื้นที่รวม 1,983,942 ไร่ พบกระจายอยู่ในพื้นที่ทั้ง 7 จังหวัด โดยพบมากในจังหวัดร้อยเอ็ด มีพื้นที่ 730,779 ไร่ และนครพนม มีพื้นที่ 506,142 ไร่ ตามลำดับ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) กลุ่มชุดดินเหล่านี้โดยสภาพพื้นที่และลักษณะเนื้อดินแล้วพบว่ามีศักยภาพเหมาะสมในการทำนามากกว่าการปลูกพืชไร่ พืชผักและไม้ผล ยกเว้นถ้าได้มีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาน้ำขังและการระบายน้ำของดิน อย่างไรก็ตามในสภาพปัจจุบันสามารถปลูกพืชไร่และพืชผักอายุสั้นได้ในช่วงฤดูแล้ง ถ้ามีน้ำชลประทานและแหล่งน้ำธรรมชาติเสริมกลุ่มชุดดินต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังนี้

1.) กลุ่มชุดดินที่ 1 ลักษณะโดยทั่วไป เนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด หน้าดินแตกกระแหวเป็นร่องเล็กในฤดูร้อน สีดินส่วนมากเป็นสีดำหรือสีเทา แก่ ตลอดชั้นดินอาจมีจุดประสีน้ำตาลหรือสีเหลืองปะปนอยู่บ้างในดินชั้นบน ส่วนดินชั้นล่างมักจะมีก้อนปูนปะปน เกิดจาก ดันกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำบริเวณเทือกเขาหินปูน หรือหินภูเขาไฟ พบในสภาพพื้นที่ที่ราบลุ่มตั้งแต่ที่ราบน้ำท่วมถึงตะพักลำน้ำ

ระดับต่ำ มีน้ำแช่ขังในฤดูฝนลึก 30 - 40 เซนติเมตร นาน 3 - 4 เดือน ดินลึก มีความอุดมสมบูรณ์ ตามธรรมชาติปานกลางถึงสูง pH 6.5 - 8.0 ได้แก่ ชุดดินช่องแค (Ck) ท่าเรือ (Tr) ดินโคกกระเทียม (Kk) บ้านหมี่ (Bm) ลพบุรี-ทำนา (Lb) ชุดดินบุรีรัมย์-ทำนา (Br) บางเลน (Bl) บ้านโพธิ์ (Bpo) และวัฒนา (Wa)

ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ ดินเหนียวจัด การไถพรวนลำบาก ดินแห้งจะแตกกระแหง เป็นร่องลึก ทำให้น้ำซึมหายได้ง่ายเมื่อฝนทิ้งช่วงนานกว่าปกติ ในช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขัง ความเหมาะสมสำหรับปลูกพืช คือเป็นพื้นที่มีศักยภาพเหมาะสมทำนา ในฤดูฝนมีน้ำแช่ขัง 3 - 4 เดือน แต่สามารถปลูกพืชไร่ เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว และผักต่าง ๆ ก่อนและหลังการปลูกข้าว ถ้ามีน้ำชลประทาน หรือแหล่งน้ำธรรมชาติ การจัดการดินกลุ่มที่ 1 เพื่อการปลูกข้าวหรือทำนา ควรเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน โดยการไถกลบตอซัง หลังการเก็บเกี่ยวข้าวพร้อมการปลูกพืชปุ๋ยสด หรือพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ ในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วหมุนเวียนกับพืชไร่อย่างอื่น การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ กรณีใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกให้ใช้อัตรา 2 -3 ตันต่อไร่ ถ้าเป็นปุ๋ยเคมีสำหรับพันธุ์ข้าวไวแสง ให้ใช้ปุ๋ยครั้งที่ 1 ด้วยสูตร 16 -20 - 0 หรือสูตร 18 - 22 - 0 อัตรา 25 - 30 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ด้วยปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 (ปุ๋ยยูเรีย) อัตรา 5 -10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 10 - 20 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าเป็นพันธุ์ข้าวไม่ไวแสง ปุ๋ยครั้งที่ 1 ให้ใช้สูตรและอัตราเดียวกับข้าวไวแสง แต่การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ให้ใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงกว่า โดยใส่ปุ๋ย 46 -0 - 0 (ปุ๋ยยูเรีย) อัตรา 10 - 15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 20 - 30 กิโลกรัมต่อไร่

2.) กลุ่มชุดดินที่ 4 ลักษณะโดยทั่วไป เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทา หรือสีน้ำตาล ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทา หรือสีน้ำตาล หรือสีเทาปนสีเขียวมะกอกมีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ อาจพบก้อนปูน ก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็ก และแมงกานีสในชั้นดินล่าง การระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว พบตามที่ราบเรียบหรือที่ราบลุ่มระหว่างคันดินริมลำน้ำ กับลานตะพักลำน้ำค่อนข้างใหม่ น้ำแช่ขัง ในฤดูฝนลึก 30 - 50 เซนติเมตร นาน 4 -5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง pH 5.5 - 6.5 ถ้าหากดินมีก้อนปูนปะปนอยู่ pH จะเป็น 7.0 - 8.0 ได้แก่ ชุดดินชัยนาท (Cn) ราชบุรี (Rb) ท่าพล (Tn) สระบุรี (Sb) และ บางมูลนาค (Ban) และ ชุดดินศรีสงคราม (Ss) ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา บางแห่งยกร่องเพื่อปลูกพืชผักหรือไม้ผล ซึ่งมักจะให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดินในฤดูฝนมีน้ำแช่ขังนาน 4 - 5 เดือน ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ด้วยสภาพพื้นที่ราบลุ่มมีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ ดินมีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว ในช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขังที่ผิวดินเป็นระยะเวลา 4 -5 เดือน เนื้อดินเป็นดินเหนียวเก็บกักน้ำได้ดี จึงเหมาะสมที่จะใช้ในการทำนามากกว่าการปลูกพืชไร่หรือพืชผักที่มีอายุสั้นได้เป็นอย่างดี เนื่องจากดินมีความชื้นพอที่จะปลูกได้และดินกลุ่มนี้พบบริเวณที่อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ แม่น้ำโขง แม่น้ำมูล และแม่น้ำชี จึงสามารถที่จะนำน้ำจากแม่น้ำดังกล่าวมาใช้เสริมใน

การปลูกพืชได้และได้มีการปฏิบัติกันอย่างกว้างขวาง การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 4 ในการปลูกข้าวหรือทำนา ควรเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินโดยการไถกลบตอซัง หลังการเก็บเกี่ยวข้าวพร้อมการปลูกพืชปุ๋ยสด หรือพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ ในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วหมุนเวียนกับพืชไร่อย่างอื่น กรณีใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกให้ใช้อัตรา 2 -3 ตันต่อไร่ การใช้ปุ๋ยเคมี ใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรก ใส่ปุ๋ยสูตร 16 -20 - 0 หรือ สูตร 20 -20 - 0 หรือ สูตร 18 -20 - 0 สูตรใดสูตรหนึ่ง อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงและอัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ใส่ก่อนปักดำ 1 วัน หรือใส่วันปักดำแล้วคราดดินกลบ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วยปุ๋ยยูเรียอัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวไวต่อช่วงแสง ถ้าเป็นข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงให้ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ใส่ก่อนระยะข้าวออกดอกประมาณ 30 วัน หรือหลังปักดำแล้ว 30 - 45 วัน โดยหว่านให้ทั่วแปลง

3.) กลุ่มชุดดินที่ 6 ลักษณะโดยทั่วไปเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีเทาแก่ ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีแดงตลอดชั้นดินบางแห่งมีศิลาแลงอ่อน หรือก้อนสารเคมีพวกเหล็กและแมงกานีสปะปนอยู่ด้วย กลุ่มดินนี้เกิดจาก พกตะกอนลำน้ำเป็นดินลึกลับมาก มีการระบายน้ำเลวพบตามที่ราบ ตั้งแต่ที่ราบน้ำท่วมถึงลาดชันต่ำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขัง 30 - 50 ซม. นาน 3 - 5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำหรือค่อนข้างต่ำ pH 4.5 - 5.5 ได้แก่ชุดดินบางนารา (Ba) ชุดดินเชียงราย (Cr) ชุดดินนครพนม (Nn) ชุดดินปากท่อ (Pth) ชุดดินแกลง (Kl) ชุดดินคลองขุด (Kut) ชุดดินสตูล (Stu) มโนรมย์ (Mn) ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา หรือปลูกพืชล้มลุกในช่วงฤดูแล้ง ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดแก่ ฤดูฝนน้ำแช่ขังนาน 3 - 5 เดือน เนื่องจากสภาพพื้นที่พบบริเวณพื้นที่ราบเรียบถึงราบลุ่ม เนื้อดินเป็นดินเหนียวการระบายน้ำเลว ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำขังอยู่ที่ผิวดิน ระหว่าง 3 - 5 เดือน จึงมีศักยภาพเหมาะสมที่จะใช้ทำนาในช่วงฤดูฝน และในช่วงฤดูแล้งสามารถปลูกพืชไร่ พืชผัก หรือพืชอื่นที่มีอายุสั้นได้ สำหรับในบริเวณพื้นที่ที่มีน้ำชลประทานเข้าถึงหรือมีแหล่งน้ำธรรมชาติ สามารถใช้ปลูกไม้ยืนต้น ไม้ผล หรือปลูกพืชไร่ และพืชผัก ตลอดทั้งปีจะต้องทำคันดินล้อมรอบพื้นที่เพาะปลูกและยกร่องปลูก เพื่อช่วยการระบายน้ำของดิน การจัดการดินสำหรับการปลูกข้าวหรือทำนา ควรเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน โดยการไถกลบตอซัง หลังการเก็บเกี่ยวข้าวพร้อมการปลูกพืชปุ๋ยสด หรือพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ ในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวข้าว การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ กรณีใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกให้ใช้อัตรา 2 - 3 ตันต่อไร่ ถ้าเป็นปุ๋ยเคมีสำหรับพันธุ์ข้าวไวแสง ให้ใช้ปุ๋ยครั้งที่ 1 ด้วยสูตร 16 - 20 - 0 หรือสูตร 18 -22 - 0 อัตรา 25 - 30 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ด้วยปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 (ปุ๋ยยูเรีย) อัตรา 5 -10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 10 - 20 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าเป็นพันธุ์ข้าวไม่ไวแสง ปุ๋ยครั้งที่ 1 ให้ใช้สูตรและอัตราเดียวกับข้าวไวแสง แต่การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ให้ใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงกว่า โดยใส่ปุ๋ย 46 - 0 - 0 (ปุ๋ยยูเรีย) อัตรา 10 - 15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 20 - 30 กิโลกรัมต่อไร่

4.) กลุ่มชุดดินที่ 7 ลักษณะโดยทั่วไป เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวมีสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลปนเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีแดงปนเหลือง สีน้ำตาลปนแดง หรือสีแดงปะปนตลอดชั้นดิน กลุ่มดินนี้เกิดจากพวกตะกอนลำนํ้า เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว พบตามพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ฤดูฝนซังน้ำลึก 30-50 เซนติเมตร นาน 3 - 4 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ ปานกลาง pH 6.0-7.0 ได้แก่งชุดดินนครปฐม (Np) ผักกาด (Pat) เดิมบาง (Db) อุตรดิตถ์(Utt) ท่าตูม (Tt) สุโขทัย (Skt) พิจิตร(Pic) ปัจจุบันบริเวณส่วนใหญ่ใช้ทำนา ถ้าหากมีการชลประทานและการจัดการที่ดี สามารถทำนาได้ 2 ครั้ง ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ฤดูฝนมีน้ำแช่ซังนาน 3 - 5 เดือน กลุ่มชุดดินที่ 7 มีความเหมาะสมในการทำนามากกว่าปลูกไร่ ไม้ผล และพืชผัก ซึ่งเกษตรกรได้ใช้ทำนาอยู่แล้วในช่วงฤดูฝน อย่างไรก็ตามกลุ่มชุดดินนี้ยังสามารถปลูกพืชไร่และพืชผักต่าง ๆ ได้ในช่วงฤดูแล้งถ้ามีแหล่งน้ำธรรมชาติหรือแหล่งน้ำชลประทานช่วยเสริม การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 7 สำหรับปลูกข้าวหรือทำนา ควรเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก อัตรา 1.5 - 2.0 ตันต่อไร่ และอื่นปฏิบัติเช่นเดียวกับกลุ่มชุดดินที่ 1 การใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับพันธุ์ข้าวไวแสง ให้ใช้ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 16 - 20 - 0 หรือ 20 - 20 - 0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรีย 6 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าเป็นพันธุ์ข้าวไม่ไวแสง ให้ใช้ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 16 - 20 - 0 หรือ 20 - 20 - 0 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 13 กิโลกรัมต่อไร่

สำหรับการใช้พื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 1, 4, 6 และ 7 ในการปลูกพืชไร่หลังเก็บเกี่ยวข้าว หรือปลูกฤดูแล้ง พืชไร่ที่จะปลูกควรมีอายุไม่เกิน 120 วัน ให้ยกร่องสูง 20 -30 เซนติเมตร และมีร่องระบายน้ำรอบแปลง หรือภายในแปลงนาห่างกัน 15 - 20 เมตร ควรมีความกว้าง 40 - 50 เซนติเมตร ลึก 20 - 30 เซนติเมตร ทำให้ดินร่วนซุยด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก อัตรา 1 - 2 ตันต่อไร่ ไถคลุกเคล้ากับดินและตากดินให้แห้ง 20 - 30 วัน ก่อนที่จะย่อยดิน กรณีเปลี่ยนสภาพพื้นที่จากนาข้าวเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่แบบถาวร ต้องสร้างคันดิน รอบพื้นที่ปลูก เพื่อป้องกันน้ำท่วมในฤดูฝน ภายในพื้นที่ยกร่องปลูกแบบถาวร โดยให้สันร่องกว้าง 6 - 8 เมตร ระบายน้ำกว้างประมาณ 1.5 เมตร ลึกประมาณ 1 เมตร บนสันร่องใหญ่อาจแบ่งซอยเป็นสันร่องย่อย โดยยกแปลงให้สูงขึ้นประมาณ 10 - 20 เซนติเมตร และกว้าง 1.5 - 2.0 เมตร เพื่อช่วยระบายน้ำบนสันร่องและเพื่อสะดวกในการเข้าไปดูแลกำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ใช้สูตร 0 - 46 - 0 หรือ สูตร 0 - 40 - 0 อัตรา 15 - 20 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 0 -20 - 0 อัตรา 30 - 40 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับการใช้ประโยชน์เพื่อปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ต้องจัดทำคันดินรอบพื้นที่ ยกร่องตามความยาวพื้นที่ ขนาดกว้าง 6 เมตร สูง 80 -100 เซนติเมตร ท้องร่องระหว่างร่องปลูกกว้าง 1.5 -2.0 เมตร ลึก 1 เมตร ร่องน้ำระหว่างสันร่องที่ปลูกพืช ควรต่อเนื่องกับร่องรอบสวนที่อยู่ติดกับคันดินป้องกันน้ำท่วม เตรียมหลุมปลูกขนาดกว้าง x ยาว x ลึก ประมาณ 50 - 100 เซนติเมตร แยกดินชั้นบนและล่างกองไว้ ปากหลุมทั้งตากแดด 1 - 2 เดือนคลุกดินกับปุ๋ย อินทรีย์ อัตรา 10 - 20 กิโลกรัมต่อหลุม เป็นดินปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ปีละครั้ง อัตรา 10 - 30 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปุ๋ยเคมีขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของไม้ผล

สำหรับการใช้ประโยชน์ในการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ต้องทำคันดินล้อมรอบพื้นที่เพื่อป้องกันน้ำท่วม ยกทรงขึ้นแปลงปลูกไม้ผลเพื่อป้องกันการแช่ขังของน้ำ และเพื่อระบายน้ำออกในช่วงที่มีระดับน้ำใต้ดิน ตื้น ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเปลี่ยนสภาพพื้นที่นาเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่แบบถาวร เตรียมหลุมปลูกขนาด $50 \times 50 \times 50$ ซม. คลุกเคล้าด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 25 - 30 กิโลกรัมต่อหลุม ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมี ขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของไม้ผล

4.3.2 กลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วน

มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายหรือร่วนปนทรายแป้ง ส่วนดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 15, 16, 17, 18, 19, 22 และ 59 กลุ่มชุดดินเหล่านี้โดยสภาพพื้นที่และลักษณะเนื้อดินแล้วพบว่ามีความเหมาะสมในการทำนามากกว่าการปลูกพืชไร่ พืชผักและไม้ผล ยกเว้นถ้าได้มีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาน้ำขังและการระบายน้ำของดิน อย่างไรก็ตามในสภาพปัจจุบันสามารถปลูกพืชไร่ และพืชผักอายุสั้นได้ ในช่วงฤดูแล้ง ถ้ามีน้ำชลประทานและแหล่งน้ำธรรมชาติเสริม กลุ่มชุดดินต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ก และ กลุ่มมาตรฐาน กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543)

1.) กลุ่มชุดดินที่ 15 ลักษณะโดยทั่วไปเป็นกลุ่มชุดดิน ที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างสีน้ำตาลหรือสีเทาปนชมพูพบจุดประสีเหลืองหรือสีน้ำตาลปนเหลืองตลอดชั้นดิน ในดินชั้นล่างมักพบก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กและแมงกานีส กลุ่มชุดดินนี้เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำนํ้า พบบริเวณพื้นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบเป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ดินมีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0 - 7.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา ในฤดูแล้งบริเวณใกล้แหล่งน้ำใช้ปลูกยาสูบ พืชผักต่าง ๆ หรือพืชไร่บางชนิด ถ้ามีระบบชลประทานใช้ทำนาได้ 2 ครั้ง ในรอบปี ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินแม่สาย (Ms) ชุดดินน่าน (Na) ชุดดินหล่มสัก (La) ชุดดินแม่ทะ (Mta) ชุดดินเฉลียงลับ (Cl) ชุดดินลับแล (Le) ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยทั่วไปไม่มี แม้บางแห่งดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำแต่พอปรับปรุงได้ไม่ยาก กลุ่มชุดดินที่ 15 มีความเหมาะสมในการทำนามากกว่าการปลูกพืชไร่ ไม้ผลและพืชผัก อย่างไรก็ตามกลุ่มชุดดินนี้ยังสามารถปลูกพืชไร่ และพืชผักต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีในช่วงฤดูแล้ง ถ้ามีน้ำชลประทานและเกษตรกรได้ปฏิบัติกันอยู่แล้วในบางพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรมีทางเลือก การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 15 เพื่อการปลูกข้าวหรือทำนา ควรเพิ่มธาตุอาหารพืชที่ครบถ้วนด้วยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก อัตรา 1.5 - 2.0 ตันต่อไร่ ในระยะการไถเตรียมดินก่อนปักดำข้าวหรืออาจจะมีการปลูกพืชตระกูลถั่ว เป็นปุ๋ยพืชสดโดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านก่อนถึงฤดูทำนาประมาณ 2 - 3 เดือน แล้วจึงไถกลบ การใส่ปุ๋ยเคมี ควรใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรก ใส่ก่อนปักดำ 1 วัน หรือใส่วันปักดำแล้วคราดกลบ โดยใช้ปุ๋ย 16 - 20 - 0 หรือ 20 - 20 - 0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง และอัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวพันธุ์ไม่ไวต่อช่วงแสง ครั้งที่

สอง ใส่ก่อนระยะข้าวออกดอกประมาณ 30 วัน หรือหลังจากปักดำแล้วประมาณ 30 - 45 วัน โดยหว่านให้ทั่วแปลง เป็นการใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วยปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยยูเรีย อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง หรือใส่ปุ๋ยแอมโมเนียม อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกพืชไร่ จะพบปัญหาการระบายน้ำของดินเลว และน้ำท่วมขังในฤดูฝน

2.) กลุ่มชุดดินที่ 16 ลักษณะโดยทั่วไปเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทรายแบ่ง สีดินมีสีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเทา และมีจุดประสีน้ำตาลเข้ม สีเหลือง หรือสีแดง ในดินชั้นล่างอาจพบพวกเหล็กและแมงกานีสปะปน กลุ่มดินนี้เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ตามลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ มีน้ำแช่ขังลึกน้อยกว่า 30 เซนติเมตร นาน 4 - 5 เดือน เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำเลว มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำหรือค่อนข้างต่ำ pH 5.0-6.0 ได้แก่ ชุดดินหินกอง (Hk) ชุดดินศรีเทพ (Sri) ชุดดินพานทอง (Ptg) ชุดดินลำปาง (Lp) ชุดดินเกาะใหญ่ (Koy) ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือหน้าดินแน่นทึบทำให้ข้าวแตกกอได้ยาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ฤดูฝนมีน้ำแช่ขังนาน 4 - 5 เดือน กลุ่มชุดดินที่ 16 มีศักยภาพเหมาะสมที่จะใช้ทำนามากกว่าการปลูกพืชไร่ ไม้ผลและพืชผัก เนื่องจากพบในสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ ลักษณะเนื้อดินละเอียดปานกลาง มีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลวในช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขังที่ผิวดิน 3 - 4 เดือน อย่างไรก็ตามในฤดูแล้งสามารถปลูกพืชไร่และพืชผักได้ ถ้ามีน้ำชลประทานหรือแหล่งน้ำธรรมชาติช่วยเสริม ในบางพื้นที่เกษตรกรได้ปฏิบัติอยู่แล้ว การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 16 ปลูกข้าวหรือทำนา เนื่องจากปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16 - 16 - 8 หรือสูตรใกล้เคียง อัตรา 25 - 35 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยสูตร 16 - 20 - 0 หรือ 20 - 20 - 0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย อัตรา 15 - 20 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ให้แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน ครั้งแรกใส่ระยะปักดำและครั้งที่สองใส่หลังครั้งแรกประมาณ 30 วัน หรือระยะที่ต้นข้าวตั้งท้อง สำหรับปุ๋ยที่ใส่รวมก็ให้แบ่งใส่ 2 ครั้งเช่นเดียวกัน ปัญหาดินแน่นหลังจากการทำนา ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก อัตรา 1.5 - 2.0 ตันต่อไร่ ในระยะเตรียมดินก่อนปักดำข้าวหรือปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด ปลูกก่อนปลูกข้าว 2 - 3 เดือนแล้วไถกลบ

3.) กลุ่มชุดดินที่ 17 ลักษณะโดยทั่วไป เนื้อดินบนเป็นพวกดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนสีน้ำตาล, น้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว มีสีน้ำตาลอ่อน สีเทาอ่อน สีเทาปนชมพูพบจุดประพวกสีน้ำตาลปนเหลือง สีแดงปนเหลืองหรือสีแดงปะปน บางแห่งอาจพบศิลาแลงอ่อนหรือก้อนสารเคมีพวกเหล็กและแมงกานีสในดินชั้นล่าง เกิดจากพวกตะกอนลำน้ำ พบตามพื้นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ บริเวณลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขังลึก 30 - 50 เซนติเมตร นาน 2 - 4 เดือน เป็นดินลึกมาก ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเลว มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH 4.5 - 5.5 ได้แก่ ชุดดินหล่มเก่า (Lk) ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) ชุดดินโคกเคียน (Ko) ชุดดินบุญทริก (Bt) ชุดดินเรณู (Rn) สายบุรี (Bu) สุโขทัย (Pi) วิสัย (Vi) สงขลา (Sng)

ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา บางแห่งใช้ปลูกพืชไร่หรือไม้ยืนต้น แต่มีปัญหาเรื่องการแข่งขันของน้ำในฤดูฝน ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน : เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ฤดูฝนชงน้ำนาน 2 - 4 เดือน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ โดยทั่วไปแล้วกลุ่มชุดดินที่ 17 มีศักยภาพเหมาะสมที่จะใช้ในการทำนามากกว่าการปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผักในช่วงฤดูฝน แต่สามารถปลูกพืชไร่หรือพืชผักที่มีอายุสั้นได้ในช่วงฤดูแล้ง ถ้ามีแหล่งน้ำธรรมชาติหรือน้ำชลประทานเข้าถึง การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 17 สำหรับปลูกข้าวหรือทำนา ปัญหาสภาพพื้นที่นาบางแห่งมีความลาดเทเล็กน้อย น้ำขังในกระพวงนาไม่สม่ำเสมอ ทำให้ขาดน้ำ แก้ไขโดยปรับกระพวงนาให้สม่ำเสมอถ้าเป็นไปได้ นำวิธีการจัดรูปแบบนาปฏิบัติ ปัญหาดินเป็นกรดแก้ไขโดยใส่ปูนขาว หรือวัสดุปูนเกษตรอย่างอื่น อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ หรือตามค่าความต้องการปูน ปัญหาดินค่อนข้างเป็นทรายและมีโครงสร้างค่อนข้างแน่นทึบ แก้ไขโดยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แกดินด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักอัตรา 1 - 2 ตันต่อไร่ ไกลบตอซังพืชลงดิน และใช้ปุ๋ยพืชสด ปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือขาดธาตุอาหารพืชบางชนิด แก้ไขโดยการใส่ปุ๋ยเคมี สำหรับข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสง ครั้งแรก ใส่ปุ๋ยยูเรียช่วงตกกล้า อัตรา 5 -10 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ปุ๋ย 16 -16 - 8 อัตรา 25 - 35 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ก่อนปักดำ ครั้งที่ 3 ปุ๋ยยูเรีย (46 -0 - 0) อัตรา 10 - 15 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยแต่งหน้า สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ครั้งแรก ใส่ปุ๋ยยูเรียรองพื้น ช่วงตกกล้า อัตรา 10 - 15 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 16 -16 - 8 หรือสูตรอื่น ที่มีเนื้อปุ๋ยเท่าเทียมกัน อัตรา 20 - 25 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46 - 0 - 0) อัตรา 5 - 10 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยแต่งหน้า

4.) กลุ่มชุดดินที่ 18 เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย สีเทาปนน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาลปนแดงอ่อน ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีเทาปนน้ำตาล สีเทาปนชมพู พบจุดประสีน้ำตาลแก่ สีแดงปนเหลืองปะปน เกิดจากพวกตะกอนลำน้ำพบบริเวณ พื้นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบตามลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแข็งลึก 30 เซนติเมตร นานประมาณ 4 เดือน เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ดินชั้นบน pH 6.0 - 7.0 ส่วนดินชั้นล่าง pH ประมาณ 5.5 - 6.5 ได้แก่ ชุดดินชลบุรี (Cb) ชุดดินเขาย้อย (Kyo) และโคกสำโรง (Ksr) ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา บางแห่งใช้ปลูกอ้อย หรือปลูกพืชล้มลุกในฤดูแล้ง ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื้อดินเป็นดินทรายหยาบ พืชมีโอกาสเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ฤดูฝนมีน้ำแช่ชงนาน 4 เดือน กลุ่มชุดดินที่ 18 พบบริเวณที่ราบต่ำ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว ในช่วงฤดูฝนมีน้ำขังนานระหว่าง 3 - 4 เดือน จึงมีศักยภาพเหมาะสมในการทำนามากกว่าการปลูกพืชไร่ พืชผักและไม้ผล ยกเว้นถ้าได้มีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาน้ำขังและการระบายน้ำของดิน อย่างไรก็ตามในสภาพปัจจุบันสามารถปลูกพืชไร่และพืชผักอายุสั้นได้ ในช่วงฤดูแล้ง ถ้ามีน้ำชลประทานและแหล่งน้ำธรรมชาติเสริม การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 18 สำหรับปลูกข้าวหรือทำนา ปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16 -16 - 8 หรือสูตรใกล้เคียง อัตรา 25 - 35 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยสูตร 16 -20 - 0 หรือ 20 -20 - 0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย อัตรา 15 - 20 กิโลกรัมต่อไร่

การใส่ให้แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน ครั้งแรกใส่ระยะปักดำ และครั้งที่สองใส่หลังครั้งแรก ประมาณ 30 วัน หรือระยะที่ต้นข้าวตั้งท้อง สำหรับปุ๋ยที่ใส่รวมก็ให้แบ่งใส่ 2 ครั้งเช่นเดียวกัน ปัญหาดินแน่น หลังจากการทำเทือกปักดำ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก อัตรา 1.5 - 2.0 ตันต่อไร่ ในระยะเตรียมดินก่อนปักดำข้าวหรือปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ปอเทือง โสน โสนอัฟริกัน ฯลฯ เป็นปุ๋ยพืชสด ปลูกก่อนปลูกข้าว 2 - 3 เดือนแล้วไถกลบ เมื่อพืชตระกูลถั่วออกดอกหรือไถกลบพางข้าวและเศษหญ้าลงไป ในดินทิ้งไว้ให้สลายตัว เป็นอินทรีย์วัตถุจะช่วยให้ดินร่วนซุยอีกทางหนึ่ง ปลูกพืชไร่

5.) กลุ่มชุดดินที่ 19 เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลปนแดง สีแดงปนเหลือง จุดประสีเทาปนน้ำตาล สีเทาปนชมพูบางพื้นที่ อาจพบศิลาแลงอ่อนปะปน อาจพบก้อนสารเคมีพวกปูนและเหล็กปะปนอยู่ เกิดจากตะกอนลำน้ำระดับกลาง น้ำแข็งลึก 20 - 30 เซนติเมตร นาน 3 - 4 เดือน ดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่า pH 4.5 - 5.0 ได้แก่ ชุดดินวิเชียรบุรี (Wb) ชุดดินมะขาม (Mak) ปัจจุบันพื้นที่นี้มักปล่อยเป็นที่รกร้างว่างเปล่าหรือเป็นป่าละเมาะเล็ก ๆ มีส่วนน้อยที่ใช้ทำนา แต่มักให้ผลผลิตต่ำ ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเป็นทราย ดินล่างแน่นทึบไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช ฤดูฝนขังน้ำนาน แต่ถ้าฝนทิ้งช่วงดินจะขาดน้ำ ปัจจุบันจะเป็นป่าละเมาะ มีส่วนน้อยที่ใช้ทำนา ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ กลุ่มชุดดินที่ 19 พบบริเวณตะพักลำน้ำระดับต่ำถึงระดับกลาง การระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงดีปานกลาง แต่เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด มีศักยภาพค่อนข้างไม่เหมาะสมในการปลูกข้าว เพราะมักจะขาดน้ำในการปลูกแม้แต่ในช่วงฤดูฝน อย่างไรก็ตามกลุ่มชุดดินนี้ได้ใช้ประโยชน์ในการปลูกทั้งพืชไร่และปลูกข้าว แต่ให้ผลผลิตต่ำถึงค่อนข้างต่ำ การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 19 สำหรับปลูกข้าวหรือทำนา ปัญหาดินแน่นหลังการทำเทือก ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักอัตรา 2 - 3 ตันต่อไร่ ปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบลงไปนดินก่อนปลูกข้าวประมาณ 1 เดือน ปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสำหรับข้าวที่ไวต่อช่วงแสง ครั้งแรกใช้สูตร 10 - 20 - 0 หรือ 20 - 20 - 0 หรือ 18 - 12 - 6 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใช้ปุ๋ยสูตร 16 - 16 - 8 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ แต่งหน้าด้วยปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ 12 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยยูเรีย 6 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ใช้ปุ๋ยสูตร 16 - 20 - 0 หรือ 18 - 22 - 0 หรือ 20 - 20 - 0 สูตรใดสูตรหนึ่ง อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 7 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใช้ปุ๋ยสูตร 16 - 16 - 8 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วยปุ๋ยแอมโมเนียม คลอไรด์ 25 กิโลกรัมต่อไร่หรือปุ๋ยยูเรีย 13 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการใส่ให้ใส่ก่อนปักดำ 1 วัน หรือใส่ตอนปักดำ ส่วนการใส่ครั้งที่สอง ใส่ก่อนข้าวออกดอก 30 วัน หรือใส่หลังครั้งแรก 30 - 40 วัน

6.) กลุ่มชุดดินที่ 22 เป็นกลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทราย ดินทรายปนดินร่วนสีพื้นเป็นสีเทาหรือน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง หรือสีเหลืองปนน้ำตาลอ่อน และอาจพบศิลาแลงอ่อนในดินชั้นล่าง มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดแก่ ค่าความเป็นกรด เป็น

ต่างประมาณ 4.5 - 5.5 บริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ในฤดูฝนใช้ปลูกข้าว บางแห่งยังคงสภาพเป็นป่าอยู่ หรือใช้ปลูกไม้ยืนต้น แต่ถ้ามีปัญหาเรื่องการแข่งขันของน้ำในช่วงฤดูฝน ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินชัยภูมิ (Cy) ชุดดินน้ำกระจาย (Ni) ชุดดินสันทราย (Sai) ชุดดินสีทน (St) ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินค่อนข้างเป็นทราย มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยทั่วไปศักยภาพของกลุ่มชุดดินที่ 22 เหมาะที่จะใช้ในการทำนาเนื่องจากสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบมีน้ำขังแช่ในช่วงฤดูฝน แต่สามารถปลูกพืชไร่หรือพืชผัก เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ข้าวโพด ยาสูบ กระเทียม มะเขือเทศ ฯลฯ ก่อนและหลังการปลูกข้าวถ้ามีน้ำชลประทานหรือมีแหล่งน้ำธรรมชาติ การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 22 สำหรับปลูกข้าวหรือทำนาข้าว เนื่องจากมีปัญหาเนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก อัตรา 1.5 - 2.0 ตันต่อไร่ หรืออาจใช้พืชปุ๋ยสด เช่น ถั่วพรีา ปอเทือง ปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-18 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ก่อนปักดำ 1 วัน หรือใส่ตอนปักดำ และใส่ก่อนข้าวออกดอก 30 วัน หรือใส่หลังครั้งแรก 30 - 40 วัน

การจัดการกลุ่มดินที่เนื้อดินเป็นดินร่วน เพื่อปลูกพืชไร่ในช่วงฤดูแล้ง หรือหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ควรให้ทำร่องระบายน้ำรอบกระถางนา และทำร่องภายในกระถางนาในกรณีที่มีกระถางนาใหญ่ ซึ่งห่างกันประมาณ 10 - 15 เมตร และร่องมีความกว้าง 40 - 50 เซนติเมตร ลึกประมาณ 20 - 30 เซนติเมตร ซึ่งร่องที่กล่าวนี้จะช่วยระบายน้ำผิวดินและสะดวกในการให้น้ำและเข้าไปดูแลพืชที่ปลูก ในกรณีเปลี่ยนสภาพการใช้ที่ดิน จากนาข้าวเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่อย่างถาวร คือปลูกทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ให้ทำคันดินรอบพื้นที่ปลูกและให้ยกร่องปลูกแบบถาวร สันร่องปลูกกว้าง 6 - 8 เมตร มีกระบายน้ำกว้างประมาณ 1.5 เมตร และลึกประมาณ 1 เมตร บนสันร่องปลูก อาจแบ่งซอยเป็นสันร่องย่อย โดยยกแปลงให้สูงขึ้น 10 - 20 ซม. และกว้าง 1.5 - 2.0 เมตร เพื่อช่วยระบายน้ำบนสันร่องและสะดวกในการเข้าไปดูแลพืชที่ปลูก ปัญหาดินขาดธาตุอาหารพืชบางอย่างและดินค่อนข้างไม่ร่วนซุย ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก อัตรา 1 - 2 ตันต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลงแล้วไถกลบก่อนปลูก 7 - 14 วัน สำหรับการปลูกพืชไร่ เช่น พืชตระกูลถั่ว ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ควรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0 - 46 - 0 อัตรา 15 - 20 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 0 - 20 - 0 อัตรา 30 - 40 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตรอื่นที่มีธาตุอาหารของพืชเท่าเทียมกัน ใส่รองก้นร่องปลูกหรือโรยสองข้างแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบเมื่อถั่วอายุได้ 20 - 25 วัน สำหรับการให้ประโยชน์ในการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ปลูกโดยการปรับปรุงพื้นที่นาให้เป็นสวนไม้ผล จัดระบบการปลูกพืชแบบไร่นาสวนผสม ปัญหาดินมีการระบายน้ำเลว แก้ไขโดยการยกร่องปลูกดังนี้คือ 1) วางแนวร่องให้สันร่องกว้าง 6 - 8 เมตร และท้องร่องกว้าง 1.0 - 1.5 เมตร ปาดหน้าดินมาที่กลางสันร่อง 2) ขุดดินจากคูมากลบที่ขอบสันร่องให้สูง 50 เซนติเมตร 3) ทำคันดินให้ล้อมรอบสวน เพื่อป้องกันน้ำท่วม ปัญหาดินเป็นกรด แก้ไขโดยการใส่ปูนขาว อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ในช่วงระหว่างการเตรียมดินปลูกเริ่มแรก หรือใส่ในช่วงเตรียมหลุมปลูกอัตรา 3 - 5 กิโลกรัมต่อต้น ปัญหาดินค่อนข้างเป็นทรายและมีโครงสร้างค่อนข้างแน่นทึบ แก้ไขโดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ดังนี้

- (1) ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 20 -50 กิโลกรัมต่อต้น ในช่วงเตรียมหลุมปลูก
- (2) ปลูกพืชคลุมดินซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน ได้แก่ ถั่วลาย ถั่วเซอร่าโตร ถั่วฮามาต้า และถั่วคุดชู ใช้เมล็ดอัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อไร่
- (3) ใช้วัสดุเศษพืชคลุมดิน ได้แก่ ฟางข้าว

สำหรับปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในกรณีที่ปลูกไม้ผล เช่น มะม่วง ควรใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 -15 อัตรา 1 - 2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใส่ 4 ระยะก่อนติดผล คือเดือน มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และ ตุลาคม โดยแบ่งใส่ 4 ครั้งละเท่า ๆ กัน และระยะให้ผลผลิตแล้วแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือช่วง หลังเก็บผลผลิต ช่วงก่อนออกดอก 2 - 3 เดือน และ ช่วงหลังจากติดผล

4.3.3 กลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทราย มีเนื้อดินบนและล่างเป็นดินทราย หรือดินทราย ปนดินร่วน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 24 (Ubon : Ub) มีรายละเอียด ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน. 2548ก)

1.) กลุ่มชุดดินที่ 24 เป็นกลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นพวกดินทราย มีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทาปนชมพู พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีเทาในชั้นดินล่าง บางแห่งจะพบชั้นที่มีการสะสมอินทรีย์วัตถุ เป็นชั้นบาง ๆ มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบหรือราบเรียบ เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงดีปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมาก ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5 - 6.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ทำนา หรือปลูกพืชไร่บางชนิด เช่น มันสำปะหลัง อ้อยและปอ บางแห่งเป็นทุ่งหญ้าธรรมชาติ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินอุบล (Ub) ชุดดินบ้านบึง (Bbg) ชุดดินท่าอุเทน (Tu) ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ เนื้อดินเป็นทรายจัด พืชมักแสดงอาการขาดน้ำในช่วงฝนทิ้ง และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก กลุ่มชุดดินที่ 24 ค่อนข้างไม่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมในการปลูกพืชทั้งพืชไร่ ไม้ผล และพืชผัก เนื่องจากเนื้อดินเป็นทรายจัดและความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ แต่มีศักยภาพเหมาะสมที่จะใช้ในการปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือพัฒนาเป็นทุ่งหญ้า อย่างไรก็ตามในสภาพปัจจุบันได้มีการใช้ประโยชน์ในการทำนา ปลูกพืชไร่ และไม้ผลบางชนิด แต่ให้ผลผลิตต่ำ หรือค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะใช้ทำนามักได้รับผลกระทบจากการขาดแคลนน้ำ เนื่องจากดินเก็บกักน้ำไม่ค่อยอยู่

การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 24 สำหรับปลูกข้าวหรือทำนา ปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและดินเป็นทรายจัด ข้าว ใช้ข้าวพันธุ์เบาหรือข้าวพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก อัตรา 1 - 3 ตันต่อไร่ หรือปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น โสนอัฟริกัน แล้วไถกลบลงดิน เมื่อปุ๋ยพืชสดออกดอก ก่อนปลูกข้าวประมาณ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมีสำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง สูตร 16 -20 - 0, 18 -22 - 0 หรือ 20 - 20 - 0 สูตรใดสูตรหนึ่ง อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ก่อนปักดำ 1 วัน ครั้งที่สองใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วยแอมโมเนียมคลอไรด์ (25 % N) 25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยยูเรีย 13 กิโลกรัมต่อไร่ ชนิดใดชนิดหนึ่งใส่หลังปักดำ 35 - 40 วัน

4.3.4 กลุ่มชุดดินที่เป็นดินตื้น มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวปนกับกรวดหรือลูกรัง ปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ

35 โดยปริมาตรภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 25 มีรายละเอียด ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน. 2548ก)

1.) กลุ่มชุดดินที่ 25 เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียวที่เป็นกรวดหรือลูกรังปะปนเป็นปริมาณมาก มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลือง สีเทาอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเทา ได้ชั้นดินลูกรังอาจพบชั้นดินเหนียวที่มีสีคลาแลงอ่อนปะปน เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำที่บอยอยู่บนชั้นหินผุ พบบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ตามลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ และระดับกลาง น้ำแช่ขังลึก 30 เซนติเมตร นาน 3 - 4 เดือน เป็นดินต้น ส่วนใหญ่มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ pH ประมาณ 4.5 - 6.0 ได้แก่ ชุดดินเพ็ญ (Pn) ชุดดินอัน (On) และม่วงคอม ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ทำนา บางแห่งเป็นป่าละเมาะหรือป่าเต็งรัง ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ดินต้นเป็นทรายมีชั้นลูกรังสีคลาแลงยากแก่การไถพรวนและชุดเจาะ น้ำซึมผ่านชั้นดินได้เร็ว ปานกลาง ถึงช้ามาก มีการอุ้มน้ำต่ำถึงปานกลาง ฤดูฝน น้ำแช่ขัง นาน 3 - 4 เดือน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ มักขาดน้ำ เนื่องจากกลุ่มชุดดินที่ 25 เป็นดินต้นเพราะมีชั้นกรวดหรือลูกรังปะปนในเนื้อดินอยู่มาก ดินมีการระบายน้ำเร็ว มักมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน จึงมีศักยภาพเหมาะที่จะใช้ทำนา ส่วนฤดูแล้งสามารถปลูกพืชไร่ที่ระบบรากสั้น รวมทั้งพืชผักบางชนิดได้ สำหรับการปลูกไม้ผลและพืชไร่เศรษฐกิจในกลุ่มชุดดินนี้ไม่เหมาะสม เนื่องจากดินมีศักยภาพทางการเกษตรต่ำ มีปัญหาเรื่องดินต้น และการระบายน้ำเร็ว แล้วยังมีปัญหาในการเขตรกรรมด้วย การจะเพิ่มศักยภาพของดินนี้กระทำได้ลำบากและต้องลงทุนสูง การเปลี่ยนสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินอาจพัฒนาเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือปลูกป่าไม้โตเร็วทดแทน การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 25 ปลูกข้าวหรือทำนา ปัญหาดินขาดธาตุอาหารพืชที่จำเป็นบางอย่าง ใช้ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16 -20 - 0 อัตรา 25 - 40 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16 -16 - 8 อัตรา 30 - 40 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านก่อนปักดำ 1 - 3 วัน หลังจากนั้นใช้ปุ๋ยยูเรียเป็นปุ๋ยแต่งหน้า อัตรา 5 - 10 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่เมื่อข้าวตั้งท้อง

4.3.5 กลุ่มชุดดินที่เป็นดินเค็ม พบในบริเวณที่มีหินเกลือรองรับ ดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทราย ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 20 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน. 2548ก)

1.) กลุ่มชุดดินที่ 20 เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง ปะปนมีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบหรือราบเรียบ ตามลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ น้ำแช่ขัง 30 - 100 เซนติเมตร นาน 3 - 4 เดือน เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำเร็วถึงค่อนข้างเร็ว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ดินชั้นบน pH ประมาณ 6.0 - 7.0 จะมีเกลือโซเดียมสูง แต่ถ้ามีก้อนปูนปะปนมี pH ประมาณ 7.0 - 8.0 ดินกลุ่มนี้ฤดูแล้งจะมีคราบเกลือเกิดขึ้น ได้แก่ ชุดดินกุลาร้องไห้ (Ki) ชุดดินหนองแก (NK) ชุดดินอุดร (Ud) และ ชุดดินร้อยเอ็ด ประเภทที่มีคราบเกลือ (Re) ชุดดินทุ่งสัมฤทธิ์ (Tsr)

ปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินค่อนข้างเป็นทราย ดินเค็มมีคราบเกลือลอยตามผิวหน้าดิน ฤดูฝนช้งน้ำนาน 3 - 4 เดือน ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ในสภาพปัจจุบันกลุ่มชุดดินที่ 20 ไม่มีความเหมาะสมในการปลูกพืชเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมีปริมาณเกลืออยู่สูง บริเวณที่เค็มจัดจะปรากฏมีคราบเกลือบนผิวดิน ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรไม่ได้ มีแต่ป่าละเมาะไม้พุ่มหนาม ขึ้นกระจัดกระจายเป็นหย่อม ๆ บางแห่งเป็นแหล่งทำเกลือสินเธาว์ แต่มีบางพื้นที่ได้ใช้ประโยชน์ในการทำนาถ้ามีน้ำเพียงพอ ในบางช่วงที่มีน้ำไม่พอหรือฝนไม่ตกดินจะแห้ง ข้าวที่ปลูกมักจะตายเนื่องจากความเค็มของดิน ในฤดูแล้งไม่สามารถปลูกพืชไร่และพืชผักได้ การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 20 สำหรับการปลูกข้าวหรือทำนา ควรใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมและมีความทนเค็ม ซึ่งมีหลายพันธุ์ แต่ในปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้พันธุ์ กข.15 และ ขาวดอกมะลิ 105 สำหรับปัญหาความเค็มของดินและสมบัติทางกายภาพไม่ดี จัดการด้วยการควบคุมระดับน้ำในนาและใส่วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดิน ตลอดจนการป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม โดยการปลูกไม้โตเร็วเพื่อช่วยลดระดับน้ำเค็มใต้ดินไม่ให้เกลือขึ้นมาสู่ผิวดิน เช่น ยูคาลิปตัส กระถินณรงค์ ขี้เหล็ก และ สะเดา โดยปลูกในพื้นที่สูงเหนือพื้นที่นา (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2552)

ตารางที่ 4.2 ลักษณะดินและสมบัติดินของกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกข้าวในพื้นที่รับผิดชอบ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

ประเภท ของดิน	กลุ่ม ชุดดินที่	ลักษณะดิน	สมบัติดิน		
			PH	%OM	ระดับความอุดมสมบูรณ์
	1	ดินเหนียวจัด	6.5-8.0	1.12	ปานกลาง
1	4	ดินเหนียว	5.0-7.0	2.35	ปานกลาง
	6	ดินเหนียว	4.5-5.5	2.30	ปานกลาง
	7	ดินเหนียว	6.0-7.0	1.76	ปานกลาง
	15	ดินร่วนเหนียว	6.0-7.5	1.73	ต่ำ
	16	ดินร่วนปนทรายแป้ง	5.0-6.0	0.60	ต่ำ
2	17	ดินร่วนปนทราย	4.5-5.5	0.57	ต่ำ
	18	ดินร่วนปนทราย	6.0-7.0	0.94	ต่ำ
	19	ดินร่วนปนทราย	6.0-7.0	0.94	ต่ำ
	22	ดินร่วนปนทราย	4.5-5.5	0.58	ต่ำ
3	20	ดินทรายปนร่วน ดินเค็ม	6.0-7.0	0.43	ต่ำ
4	24	ดินทราย	5.5-6.5	0.67	ต่ำ
5	25	ดินร่วนปนทราย ดินล่างปนกรวดและลูกรัง	4.5-5.5	2.28	ปานกลาง

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2544ข)

ตารางที่ 4.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและระดับความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินที่สำคัญในแต่ละกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกข้าว

กลุ่มดิน	ตัวอย่างชุดดิน	ระดับความลึก (cm)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	ระดับความอุดมสมบูรณ์
1	บุรีรัมย์ (Br)	0-25	1.53	17.1	82	ปานกลาง
		25-100	0.67	10.8	74	ปานกลาง
4	บางมูลนาก (Ban)	0-25	2.69	24.1	112	ปานกลาง
		25-100	1.32	4.3	65	ปานกลาง
6	นครพนม (Nn)	0-25	1.62	2.9	44	ต่ำ
		25-100	0.64	2.3	43	ต่ำ
7	ท่าตูม (Tt)	0-25	0.99	2.6	11	ต่ำ
		25-100	0.22	2.5	20	ต่ำ
15	น่าน (Na)	0-25	2.54	9.0	77	ปานกลาง
		25-100	1.36	1.7	84	ปานกลาง
16	ศรีเทพ (Sri)	0-25	0.60	3.2	27	ต่ำ
		25-100	0.14	3.1	21	ต่ำ
17	ร้อยเอ็ด (Re)	0-25	0.57	5.1	62	ต่ำ
		25-100	0.05	1.4	40	ต่ำ
18	เขาย้อย (Kyo)	0-25	0.72	1.8	51	ต่ำ
		25-100	0.42	0.9	45	ต่ำ
19	วิเชียรบุรี	0-25	0.50	12.7	62	ต่ำ
		25-100	0.10	1.3	38	ต่ำ
20	อุดร (Ud)	0-25	0.36	1.4	25	ต่ำ
		25-100	0.29	1.1	41	ต่ำ
22	สีทัน (St)	0-25	0.39	2.2	26	ต่ำ
		25-100	0.11	1.9	14	ต่ำ
24	อุบล (Ub)	0-25	0.45	1.4	11	ต่ำ
		25-100	0.07	0.9	11	ต่ำ
25	เพ็ญ (Pn)	0-25	1.25	2.5	35	ต่ำ
		25-100	0.79	1.6	61	ต่ำ

ที่มา : สติระ (2547) ,กลุ่มมาตรฐาน กองสำรวจและจำแนกดิน (2543) และ ทศนีย์ (2550)

4.4 กลุ่มชุดดินในพื้นที่ราบลุ่ม (ดินนา) ในจังหวัดร้อยเอ็ด

จังหวัดร้อยเอ็ด มีกลุ่มชุดดินที่เป็นดินนาหรือดินในพื้นที่ราบลุ่ม (Lowland soil) มากที่สุดของ 7 จังหวัดในพื้นที่รับผิดชอบสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 โดยมีพื้นที่รวม 2,020,666 ไร่ คิดเป็น 38.95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่จังหวัด (5,187,156 ไร่) ส่วนใหญ่พบบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา ลานตะพัก ลำน้ำ สายหลัก ๆ ของจังหวัด เช่น ลำน้ำยั้ง ซึ่งอยู่ด้านบนและตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด แม่น้ำชี ลำเสียวใหญ่ และลำพลับพลา ในตอนกลางของจังหวัด และแม่น้ำมูล ในด้านใต้ของจังหวัด ซึ่งมีพื้นที่ราบต่ำรูปกระทะ ที่เรียกว่า พังกุลาร้องไห้ เป็นพื้นที่ทำนาที่สำคัญของจังหวัดอีกด้วย พื้นที่นาในจังหวัดร้อยเอ็ด มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ช่วงฤดูฝนมีน้ำแช่ขัง ลึกระหว่าง 30 - 50 เซนติเมตร นาน 4 - 5 เดือน ในกลุ่มชุดดินที่เป็นนาหลุ่ม และลึก 20 - 30 เซนติเมตร นาน 3 - 4 เดือน ในกลุ่มชุดดินที่เป็นนาดอน ดินนาโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว ปฏิกริยาดินส่วนใหญ่เป็นกรดจัดถึงเป็นกรดปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ผิวดิน ดินมีสีเทาหรือสีเทาอ่อน และมีจุดประสีตลอดหน้าตัดดิน ที่บ่งบอกถึงการมีน้ำแช่ขังในดิน ประกอบด้วย 12 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 4, 6, 7, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24 และ 25 กลุ่มชุดดินที่พบมากที่สุดคือกลุ่มชุดดินที่ 22 มีพื้นที่ 477,421 ไร่ คิดเป็น 23.62 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ดินที่เป็นดินนาทั้งหมดของจังหวัด (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) ตามตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 กลุ่มชุดดินพื้นที่ราบลุ่ม หรือดินนาในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด

ลำดับที่	กลุ่มชุดดิน	สภาพพื้นที่และเนื้อดิน	จำนวนเนื้อที่	
			ไร่	เปอร์เซ็นต์
1	4	นาหลุ่ม ดินเหนียว	257,998	4.97
2	6	นาหลุ่ม ดินเหนียว	18,513	0.36
3	7	นาหลุ่ม ดินเหนียว	454,268	8.76
4	15	นาหลุ่ม ดินร่วนปนทราย	10,806	0.20
5	16	นาหลุ่ม ดินร่วนปนทราย	1,651	0.03
6	17	นาหลุ่ม ดินร่วนปนทราย	8,967	0.17
7	18	นาหลุ่ม ดินร่วนปนทราย	198,778	3.83
8	19	นาหลุ่ม ดินร่วนปนทราย	42,062	0.81
9	20	นาหลุ่มเนื้อดินทรายปนดินร่วน (ดินเค็ม)	274,085	5.28
10	22	นาหลุ่ม ดินร่วนปนทราย	477,421	9.20
11	24	นาดอนเนื้อดินทราย	266,984	5.14
12	25	นาดอนเนื้อดินร่วนปนทราย(ดินล่างมีกรวด ลูกรัง)	9,133	0.18
รวม			2,020,666	38.95

ที่มา : ปรับปรุงจาก : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน (2559)

4.5.การกำหนดศักยภาพกลุ่มชุดดินในการผลิตข้าว

โดยทั่วไป ถึงแม้ว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 จะไม่ค่อยตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีมากนัก แต่สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ก็จะเป็นปัจจัยหลักที่เป็นตัวกำหนดผลผลิตและคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากการศึกษาของฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 อย่างต่อเนื่อง ทำให้ทราบว่า ดินที่มีศักยภาพการผลิตดีที่สุด คือกลุ่มชุดดินประเภทที่ 1 และ 5 ตามตารางที่ 4.5 รองลงไป คือกลุ่มชุดดินประเภทที่ 2 และ 3 ส่วนกลุ่มชุดดินประเภทที่ 4 มีศักยภาพการผลิตต่ำที่สุด เนื่องจากเป็นดินทรายจัด มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ไม่สูงนัก หรือการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับวัสดุปรับปรุงดิน เช่น ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสด ทำให้ผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ (ฝ่ายวิชาการ ; 2544ก)

ตารางที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มชุดดินกับผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 (กิโลกรัมต่อไร่)

ประเภทของดิน	กลุ่มชุดดิน	ไม่ใส่ปุ๋ย		ปุ๋ยเคมี		ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยเคมี		ปุ๋ยพืชสด+วัสดุปรับปรุงดิน	
		นาดำ	นาหว่าน	นาดำ	นาหว่าน	นาดำ	นาหว่าน	นาดำ	นาหว่าน
1	4, 6, 7	250-300	200-250	450-500	350-450	500-600	-	550-600	500-550
2	15,16,17,18,19,22	130-150	100-120	300-350	250-300	400-500	-	500-550	400-500
3	20	130-150	100-120	300-350	250-300	400-500	350-400	350-450	350-400
4	24	120-140	80-100	280-300	250-300	350-450	-	300-400	280-350
5	25 25hi	200-250	150-200	400-450	350-400	450-550	-	500-560	450-500
เฉลี่ย		175	136	360	312	467	375	463	420

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2544ก)

จากข้อมูลในตารางที่ 4.5 ดังกล่าวข้างต้น ทำให้สามารถกำหนดศักยภาพของพื้นที่ ที่ใช้ในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงไร ข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นแนวทางในการคัดเลือกพื้นที่เพื่อการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้สอดคล้องกับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ได้ เช่น กลุ่มชุดดินประเภทที่ 1 และ 5 จะมีความเหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 แบบอินทรีย์ซึ่งไม่มีการใช้สารเคมี เพราะการใช้ปุ๋ยพืชสด ร่วมกับวัสดุปรับปรุงดิน (ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี) ก็สามารถให้ผลผลิตข้าวที่ดีกว่ากลุ่มชุดดินประเภทอื่น (ฝ่ายวิชาการ ; 2544ก)

4.6 บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548ก. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน (เล่ม1) ดินบนพื้นที่ราบต่ำ กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพมหานคร.
- _____. 2548ข. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน (เล่ม2) ดินบนพื้นที่ดอน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพมหานคร.
- _____. 2552ข. คู่มือเกษตรกร การจัดการดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 32 หน้า.
- _____. 2558ก. สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย. State of Soil and Land Resources of Thailand. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร. 304 หน้า.
- กลุ่มมาตรฐาน กองสำรวจและจำแนกดิน. 2543. ลักษณะคุณสมบัติที่สำคัญของ 62 กลุ่มชุดดิน. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 468. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 70 หน้า.
- กิตติ มาลัยโรจน์ศิริ, อนุกุล สุจินัย และ ชนิษฐศรี สุนตระกูล. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2556. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 522. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 140 หน้า.
- คณาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์. 2543. เอกสารคำสอนวิชาหลักการกลไกกรรม. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.วิทยาเขตหาดใหญ่. แหล่งที่มา : <http://natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510-111web>. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2562.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์. 2550. ดินสำหรับการปลูกข้าว. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. 357 หน้า.
- ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2544ก. สรุปผลงานวิจัยการจัดการดินสำหรับปลูกข้าวตามกลุ่มชุดดินระหว่าง ปี 2535 -2541. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน.
- ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2544ข. คู่มือการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 148 หน้า.
- วุฒิชชาติ สิริช่วยชู. 2542. ลักษณะดิน การจำแนกดินและการจัดการดินเปรี้ยวจัด ดินเค็มและดินอินทรีย์ในภาคใต้.กรมพัฒนาที่ดิน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา: http://oss101.1dd.go.th/osr_data&service/OSR_PDF/TB_SSK_Distribute/D.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2562.

- สถิระ อุดมศรี, ขนิษฐศรี อุ๋นตระกูล และ สุมิตรา วัฒนา. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 520. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 144 หน้า.
- สถิระ อุดมศรี, จตุรงค์ ลออพันธุ์สกุล และ ธัญยธรณ์ จิตอรรณ. 2558. ศักยภาพทรัพยากรดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(ตามโครงการปรับฐานข้อมูลทรัพยากรดินเบื้องต้นลงบนภาพถ่ายOrtho ระยะที่ 2 มาตรฐาน 1 : 25,000). เอกสารวิชาการฉบับที่ 01/01/2558. กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 219 หน้า.
- สมศรี อรุณินท์. 2539. ดินเค็มในประเทศไทย. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 276 หน้า.

บทที่ 5

การเจริญเติบโตของพืชในดินเค็ม

5.1 ความเค็มกับการเจริญเติบโตของพืช

ความเค็มเป็นปัญหาหนึ่ง ทางด้านการเกษตรของประเทศเพราะพื้นที่ที่มีความเค็ม ไม่สามารถทำการเกษตรหรือปลูกพืชเศรษฐกิจได้ ทั้งนี้เพราะความเค็มส่งผลกระทบต่อการเจริญของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ รวมถึงสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ได้แก่ แบคทีเรีย และไซยาโนแบคทีเรีย ความเค็มมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้นการเจริญเติบโตของพืชจะลดลง เนื่องจากความเค็มจะมีผลต่อกระบวนการเมแทบอลิซึม (Metabolism) ของพืชในหลายๆ ด้าน เช่น มีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชลดลง ความเค็มยังมีผลต่อการหายใจของพืช ทำให้การเจริญเติบโตของพืชถูกจำกัด เพราะมีการหายใจมากขึ้นหรือมีการใช้สารจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมากขึ้น และยังพบว่าความเค็มจะทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึม (Metabolism) เปลี่ยนแปลงไป คือ ยับยั้งการดูดธาตุอาหารอื่นๆ ซึ่งมีผลต่อสมดุลของประจุทำให้เกิดความเค็ม โดยพบว่าความสมดุลระหว่างธาตุโซเดียมกับโพแทสเซียมในสภาพที่มีความเค็มสูงจะเป็นแบบหักล้างกัน คือ เมื่อปริมาณประจุชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นจะทำให้การดูดซึมประจุอีกชนิดหนึ่งลดลง นอกจากนี้ความเค็มส่งผลกระทบต่อกระบวนการเคลื่อนย้ายน้ำ สารอาหาร และ ธาตุอาหารต่างๆ รวมถึงกระบวนการทางชีวเคมี และโมเลกุลอื่นๆ ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ได้รับความเสียหายหรือตายได้ (Zhu ; 2007) ความเค็มในสารละลายดินเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พืชอยู่ในสภาวะเครียด (plant stress) อินทรา (2560) ความเครียดในความหมายที่เกี่ยวข้องกับพืช เป็นสภาวะความเครียดที่เกิดจากปัจจัยภายนอก ได้แก่ สภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติไปจากเดิม โดยสภาวะแวดล้อมดังกล่าว มีทั้งสิ่งที่ไม่มีชีวิต (abiotic) เช่น น้ำ อุณหภูมิ ความเค็ม และ สิ่งที่มีชีวิต (biotic) เช่น แมลงศัตรูพืช เป็นต้น โดยทุกปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเครียดในพืช จะชักนำให้เกิดอนุมูลอิสระในพืช เกิดเป็น oxidative stress ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เซลล์พืชเสียหาย และตายในที่สุด ความเค็มเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความเครียดในพืช ซึ่ง สุมาลี (2555) รายงานว่า พืชที่ปลูกในพื้นที่ดินเค็มจะเกิดสภาวะเครียด 3 ประการ ดังนี้

5.1.1 ความเครียดออสโมติก (osmotic stress) พืชที่ขึ้นบนพื้นที่ดินเค็มจะต้องใช้พลังงานมากกว่าปกติเพื่อดูดน้ำและธาตุอาหารมาใช้ในการเจริญเติบโต เกลือในดินทำให้น้ำในดินมีแรงดันออสโมติก (osmotic pressure) เพิ่มขึ้นและความต่างศักย์ของน้ำ (water potential) ลดลง จึงทำให้น้ำในเซลล์พืชเคลื่อนย้ายจาก ภายในเซลล์ออกสู่ภายนอก เพราะน้ำจะไหลจากบริเวณที่มีความต่างศักย์สูง (เกลือเจือจาง) ไปสู่บริเวณที่มีความต่างศักย์ต่ำกว่า (เกลือเข้มข้น) เซลล์พืชจึงมีอาการขาดน้ำและอาจถึงตายได้ หากดินมีเกลือในสารละลายดินเข้มข้นกว่าในพืชความเป็นประโยชน์ของน้ำในดินจะลดลง ทำให้พืชไม่สามารถดูดน้ำจากดินได้ มีผลกระทบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช พืชแสดงอาการเฉา

หรือขอบใบไหม้ ซึ่งเป็นผลจากอิทธิพลร่วมของเกลือทุกชนิดมากกว่าผลของชนิดของเกลือตัวใดตัวหนึ่ง โดยเฉพาะ

5.1.2 ความเครียดจากการสะสมไอออนที่เป็นพิษ (ion toxicity) ความเป็นพิษเนื่องจากไอออนบางชนิดที่พืชดูดเข้าไปสะสมมากเกินไปจนเกินความต้องการ พืชแสดงอาการขอบใบไหม้ และลูกกลมเข้าเส้นกลางใบในที่สุด ใบเหี่ยวแห้งหรือขอบใบไหม้ ลำต้นและกระแกรนไอออนที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ Na^+ , Mg^{+2} , CL^- , CO_3^{-2} และ SO_4^{-2} ดินมีความเข้มข้นของ NaCl สูงจะทำให้แรงดันออสโมติก ลดลง ส่งผลให้รากพืชดูดน้ำได้น้อยลง พืชจึงเผชิญกับสภาวะขาดน้ำ การตอบสนองของพืชบางชนิด ต่อสภาพเครียดจากความเค็มจึงคล้ายกับสภาพแล้ง เช่น การปรับแรงดันออสโมติกในเซลล์ เพื่อให้สามารถดึงน้ำมาใช้ได้มากขึ้น ในกรณีของอ้อยความเครียดจากความเค็มทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิและประสิทธิภาพการใช้น้ำและแสงลดลง ส่งผลให้ชีวมวลและคุณภาพของอ้อยต่ำ (Cha-Um et al ; 2013) นอกจากนี้การดูดหรือสะสมไอออนของโซเดียมและคลอไรด์มากเกินไป จะขัดขวางการดูดซึมธาตุอาหารอื่นที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และทำให้เยื่อหุ้มเซลล์เสื่อมสภาพ ส่งผลต่อการรักษาสสมดุลของไอออนในเซลล์พืช (Murad et al ; 2014) ความเป็นพิษของธาตุโซเดียมและคลอรีน จะยับยั้งการเจริญของรากและยอดของพืชทำให้การเจริญของใบลดลง และผนังเซลล์หนาขึ้นมีผลทำให้การแพร่ของคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงไปด้วย ดังนั้นพืชที่ไม่สามารถปรับตัวได้อาจต้องตายในที่สุด

5.1.3 ความเครียดที่เกิดจากการสร้างและสะสมสารอนุมูลอิสระ สภาวะความเครียดส่งผลให้พืชเกิดการสร้างสารอนุมูลอิสระ (Reactive Oxygen Species ; ROS) สูงขึ้น ซึ่งส่งผลต่อกิจกรรมของเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ ดิสมิวเทส (Superoxide Dismutase : SOD) ซึ่ง SOD เป็นเอนไซม์ตัวแรกที่มากำจัด ROS ภายใตสภาวะความเครียด โดย SOD จะไปเปลี่ยน ROS ไปเป็น Hydrogen Peroxide (H_2O_2) และจะมี Catalase (CAT) มาทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการเปลี่ยน H_2O_2 ให้เป็น H_2O และ O_2 ต่อไป (Feierabend ; 2005) พืชเมื่อเครียดมักจะสร้างสารอนุมูลอิสระ (Asada ; 2006) ซึ่งสารอนุมูลอิสระ เมื่อมีปริมาณมากจะทำลายระบบต่าง ๆ ในเซลล์รวมถึงกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงในคลอโรพลาสต์ด้วย พืชจึงพยายามที่จะควบคุม ปริมาณของสารอนุมูลอิสระ เพื่อความอยู่รอด (Khan et al., 2011)

โดยสรุปสภาวะดินเค็มมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืชเกือบทุกด้าน เช่น การงอก การเจริญเติบโตของพืช และการเจริญพันธุ์ ความเค็มของดินบ่งบอกความเป็นพิษของไอออน ความเครียดออสโมติก (osmotic stress) และ การขาดสารธาตุอาหาร (N, Ca, K, P, Fe, Zn) (Bano and Fatima ; 2009) โดยพืชส่วนใหญ่จะมีความอ่อนแอต่อความเค็ม ในช่วงที่เกิดการงอกมากกว่าในช่วงเวลาอื่นๆ ความเค็มของดินมีผลต่อการงอก ของเมล็ด 2 ประการ คือจะลดอัตราการดูดน้ำเข้าสู่เมล็ด และการมีไอออนในสารละลายของดินมากจนเป็นพิษต่อความงอก การได้รับเกลือที่มีความเข้มข้นสูงจะทำให้อัตราการงอกลดลง และเมื่อเมล็ดเริ่มงอกการเจริญเติบโตของรากและการยึดของลำต้นจะ

ล่าช้า กล้าอ่อนจะไม่ค่อยแข็งแรง เช่น เมล็ดถั่วเขียว จะมีอัตราการงอกลดลงเมื่ออยู่ภายใต้ภาวะที่มีความเค็มสูงและมีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 1 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ซึ่งพบว่าอัตราการงอกลดลงเป็นครึ่งหนึ่งจากภาวะปกติ (Laloknam et al ; 2008) สภาวะเครียดเกลือทำให้เมล็ดของ *Kochia scoparia* และมันแกว มีอัตราการงอกลดลงเมื่อได้รับระดับความเข้มข้นของเกลือสูงขึ้น พืชมีผลผลิตลดลงและมีคุณภาพต่ำ (สุมาลี ; 2559) ความเข้มข้นของเกลือในดินที่สูงมากจะเป็นพิษต่อพืช รากพืชดูดน้ำได้น้อยลง และพืชประสบภาวะขาดน้ำ ทำให้การขยายตัวของแผ่นใบ และการยืดตัวของลำต้นลดลง ทำให้ผลผลิตน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งลดลง (Jacoby ; 2008) การสะสมเกลือในปริมาณมากเกินไป พืชจะแสดงอาการผิดปกติ เช่น ลำต้นแคระแกร็น ใบเหี่ยว ใบแห้งตายเป็นจุด ๆ หรือขอบใบไหม้ เป็นต้น (Whiting, Card & Wilson ; 2010) นอกจากนี้ความเครียดที่เกิดจากความเค็มที่พืชได้รับทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชลดลง โดยใบจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แห้งและตายหากได้รับความเครียดเป็นเวลานาน สามารถใช้ปริมาณคลอโรฟิลล์ เป็นตัวบ่งชี้สำหรับระดับความทนเค็มของพืชบางชนิดได้ (ปิยะดา ; 2559) สภาวะเครียดจากโซเดียมคลอไรด์มีผลทำให้กรดอัลฟาไลโปอิก (Alpha Lipoic Acid : ALA) ในพืชลดลง ซึ่ง ALA เป็นสารตั้งต้นที่สำคัญในการสร้างคลอโรฟิลล์ ดังนั้นการลดลงของสารนี้จึงทำให้คลอโรฟิลล์ในใบพืชลดลง (Conceicao ; 2004)

5.2 กลไกการทนเค็มของพืช

การทนเค็มของพืช หมายถึงความสามารถที่พืชจะทนต่อเกลือปริมาณมากในบริเวณรากพืช พืชชนิดต่าง ๆ มีความสามารถในการทนเค็มต่างกัน มีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับการทนเค็มของพืช เช่น ชนิดของเกลือ ภูมิอากาศ สภาพของดิน และอายุพืช พืชส่วนใหญ่มีผลผลิตลดลงเมื่อสารละลายดินมีค่าการนำไฟฟ้า (ECe) มากกว่า 2 ds/m พืชบางชนิดทนเค็มได้ถึง 4 - 8 ds/m แต่เมื่อความเค็มสูงถึง 16 ds/m พืชเกือบทุกชนิดแสดงอาการที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง กลไกในการทนเค็มของพืช คือความสามารถของพืชที่เจริญได้ภายใต้ภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลง ความเข้มข้นของเกลือสูงขึ้น โดยพืชอาจมีการปรับตัวให้เหมาะสมในรูปแบบต่างๆ เช่น ความผิดปกติทางใบ ด้วยการห่อใบเพื่อลดการคายน้ำทางปากใบ สีของใบพืชเข้มข้น เนื่องจากใบมีคลอโรฟิลล์มาก และมีสารเคลือบใบ (cuticle) หนาเพื่อลดการสูญเสียน้ำ ถ้ามีอาการรุนแรงอาจพบอาการปลายใบไหม้ เกิดจุดประบนใบ ใบม้วนและใบเหลือง เนื่องจากขาดคลอโรฟิลล์ การทนเค็มในช่วงระยะการเจริญเติบโตของพืชก็แตกต่างกัน โดยช่วงระยะเวลาเริ่มแรกอาจเกิดความรุนแรงมาก แต่เมื่อเวลาผ่านไปสักระยะเวลาหนึ่งก็อาจปรับตัวเข้าสู่ภาวะสมดุลของพืชแต่ละชนิดได้ (อรุณี ; 2546)

ในขณะที่พืชได้รับความเสียหายจากเกลือ พืชจะมีกลไกการปรับตัวต่อความเค็มที่ได้รับ ได้แก่การสร้าง organic osmolytes เช่น โปรลีน ขึ้นภายในไซโตพลาสซึมเพื่อต่อต้านแรงดันออสโมติกที่เกิดขึ้นจากภายนอก และทำให้ความเข้มข้นของสารละลายภายในเซลล์สูง ส่งผลให้น้ำเคลื่อนที่จากภายนอกเข้าสู่ภายใน เซลล์มากขึ้นหรือช่วยให้น้ำเคลื่อนที่ออกจาก เซลล์น้อยลง ทำให้เซลล์มีแรงดันเต่งเพียงพอที่จะขยายขนาดของเซลล์ (นวรรตน์ ; 2558) สารโปรลีน ทำหน้าที่ช่วยในการปรับแรงดัน

ออสโมติกภายในเซลล์พืชให้ลดต่ำลง เพื่อที่พืชจะได้ดูดน้ำมาใช้ได้มากขึ้น เมื่อพืชได้รับภาวะเค็มปริมาณ โพรลีนจะเพิ่มสูงขึ้น (Turkan et al ; 2005) ขณะที่พืชประสบปัญหาภาวะเค็มพืชจะมีการผลิตสารแอนติออกซิแดนซ์เพื่อรักษาคุณภาพ และลดอัตราการถูกทำลายของเซลล์จากภาวะเครียดที่ได้รับ (Reddy et al ; 2004) พืชมีกลไกในการทนเค็มแตกต่างกัน (Laloknam et al ; 2008 และ Laloknam et al ; 2006) ได้แก่ 1) การใช้ต่อมเกลือ (salt gland) ลดปริมาณการสะสมเกลือในไซโตรพลาสซึม (cytoplasm) โดยนำไปเก็บสะสมไว้ที่แวคิวโอล (vacuole) 2) การสร้างเอนไซม์ต่างๆ เพื่อให้มีความสามารถทนต่อความเข้มข้นของเกลือสูง 3) สะสมเกลือไว้ในบริเวณรากและลำต้น 4) การดูดน้ำเข้าสู่เซลล์เพื่อลดความเข้มข้นของเกลือในไซโตรพลาสซึม 5) สร้างสารเคลือบใบ หรือสร้างใบให้หนาขึ้น เพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ พืชบางชนิดจะมีการย้ายโซเดียมจากใบอ่อนไปยังใบแก่ ซึ่งจะได้รับอันตรายน้อยกว่า 6) การเปลี่ยนแปลงให้ออกดอกเร็วหรือช้าเพื่อหลีกเลี่ยงช่วงที่ดินเค็ม และ 7) การลดความเครียดจากเกลือ โดยการสะสมน้ำตาล กรดอะมิโน และอนุพันธ์กรดอะมิโนบางชนิด เช่น โพรลีน กลูตาเมต และ ไกลซีนบีเทน เป็นต้น

สรุปแล้วพืชหลายชนิดที่ขึ้นได้ในดินเค็มต้องมีกลไกบางอย่าง เพื่อหลีกเลี่ยงเกลือ (salt exclusion, salt avoidance) ให้เกลือเข้าไปในต้นได้น้อยที่สุดเพื่อบรรเทาความเป็นพิษของเกลืออาจแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1) กลไกการไม่ดูดเกลือเข้าไปหรือการหลีกเลี่ยงความเค็ม พืชจะพยายามปรับตัวให้เข้ากับสภาพดินเค็ม ได้แก่ การปรับระบบโครงสร้างของรากให้แพร่กระจายไปยังจุดที่เค็มน้อยกว่าหรือปรับตัวให้มีการออกดอกช้า หรือเร็วกว่าปกติ เพื่อหนีช่วงที่เค็มจัดหรืออาจมีการฟื้นตัวอย่างรวดเร็วในขณะที่มีความเค็มน้อยลง (อรุณี ; 2546)

2) กลไกการดูดเกลือเข้าไปแล้วสะสมเอาไว้ สำหรับพืชทนเค็มที่ดูดเกลือเข้าไป อาจจะนำไปสะสมอยู่ในส่วนที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืช เช่น สะสมใน vacuole หรือเพิ่มความหนาของใบ การอวบน้ำ (succulence) เพิ่มปริมาณน้ำในเซลล์เพื่อให้ความเข้มข้นของเกลือลดลง ได้แก่ ชะคราม (*Suaeda maritima* Dum.) และผักเบี้ยทะเล (*Sesuvium portulacastrum* L.) หรือเพิ่มความเครียดของปากใบให้มีขนาดเล็กลงเพื่อให้การคายน้ำน้อยลง นอกจากนี้มีการเลือกดูดธาตุโพแทสเซียม (potassium) เข้าไปมากขึ้น ดูดธาตุโซเดียมน้อยลง มีการขนย้ายธาตุโซเดียม (sodium) จากใบอ่อนไปใบแก่หรือ สามารถสะสมธาตุโซเดียมไว้ตามลำต้นและราก เป็นต้น

3) กลไกการกำจัดเกลือ (salt excluded) ซึ่งพืชบางประเภทมีต่อมเกลือ (salt gland) ใช้สำหรับการคายเกลือ (excretion) ออกจากใบและกาบใบเพื่อปรับสมดุลออสโมติกในพืช (Bano and Fatima ; 2009)

5.3 การจำแนกสิ่งมีชีวิตและพืชทนเค็ม

5.3.1 สิ่งมีชีวิตในดินเค็ม ความเค็ม (salinity) เป็นปัญหาที่สำคัญต่อการเจริญของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมเหล่านั้น อาจจะไปลดความสามารถในการเจริญเติบโต และการสร้างผลผลิต อันเนื่องมาจากอยู่ในสภาวะความเค็มจะไปยับยั้งกระบวนการเมแทบอลิซึม (Metabolism) ต่างๆ ที่มีเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นสิ่งมีชีวิตต้องมีการปรับตัวให้เข้าภาวะที่มีความเค็มให้ได้ โดยสิ่งมีชีวิตที่สามารถอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความเค็มสูงได้เรียกว่า ฮาโลไฟล์ (halophile) และสิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวได้ภายใต้ภาวะความเค็มเรียกว่า สิ่งมีชีวิตทนเค็ม (halotolerant) ซึ่งพบได้ทั้งพืชขนาดใหญ่จนถึงจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็ก เช่น แบคทีเรีย และไซยาโนแบคทีเรีย เช่น *B. firmus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *V. fischeri*, *V. casticola* เจริญได้ในภาวะที่มีเกลือ 7% (ศิริลักษณ์ ; 2553) สามารถจำแนกสิ่งมีชีวิตตามความเข้มข้นของเกลือในสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ได้เป็น 4 ประเภท (วิจิตพล และคณะ ; 2553) ได้แก่

- 1.) nonhalophile อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) น้อยกว่า 0.2 โมลาร์ (mol/L)
- 2.) slight halophile อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ระหว่าง 0.2 – 1.2 โมลาร์ (mol/L)
- 3.) moderate halophile อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ระหว่าง 1.2 – 2.5 โมลาร์ (mol/L)
- 4.) extreme halophile อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) มากกว่า 2.5 โมลาร์ (mol/L) ขึ้นไป

5.3.2 พืชในพื้นที่ดินเค็ม พืชเป็นดัชนีบอกลักษณะความเค็มหรือโซดิกของดินได้ พืชมีความสามารถในการทนเค็มและทนโซดิกได้ต่างกัน การเจริญเติบโตของพืชลดลงเนื่องจากพืชนำพลังงานที่จะนำไปใช้ในการเจริญเติบโตมาปรับตัวต่อสภาพความเครียดออกซิเดติกที่เกิดขึ้น สามารถจำแนกพืชทนเค็มออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1.) พืชทนเค็ม (salt tolerance) ได้แก่ พืชที่มีความสามารถเจริญเติบโตได้ครบวงจรชีวิตในสภาพเค็ม เมื่อระดับความเค็มเพิ่มขึ้นการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง พืชเหล่านี้มักจะมีกลไกการปรับตัวในหลายๆ ด้านมากกว่าพืชในพื้นที่ปกติทั้งทางด้านสรีรวิทยา เช่น การมีต่อมเกลือบนผิวใบของหญ้าแพรง (*Cynodon dactylon*) เพื่อช่วยในการขับเกลือออกจากต้นพืช (Parthasarathy et al ; 2015) พืชทนเค็มสามารถจำแนกโดยพิจารณาจากการเจริญเติบโตและผลผลิตสัมพัทธ์ที่ลดลงในความเค็มที่เพิ่มขึ้น ได้เป็น 4 พวก คือ (1) ไม่ทนเค็มน้อย (sensitive) (2) ทนเค็มน้อย (moderate sensitive) ค่า EC_e 2 ds/m และมีเกลือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ (3) ทนเค็มปานกลาง (moderate tolerant) ค่า EC_e 4 ds/m และมีเกลือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ (4) ทนเค็มมาก (tolerant) ค่า EC_e 8 -16 ds/m และมีเกลือ 0.5 - 1.0 เปอร์เซ็นต์ พืชมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพความเค็มได้

ในระดับที่ต่างกัน เช่น พืชตระกูลถั่วจัดว่าเป็นพืชทนเค็มน้อย สำหรับ ข้าว อ้อย และหน่อไม้ฝรั่งทนเค็มปานกลาง สวนฝ้าย ผักกาดหัว และหญ้าบางชนิดมีความสามารถทนต่อความเค็มได้สูง (วิจิตพล และคณะ ; 2553) พืชแต่ละชนิดมีการทนเค็มที่แตกต่างกันไป ตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ระดับความเค็มกับการทนเค็มของพืชที่สำคัญบางชนิด

ชนิดพืช	ระดับความเค็ม				
	เค็มน้อย (E_{ce} 2ds/m) (เกลือ 0.12%)	เค็มปานกลาง (E_{ce} 4ds/m) (เกลือ 0.25%)	เค็มมาก		เค็มจัด (E_{ce} >16.ds/m) (เกลือ>1.0%)
			(E_{ce} 8 ds/m) (เกลือ 0.5%)	(E_{ce} 12-16.ds/m) (เกลือ0.5-1.0%)	
พืชผัก	ถั่วฝักยาว	บวบ	กระหล่ำดอก	ผักโขม	มะแว้งเครือ
	ผักกาด	พริกยักษ์	กระหล่ำปลี	ผักกาดหัว	-
	คื่นไฉ่	ถั่วลันเตา	หอม/กระเทียม	มะเขือเทศ	-
	พริกไทย	น้ำเต้า	มันฝรั่ง	ถั่วพุ่ม	-
	แตงร้าน	หอมหัวใหญ่	หน่อไม้ฝรั่ง	ชะอม	-
	แตงไทย	ข้าวโพดหวาน	ผักชี	คะน้า	-
	แตงกวา	แตงกวาญี่ปุ่น		กระเพรา	-
	มะเขือ	บรอกโคลี		ผักบุ้งจีน	-
ไม้ดอก/ไม้ประดับ	เยอบีร่า	กุหลาบ	กุหลาบ	บานบุรี	คุณนายตื่นสาย
		อัญชัน	หย้าวนลน้อย	บานไม่รู้โรย	เข็ม
			คำฝอย	เล็บมือนาง	เขี้ยวหมื่นปี
				ชบา,เฟื่องฟ้า	แพรวเซียงไฉ่
พืชไร่/พืชปุ๋ยสด/ พืชอาหารสัตว์	ถั่วเขียว	ข้าว	ข้าวทนเค็ม		
	ถั่วเหลือง	โสนอินเดีย	โสนคางคก	ฝ้าย	หญ้าคากี
	ถั่วลิสง	บอแก้ว	โสนอัฟริกัน	หญ้าไฮบริดเนเปียร์	หญ้าสเมียร์นา
	ถั่วแดง	ทานตะวัน	สับปะรด	ป่านครนารายณ์	หญ้าชิบรูด
	ถั่วแขก	ข้าวโพด/ข้าวฟ่าง	มันเทศ		หญ้าจอบเจีย
	ถั่วปากอ้า	หม่อน	หญ้าขน		หญ้าคาลา
		ถั่วพุ่ม/ถั่วพริ้ว	หญ้างู		
		มันสำปะหลัง	แตงโม/แคนตาลูป		
ไม้ผล/ไม้ยืนต้น/ไม้ พุ่ม	กล้วย	ทับทิม	กระถินณรงค์	ละมุด	โกกาท
	ลิ้นจี่	ชมพู	ขี้เหล็ก	พุทรา	ชะคราม
	มะนาว	มะกอก	ฝรั่ง	มะขาม	หนามแดง
	ส้ม	แค	ยูคาลิปตัส	มะพร้าว	หนามพรม
	มะม่วง	มะเดื่อ	มะม่วงหิมพานต์	อินทผลัม	เสม็ด
		องุ่น	มะยม	สน	แส
		ปาล์มน้ำมัน	มะขามเทศ	สะเดา	กระถินออสเตรเลีย
			สมอ	มะสัง/มะขวิด	ขมิ้น
				กระถินพิมาน	ธูปฤาษี

หมายเหตุ : ในระดับความเค็มที่กำหนดไว้ในตารางพืชสามารถเจริญเติบโตและมีผลผลิตลดลงไม่เกิน 50%

ที่มา : ปรับปรุงจาก อรุณี (2546) และ สมศรี (2539)

ตารางที่ 5.2 แสดงระดับความเค็มดินและผลผลิตพืช

ระดับการทนเค็ม	การลดลงของการเจริญเติบโตหรือผลผลิตสัมพัทธ์ (%)			
	0	25	50	100
	ระดับความเค็ม (EC_e : ds/m)			
ไม่ทนเค็มน้อย (sensitive)	<1.3	1.4 - 2.7	2.6 - 4.2	>8.0
ทนเค็มน้อย (moderate sensitive)	<3.0	2.7 - 6.3	4.2 - 9.5	>16.0
ทนเค็มปานกลาง (moderate tolerant)	<6.0	6.3 - 10.5	9.5 - 15.0	>24.0
ทนเค็มมาก (tolerant)	<10.0	10.5 - 15.5	15.0 - 21.0	>32.0

ที่มา : (อรุณี และ สมศรี ; 2540 และ Blaylock ; 1994)

2.) พืชชอบเกลือ (halophyte) เป็นพืชที่โดยธรรมชาติจะมีถิ่นอาศัยในดินเค็ม มีลักษณะทางกายภาพที่พิเศษและมีการปรับตัวทางสัณฐานวิทยาหรือกลไกการหลีกเลี่ยงเกลือ เช่น มีต่อมเกลือบริเวณใบหรือลำต้น จึงทนเค็มได้สูง (Zhu ; 2007) เป็นพืชที่สามารถปรับตัวเจริญเติบโตได้ในความเค็มระดับสูง สามารถปรับตัวเจริญเติบโตได้ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ระหว่าง 500 – 1,000 mmol /l⁻¹ (Colmer and Voesenek ; 2009) รอดตายได้มากกว่า 75% ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 540 mol /m³ (40 ppt) (Glenn ; 1987) พืชชอบเกลือเจริญเติบโตได้ดีในสารละลายที่มีเกลือมากกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แบ่งออกเป็น 2 พวกคือ miohalophyte ขึ้นได้ในความเค็มระดับน้ำกร่อย และ euhalophyte ขึ้นได้ในความเค็มระดับน้ำทะเล (Waisel ; 1972) พืชพวกนี้ดูดเกลือเข้ามาสะสมในต้นเพื่อปรับความเข้มข้นสารละลายในเซลล์ทำให้สามารถดูดน้ำจากดินได้ Halophytes สามารถแบ่งตามการกระจายทางภูมิศาสตร์หรือที่อยู่อาศัย ได้สองประเภท คือ 1) Hydro-halophytes เป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินน้ำหรือในสภาพเปียก ส่วนใหญ่เป็นป่าโกงกางและบึงเกลือ และ 2) Xero-halophytes เป็นพืชที่อาจเติบโตได้ในสภาพแวดล้อมที่มีดินเค็มแต่ปริมาณน้ำในดินน้อยลงเนื่องจากการระเหย ส่วนมากเป็นพืชอวบน้ำ (Youssef ; 2009)

3.) พืชดินกร่อย (glycophytes) ได้แก่ พืชที่ไม่ได้มีกำเนิดในสภาพเค็ม แต่มีกลไกที่พัฒนาให้สามารถเจริญเติบโตในดินเค็มได้ในสภาพเค็ม รอดตายได้มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 180 mol /m³ (10 ppt) หรือในน้ำกร่อย (Glenn ; 1987) พืชพวกนี้ไม่สะสมเกลือในต้น แต่จะผลิตน้ำตาลหรือกรดอินทรีย์บางชนิดขึ้นมาเพื่อเพิ่มความเข้มข้นในเซลล์ของราก ซึ่งต้องใช้พลังงานมากทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง ไม่สามารถที่จะทนต่อสภาพดินเค็มได้และได้รับผลกระทบจากเกลืออย่างรุนแรง พืชในกลุ่มนี้แม้จะได้รับ NaCl ความเข้มข้นต่ำ (100 -200 mmol /l⁻¹) ก็ส่งผลให้พืชหยุดการเจริญเติบโตและตายได้ในที่สุด (Zhu ; 2007)

5.4 ระดับความทนเค็มของพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อัตราการทนเค็มของพืชนั้น ขึ้นอยู่กับชนิด และพันธุ์พืช ตลอดจนวิธีการดูแลรักษา และปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลร่วมกันต่อการทนเค็มของพืช การทนเค็มของพืชจะแตกต่างกัน โดยพืชต่างชนิดกัน ก็มีความสามารถในการทนเค็มแตกต่างกัน แม้แต่พืชชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์กันความทนต่อความเค็มก็ไม่เท่ากัน สำหรับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กับการทนเค็ม มีดังนี้

5.4.1 ข้าว จัดเป็นพืชทนเค็มปานกลาง ค่า ECe ระหว่าง 4 - 8 เดซิซีเมนต่อเมตร (ds/m) แต่การทนเค็มยังขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวด้วย โดยพันธุ์ข้าวที่ปลูกมากในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ กข.6 กข.15 และ ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งถือว่าเป็นพันธุ์ข้าวทนเค็ม

5.4.2 พืชไร่ การทนเค็มของพืชไร่ชนิดต่าง ๆ จะแตกต่างกันไป มีทั้งทนเค็มน้อย ปานกลาง และทนเค็มมาก ซึ่งพืชไร่ที่ปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ทนเค็มน้อย ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วลิสง และ งา ทนเค็มปานกลาง ได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย ปอแก้ว ข้าวโพด และ หม่อน และที่ทนเค็มมาก ได้แก่ สับปะรด ฝ้าย แคนตาลูป และ แตงโม

5.4.3 พืชผัก ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการปลูกพืชผักที่หลากหลาย ซึ่งแต่ละชนิด มีความทนเค็มแตกต่างกัน พวกที่ทนเค็มน้อย เช่น ถั่วฝักยาว ผักกาด ขึ้นฉ่าย แตงร้าน และ แตงไทย ทนเค็มปานกลาง เช่น บวบ กะหล่ำดอก พริกยักษ์ กะหล่ำปลี กระเทียม หอมใหญ่ หอมแดง ผักกาดหอม ผักชี ทนเค็มมาก เช่น ผักกาดหัว มะเขือเทศ ถั่วพุ่ม และที่ทนเค็มจัด เช่น หน่อไม้ฝรั่ง กระบองเพชร ผักบุ้งจีน และ ชะอม

5.4.4 ไม้พุ่ม ไม้พุ่มที่เกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการปลูกกันมาก ได้แก่ ไม้พุ่มนี้สีม่วง และไม้พุ่มสี มีการปรับตัวได้ดีในพื้นที่ดินเค็ม แต่ควรตัดเมื่อไม้พุ่มมีความสูง 20 - 30 เซนติเมตร ไม้พุ่มจะได้ฟื้นตัวเร็ว จึงเป็นพืชที่เหมาะสมที่จะปลูกเพื่อปรับปรุงพื้นที่ดินเค็มในระยะแรก แล้วค่อยปลูกพืชไร่ หรือไม้ผลในโอกาสต่อไป นอกจากนั้นยังเป็นพืชที่สามารถสร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกรในพื้นที่ดินเค็มได้ด้วย (สายัญ ; ไม่ระบุปี)

5.5 ตัวอย่างพืชพื้นถิ่นที่พบในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5.5.1 ไม้พุ่ม

1.) **หนามพุด** ชื่อวิทยาศาสตร์ *Azima sarmentosa Benth. & Hook.* เป็นพืชในวงศ์ Salvadoraceae ชื่ออื่น ๆ ได้แก่ หนามรอบข้อ พรหมดอก และ ชีแฮด หนามพุด เป็นพรรณไม้พุ่ม แต่บางครั้งก็พบเป็นไม้เถาเลื้อย ที่พบขึ้นทั่วไปในบริเวณพื้นที่ดินเค็มจัด ลำต้นมีความสูงประมาณ 3 - 8 เมตร กิ่งอ่อนจะเป็นสีเทา หรือเป็นสีน้ำตาล และมีขนเป็นรูปดาว อีกไม่นานขนก็ไม่มีแต่มีหนามเรียวบาง ยาวประมาณ 1 - 3 มิลลิเมตร ใบมีลักษณะเป็นรูปไข่ ตรงปลายใบแหลมจะเป็นติ่ง เส้นใบจะเป็นสีน้ำตาล หรือสีเหลือง ใบกว้าง 3 - 4.5 เซนติเมตร และยาว 6 - 9 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อตรงง่ามใบ ก้านดอกย่อยมีขนนุ่ม กลีบรองกลีบดอก จะมีขนเป็นรูปดาวกระจายทั่วไป กลีบดอกจะเป็นรูปสามเหลี่ยมแกมรูปไข่กลับ เป็นสีเขียว หรือสีขาว และด้านนอกจะเป็นขนสีน้ำตาลเกลี้ยง ผลมีลักษณะฉ่ำ

น้ำ ผลอ่อนสีเขียว เมื่อแก่ถึงสุก สีขาวขุ่นเกือบใสมีเนื้อฉ่ำน้ำ เป็นพวงเรียงลงมา หนึ่งข้อมี 7 - 8 ผล
สรรพคุณพุงดอ ราก รสเปรี้ยวจัดเย็นเล็กน้อย มีสรรพคุณขับพิษทั้งปวง แก้พิษฝีตามร่างกาย กระทุ้งพิษไข้
แก้ร้อนใน ฝนกับสุราหรือน้ำปูนใส ทาแก้อักเสบ บวม รักษาแผลไหม้ แก้ผดผื่นคัน แก้การอักเสบของ
ผิวหนัง ทำให้นอนหลับ (มานพ และคณะ ; 2561)

2.) หนามกะจัง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Maytenus mekongensis* Ding Hou เป็นพืชใน
วงศ์ Celastraceae ชื่อท้องถิ่นอื่น : หนามแดง (ขอนแก่น, มหาสารคาม) หนามกระทิง (อ.ศรีสงคราม
นครพนม) หนามจาง (อ.เมือง อุบลราชธานี) เป็นไม้พุ่ม สูง 0.5 - 3 เมตร ปลายกิ่งและยอดมีหนาม
แหลมคม ยาว 1 - 3 เซนติเมตร กิ่งอ่อนสีแดงอมม่วง เกือบหรืออาจมีขนสั้นประปราย ใบเดี่ยว เรียง
ตรงข้ามหรือเกือบตรงข้าม รูปไข่กลับ ยาว 2 - 5 เซนติเมตร ปลายใบมน-เว้าตื้น ขอบใบจักฟันเลื่อย
ตื้นๆ หรือเรียบ ผิวใบมีขนประปรายหรือเกลี้ยง เนื้อใบหนา เส้นแขนงใบข้างละ 4 - 6 เส้น ก้านใบยาว 2
- 4 มิลลิเมตร ช่อดอกยาว 2 - 4.5 เซนติเมตร ดอกสีขาวอมเขียว กลีบเลี้ยงและกลีบดอกอย่าง 5 กลีบ
ดอกบาน กว้าง 5 มิลลิเมตร ผลรูปไข่กลับ ยาว 6 - 10 มิลลิเมตร แบนด้านข้าง ผิวเกลี้ยง เมื่อแก่จะแตก
อ้า 2 - 3 ซีก มี 1 - 3 เมล็ด สีน้ำตาลผิวมันเงา รูปไข่กลับ ที่โคนมีเยื่อหุ้มสีขาว ถิ่นอาศัย ขึ้นตามที่โล่ง
แจ้งในเขตพื้นที่ดินเค็ม หรือดินปนทราย หรือดินตะกอนริมฝั่งแม่น้ำ ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน
300 เมตร ออกดอกช่วงเดือนธันวาคม - มิถุนายน ผลแก่มีนาคม-กันยายน การกระจายพันธุ์ พบได้
ทั่วไปในบริเวณพื้นที่รอบๆ พื้นที่ที่เป็นดินเค็มจัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การใช้ประโยชน์ อาหาร
ยอดอ่อน รสขมอมฝาดกินเป็นผักสดแก้มกับปิ้ง น้ำพริก ลาบ ก้อย สมุนไพร ลำต้นทุบแช่น้ำทิ้งไว้
ประมาณ 1 วัน จนน้ำเป็นสีน้ำตาล ต้มช่วยรักษาโรคทางตาในเด็ก (มานพ และคณะ ; 2561)

3.) ขลุ่ ชื่อสามัญ Indian Marsh Fleabane ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pluchea indica* (L.)
Less. เป็นพืชที่พบมากในประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศไทย มาเลเซียจีน และ ฟิลิปปินส์ ขึ้นได้ในดิน
แทบจะทุกชนิด ขลุ่ มีชื่อพื้นบ้าน เช่น หนาดวัว หนาดจั่ว เพี้ยฟาน (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ขลุ่เป็น
พืชที่มีลักษณะเป็นไม้พุ่ม ขึ้นเป็นกอ แตกกิ่งก้านสาขามาก ลำต้นสูงประมาณ 0.5 - 2.5 เมตร ใบมี
ลักษณะค่อนข้างเรียบรูปไข่กลับ กว้างประมาณ 1 - 5 เซนติเมตรและยาว 2.5 - 10 เซนติเมตร ขอบใบ
หยักแบบฟันเลื่อย เนื้อใบบาง แผ่นใบเรียบเป็นมัน ใบค่อนข้างแข็งและเปราะ ใบมีกลิ่นหอมฉุน ช่อดอก
งอกออกมาจากด้านบนและซอกของใบ กลีบดอกสีม่วง ส่วนของดอกสีม่วงหรือม่วงอ่อน ประกอบด้วย
ดอกย่อยจำนวนมาก ผลแห้งเมล็ดล่อน รูปทรงกระบอกเป็นสันเหลี่ยม สีขาว ยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร
เมล็ดมีลักษณะเป็นฝอยเล็กๆ เมื่อแก่จะปลิวไปตามลม ขลุ่เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่พบได้ในบริเวณพื้นที่
ดินเค็มปานกลางถึงดินเค็มมาก ขลุ่เป็นพืชที่รับประทานได้ ใบนำไปลวกจิ้มน้ำพริก หรือใส่ในแกงควั
ยอดอ่อนรับประทานเป็นผักจิ้มน้ำพริก หรือกินกับน้ำแกงดอกนำไปยำกับเนื้อสัตว์ต่างๆ ทั้งต้นใช้ต้ม
เป็นยาช่วยขับปัสสาวะ แก้ปัสสาวะพิการ เบาหวาน ต้มอาบแก้ผื่นคันและโรคผิวหนัง ใบและรากใช้แก้
ไข้ พอกแก้แผลอักเสบ ใบกับต้นอ่อนใช้รักษาอาการปวดตามข้อ ใบช่วยรักษาโรคริดสีดวงทวาร โดย

การคั้นน้ำจากใบสด แก้กระษัย เป็นยาอายุวัฒนะ รากสด รับประทานเป็นยาผดผามาน แก้บิด ใช้หัวดี (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ; 2553)

5.5.2 พืชล้มลุกและวัชพืช

1.) กระถินทุ่ง ชื่อวิทยาศาสตร์: *Xyris indica* L. วงศ์: Xyridaceae ชื่ออื่นๆ เช่น กระถินนา หญ้ากระเทียม หญ้าขี้กลาก หญ้าบัวกระจับแดง (นราธิวาส) เป็นพืชสกุลหญ้าบัว ประเภทไม้ล้มลุก อายุปีเดียว/วัชพืช เป็นพุ่มเล็กๆ คล้ายกอหญ้า ใบเป็นรูปแถบแคบ ห่อขึ้นเล็กน้อย ยาว 10 - 60 เซนติเมตร ปลายแหลมหรือห่อ ค่อนข้างอวบหนา แต่เปราะหักง่าย ใบประดับซ้อนกันแน่น สีน้ำตาลทองหรือน้ำตาลแดง ดอก มีช่อดอกรูปไข่หรือกลมรี ยาว 1 - 1.5 เซนติเมตร ดอกสีเหลืองสด ติดอยู่ตรงปลายของช่อดอก กลีบดอกมี 2 ชั้น ชั้นละ 3 กลีบ ปลายกลีบจักเป็นครุย หยอยบานวันละ 1 - 3 ดอก เมื่อแก่ใบประดับจะแห้งหลุดออก ผลเล็ก ติดอยู่รวมกันที่ปลายช่อดอก มีเมล็ดอยู่ภายในและจะร่วงเมื่อแก่เต็มที่มากขึ้นทั่วไปตามท้องทุ่งนา หรือพื้นที่ชุ่มน้ำในที่ที่เป็นดินเค็มมากขึ้นอยู่กับดอกดุสิตา (*Utricularia delphinoides*) ออกดอกในช่วงปลายฤดูฝนต่อต้นฤดูหนาว เหตุที่ได้ชื่อว่า หญ้าขี้กลาก เนื่องจากถูกจัดว่าเป็นวัชพืช โดยชาวนามักจะถอนทิ้งก่อนที่จะทำนา ส่วนหัวนำมาตำผสมกับน้ำข้าวข้าวเหนียว นำไปทาแผลที่เป็นกลากเกลื้อนได้ เมื่อออกดอกกระถินนา จะมีความสวยงามมาก ดอกมีสีเหลือง เมื่อบานจะบานเต็มท้องทุ่งพร้อมกัน (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ; 2553)

2.) มะแว้งเครือ ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Solanum trilobatum* L. เป็นพืชในวงศ์ : Solanaceae ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ไม้เถาเลื้อยพาดพันกับต้นไม้อื่น ลำต้นกลม สีเขียวเป็นมัน มีหนามแหลมตามกิ่งก้าน ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ สีเขียวเป็นมัน แผ่นใบล่างมีหนามตามเส้นใบ ดอก ออกเป็นช่อตามซอกใบที่ปลายกิ่ง ดอกสีม่วง กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ กลีบดอกมี 5 แฉก ย่น ปลายแหลม โคนเชื่อมติดกัน เกสรเพศผู้สีเหลืองมี 5 อัน ผล รูปทรงกลม ขนาด 0.5 เซนติเมตร ผิวเรียบ ผลดิบสีเขียวมีลายขาว ผลสุกสีแดงใส เมล็ดแบน มีจำนวนมาก สรรพคุณทางยา มะแว้งเครือช่วยได้ดีในการบำรุงร่างกาย ช่วยเจริญอาหาร รวมถึงการขับลมในกระเพาะอาหารก็สามารถทำได้ดี ลดอาการจุกเสียด ท้องอืด และท้องเฟ้อ แล้วเรายังคุ้นเคยกับสรรพคุณการขับเสมหะที่ขึ้นชื่อ บรรเทาอาการไอและระคายเคืองภายในลำคอ ทำให้ชุ่มคอ ตลอดจนลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดโรคต่อมทอนซิลอักเสบ และไม่ทำให้เกิดอาการคออักเสบอีกด้วย (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ; 2539) พบทั่วไปในพื้นที่รับน้ำ บริเวณที่เป็นดินเค็มจัด

5.5.3 พืชไม้ยืนต้น ที่สำคัญได้แก่

1.) มะสัง ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Feroniella lucida*, Swingle. เป็นพืชในวงศ์ Rutaceae Family เป็นพันธุ์ไม้ป่า ในตระกูลส้ม ต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ชอบขึ้นในดินปนทราย ชอบอากาศที่ค่อนข้างแห้งแล้งและดินที่ระบายน้ำดี เป็นไม้ที่มีอายุยืนและทนทาน เมื่อมีอายุมากลำต้นจะมีเปลือกขรุขระ ตามกิ่งก้านมีหนามคมแหลม ติดอยู่เป็นระยะๆ ใบเป็นใบเดี่ยว ลักษณะคล้ายใบมะขวิด แต่มีขนาดเล็กกว่า มีสีเขียวมัน เป็นใบประกอบ มีใบย่อยกลมขนาดเล็กแตกใบง่าย ใบดก ผล

กลมมีสีเขียวเปลือกหนาและแข็ง ขนาดผลใกล้เคียงกับผลส้มเกลี้ยง เนื้อผลมีรสเปรี้ยวรับประทานได้ ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด หรือขุดล้อมต้นขนาดไม่โตนัก จากป่าธรรมชาติมาปลูกเลี้ยง เป็นไม้ที่พบทั่วไปในพื้นที่แห้งแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และบริเวณเนินรับน้ำในพื้นที่ดินเค็ม (มานพ และคณะ ; 2561) เป็นพันธุ์พืชพื้นถิ่นอีกชนิดหนึ่งที่มักพบในบริเวณที่เป็นดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.) กระถินพิมาน ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Acacia tomentosa Willd.* เป็นพืชในวงศ์ : Leguminosae-Mimosoideae มีชื่อพื้นเมืองหลายชื่อ เช่น กระถินพิมาน (ภาคกลาง), คะยา หนามขาว (ภาคเหนือ), กระถินพิมาน (สุโขทัย) เป็นไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ผลัดใบ ตามกิ่งมีหูใบแปลงรูปเป็นหนามแหลมแข็งและยาว ใบประกอบแบบขนนก สองชั้นเรียงสลับ ช่อดอกแบบช่อกระจุกแน่น ออกเดี่ยวๆ ตามง่ามใบ 1 - 4 ช่อ กลิ่นหอมอ่อน ฝักแบนแคบรูปขอบขนาน ฝักแก่สีน้ำตาล โคนงอ มีหลายเมล็ด เมล็ดรูปไข่ ประโยชน์ : เปลือกมีสารฝาด มี pyrogallol และ catechol อยู่ด้วย ใช้พอกหนัง เนื้อไม้ใช้ในการก่อสร้าง พบทั่วไปในพื้นที่ดินเค็ม เป็นพืชบ่งชี้ดินเค็มอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากบริเวณที่พบต้นไม้นี้ส่วนใหญ่จะเป็นดินที่มีปัญหาดินเค็ม (หนูเดือน ; 2557)

3.) รนนไชย ชื่อวิทยาศาสตร์ *Buchanania siamensis Miq.* ไม้ยืนต้นขนาดเล็กในสกุลมะม่วงหาวมะม่วง เป็นต้นไม้ในวงศ์ Anacardiaceae ชื่ออื่นๆ เช่น พังพวยนก รวงไทร ลูไทร เป็นพันธุ์ไม้พื้นถิ่นอีกชนิดหนึ่งที่มักพบในบริเวณที่มีสภาพดินเค็ม ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กไปจนถึงขนาดกลาง เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลและแตกเป็นสะเก็ด มีความสูงของลำต้นประมาณ 5 -15 เมตร ใบ มีลักษณะเป็นรูปทรงรีหรือรูปไข่ กว้าง 2 - 4 เซนติเมตร ยาว 4 - 8 เซนติเมตร บริเวณกิ่งอ่อนจะมีขนปกคลุม ออกเป็นใบเดี่ยวๆ เรียงเวียนสลับกันที่บริเวณปลายกิ่ง ใบอ่อนสีน้ำตาลแดง ดอกเป็นดอกช่อสีขาวอมเหลือง กลีบดอกยาว 2 - 3 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงมีลักษณะเป็นรูปลิ้น ปลายแหลม มีขนปกคลุม จำนวน 5 กลีบ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ผลมีลักษณะรูปทรงกลมแบน ปลายผลป้าน ออกเป็นผลเดี่ยวๆ เมื่อผลแก่จะกลายเป็นสีม่วงหรือดำ ผลสดค่อนข้างกลม ผลอ่อนสีเขียว สุกเป็นสีดำ ผลแก่ช่วงเมษายน - พฤษภาคม (กรมป่าไม้ ; 2559) เป็นพืชทนเค็ม เจริญได้ดีในดินเค็ม การใช้ประโยชน์ ใบอ่อนรับประทานเป็นผักสด ผลมีรสหวาน รับประทานได้ ลำต้นใช้ก่อสร้าง เป็นพืชสมุนไพร ทางภาคอีสาน ใช้ลำต้นหรือรากต้มน้ำดื่ม แก้ผดผื่นคัน เปลือกลำต้น ต้มน้ำผสมเกลือใช้อมรักษาโรคน้ำคั่ง หรือใช้เปลือกต้นเคี้ยวกับสมุนไพรอื่น รักษาโรคเรื้อรัง และใช้เป็นไม้ประดับได้ด้วย

4.) ต้นเสียว ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phyllanthus polyphyllus, Wild* เป็นไม้ในวงศ์ Phyllanthaceae หรือวงศ์มะขามป้อม ชื่ออื่นๆ เช่น เสียวน้อย เสียวเล็ก (ขอนแก่น) เสียวหางนาคร (อุบลราชธานี) ตะไคร้ทางสิงห์ (สุพรรณบุรี) เป็นไม้พุ่มขนาดกลาง สูงประมาณ 2 - 5 เมตร มีกิ่งก้านสาขาหนาแน่น มีใบคล้ายใบมะขามป้อม เรียงไปตามกิ่งจากโคนจนถึงปลายกิ่ง ปลายใบมนและเป็นติ่ง ใบอ่อนสีแดง เปลือกลำต้นเรียบสีน้ำตาล ดอกออกเดี่ยวๆ ที่ซอกใบ มีผลขนาดเล็กอยู่ใต้ใบ ผลแห้งแตกแบบแคปซูล ออกเป็นกระจุกหรือเดี่ยว ออกดอกกราวเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน ติดผลราวเดือนกันยายนถึงธันวาคม (มานพ และคณะ ; 2561) เป็นพืชที่มีระบบรากที่แผ่กระจายหนาแน่น ขึ้นได้

ดีในดินทั่ว ๆ ไป และยังสามารถขึ้นได้ในพื้นที่แห้งแล้ง และพื้นที่ดินเค็มได้ การเจริญเติบโตเร็ว
เกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมนำมาปลูกตามคันนาที่สร้างใหม่ เพื่อยึดดินป้องกันการ
ชะล้างและนำไปเป็นไม้ฟืน และเผาถ่าน เชื้อเพลิง เป็นไม้พื้นบ้านที่เหมาะสมในการปลูกทำไม้ฟืน และ
ปลูกไว้ตามคันนาเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน

5.6 บรรณานุกรม

- กรมป่าไม้. 2559. คู่มือการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีววิทยาด้านพืช. ต้นธันนไชย. งานความ
หลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้.กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แหล่งที่มา :
http://biodiversity.forest.go.th/index.php?option=com_dofplant. สืบค้นเมื่อ 14
ตุลาคม 2562)
- คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2553. ข้อมูล ขลุ่ และกระถินทุ่ง. ฐานข้อมูลสมุนไพร
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. แหล่งที่มา : <http://www.phargarden.com/main.php>. สืบค้น
เมื่อ 20 พฤษภาคม 2563.
- คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2539. หนังสือสมุนไพรสวนสิริรุกษชาติ. “มะแว้งเครือ” หน้า
191. แหล่งที่มา : <https://medthai.com>. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2563.
- นวรรตน์ อุดมประเสริฐ. 2558. สรีรวิทยาของพืชในสภาวะเครียด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 75-104 หน้า.
- ปิยะดา อีระกุลพิศุทธิ์. 2559. สรีรวิทยาของพืชในสภาพเค็ม. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์. แหล่งที่มา :
<http://science.srru.ac.th/kochasarn-files>. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2564.
- มานพ ผู้พัฒน์, ปรีชา การเกตุ, ขวัญใจ คำมงคล และ ศรัณย์ จิระกร. 2561. ป่าบุ่งป่าทามภาคอีสาน.
สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. แหล่งที่มา :
<http://www.dnp.go.th/botany/detail.htm>. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2563.
- วิจิตพล มีแก้ว, ณัฐพล ชันธปราบ และ สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ. 2553. การปรับตัวของพืชภายใต้ภาวะที่มี
ความเค็ม.วารสารก้าวหน้าโลกวิทยาศาสตร์ 10 (2). แหล่งที่มา :
<http://sci.bsru.ac.th/sciweb/e-magazine/10-2/chapter-4.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19
เมษายน 2563
- ศิริลักษณ์ นามวงษ์. 2553. ศักยภาพของแบคทีเรียทนเค็มและแบคทีเรียชอบเค็มปานกลางทาง
เทคโนโลยีชีวภาพ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
แหล่งที่มา : http://digital_collect.lib.buu.ac.th/journal/Science/v15n2/122-132.pdf
สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2564
- สายัญ ทดศร. ไม่ระบุปี. การทดสอบสายพันธุ์เห็ดอาหารสัตว์ในการทนเค็ม. ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและ
เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. แหล่งที่มา :

- <http://www.biotech.or.th/th/images/stories/IU/document/7/2.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2563.
- สุมาลี ชูกำแพง. 2555. พืชในสภาวะเครียดเกลือ. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย 2555; 4 (1): 15 -24. แหล่งที่มา : <http://www.qsbg.or.th/bot/pdf/article/article-y2555.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2564.
- _____. 2559. ผลของสภาวะเครียดเกลือต่อการเจริญเติบโตของมันแกว. สารวิจัยเพื่อชุมชน 2559;5 (1) : 16 -20. แหล่งที่มา : <http://www.qsbg.or.th/bot/pdf/article/article-.pdf> สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2564.
- สมศรี อรุณินท์. 2539. ดินเค็มในประเทศไทย. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 276 หน้า.
- หนูเดือน เมืองแสน. 2557. กระถินพิมาน. พรรณไม้ใน มธส. นครราชสีมา. สารสนเทศมหาวิทยาลัยท้องถิ่นนครราชสีมา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. แหล่งที่มา : <http://mn.sut.ac.th/koratdata/?m=detail&data>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2563.
- อรุณี ยูวะนิม. 2546. คู่มือการจัดการแก้ไขปัญหาดินเค็ม. เอกสารวิชาการของกลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเค็ม สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. แหล่งที่มา : http://www.ddd.go.th/Lddwebsite/web_ord/Technical030011.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กันยายน 2562.
- อรุณี ยูวะนิม และ สมศรี อรุณินท์. 2540. การวิจัยพืชทนเค็มและพืชชอบเกลือบางชนิดในดินเค็มจัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. น. 278-283. เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่อง ดินเค็ม. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- อินทรา ชุตแก้ว. 2560. ความเครียดของพืช (PLANT STRESS). ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. แหล่งที่มา : <http://biology.ipst.ac.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2563.
- Asada, K. 2006. Production and scavenging of reactive oxygen species in chloroplasts and their functions. *Plant Physiology* 141: 391-396.
- Bano, A. and Fatima, M. 2009. Salt tolerance in Zea mays (L.) following inoculation with Rhizobium and Pseudomonas”, *Journal of Biology and Fertility of Soils*. 45(4): 405–413.
- Blaylock A.D. 1994. Soil salinity, salt tolerance, and growth potential of horticultural and landscape plants. University of Wyoming, The source: <http://wyomingextension.org/agpubs/pubs/WY988.PDF>. view at : April 27 th 2020.

- Cha-Um, S., S. Chantawong, C.M. Siriwatana, M. Ashraf, and C. Kirdmanee. 2013. Field screening of sugarcane (*Saccharum* spp.) mutant and commercial genotypes for salt tolerance. *Not. Bot. Horti. Agrobi.* 41: 286-293.
- Colmer, T.D. and Voesenek. 2009. Flooding tolerance : Suites of plant traits in variable environments. *Functional Plant Biology.* 36 : 665-681
- Conceicao, V.S. (2004). Regulation of chlorophyll biosynthesis and degradation by salt stress insunflower leaves. *Journal of Scientia Horticulturae.* 103, 93-99.
- Feierabend, N. (2005). Catalases in Plants: Molecular and Functional Properties and Role in Stress Defence. *Antioxidants and Reactive Oxygen Species in Plants.*, 101–140.
- Glen, E.P. 1987. Relationship between cation accumulation and water content of salt-tolerant grasses and sedge. *Plant, Cell and Environment* 10:205-212. The source: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/JC092iC08p08244>. view at : April 27 th 2020.
- Jacoby, B. 2008. Mechanism involved in salt tolerance by plant. In Pessaraki M. (ed) *Handbook of plant and crop stress*. New York, Marcel Dekker
- Khan, T.A., Mazid, M. & Mohammad, F. 2011. Status of secondary plant products under abiotic stress: an overview. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry* 7(2): 75-98.
- Laloknam et al. 2006. Halotolerant Cyanobacterium *Aphanothece halophytica* Contains a Betaine Transporter Active at Alkaline pH and High Salinity. *Applied Environmental Microbiology*, 72(9): 6018 – 6026.
- Laloknam et al. 2008. Reduction of salt stress in onion root by glycerol, betaine and proline. The 4th Naresuan Research Conference. Naresuan University, Pisanulok, Thailand: (CD-ROM).
- Murad, A.M., H.B.C Molinari, B.S. Magalhaes, A.C. Franco, F.S.C. Takahashi, N.G. de OliveiraJunior, O.L. Franco, and B.F. Quirino. 2014. Physiological and proteomic analyses of *Saccharum* spp. grown under salt stress. *PLOS ONE.* 4: 1-12.
- Parthasarathy M., Pemaiah B., Natesan R., PadmavathyS.R.,Pachiappan J. 2015. Real-time mapping of salt glands on the leaf surface of *Cynodon dactylon* L. using scanning electrochemical microscopy. *Bioelectrochemistry* 2015; 101: 159–164.

- Reddy, A.R., K.V. Chaitanya and M. Vivekanandan. 2004. Droughtinduced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. *Physiology* 161: 1189-1202.
- Turkan, I., Bor, M., Ozdemir, F. and Koca, H. 2005. Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in theleaves of drought-tolerant *P. acutifolius* Gray and droughtsensitive *P. vulgaris* L. subjected to polyethylene glycol mediated water stress. *Plant Physiology* 161: 1211- 1224.
- Waisel. 1972. *Biology of Halophyte*. Academic Press, New York. 395 pp.The source: <https://books.google.co.th/books?hlc.view> at : April 27 th 2020.
- Whiting, D., Card, A. & Wilson, C. (2010). *Saline Soils*. USA: Colorado State University Extension.
- Youssef A.M. 2009. Salt Tolerance Mechanisms in Some Halophytes from Saudi Arabia and Egypt. *Res. J. Agric. Biol. Sci.*, 5: 191-206.
- Zhu, J.K. 2007. Plant salt stress. P1-3. In: *Encyclopedia of life sciences*. John Wiley and Sons Ltd., USA.

บทที่ 6

การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ดินเค็ม

6.1 ความหมาย

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil Fertility) หมายถึง ปริมาณและชนิดของธาตุอาหารพืชที่จำเป็นที่มีอยู่ในดิน มีมากน้อยและเป็นสัดส่วนกันอย่างไร มากพอหรือขาดแคลนสักเท่าใด พืชสามารถดึงดูดไปใช้เป็นประโยชน์ได้ยากหรือง่าย ซึ่งการประเมินความเหมาะสมของคุณสมบัติด้านนี้ของดิน เราสามารถตรวจสอบได้โดยวิธีการต่าง ๆ การที่เราปลูกพืชในดิน ก็เนื่องจากดินเป็นแหล่งที่มาของธาตุอาหารพืชที่สำคัญถึง 13 ธาตุ ซึ่งธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชอย่างน้อยที่สุดมีอยู่ 16 ธาตุ โดยมีเพียง 3 ธาตุเท่านั้น คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนที่พืชได้มาจากน้ำและก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ ส่วนธาตุที่เหลือพืชจะได้มาจากดิน (คณาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์ ; 2543) ดังนั้น การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงหมายถึงการดำเนินการในการวางแผน การตัดสินใจ การจัดองค์การเข้ามาทำงานร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้ดินมีปริมาณและชนิดของธาตุอาหารพืชที่จำเป็นอย่างเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดีตามศักยภาพของพันธุ์

การปรับปรุงบำรุงดิน หมายถึง การพัฒนาที่ดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเกษตรให้สามารถใช้ทำการเพาะปลูกให้เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามปกติ หรือ ปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมในการปลูกพืชให้เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้อย่างยั่งยืน การทำการเกษตรติดต่อกันเป็นระยะเวลานานโดยขาดการปรับปรุงบำรุงดิน เช่น การเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน จะส่งผลต่อสมบัติของดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยหลักการปรับปรุงบำรุงดิน คือ การจัดการเพื่อมุ่งสู่การทำให้ดินอยู่ในสภาพที่เหมาะสมสำหรับพืชที่ต้องการปลูก ในดินเดียวกัน หากปลูกพืชต่างชนิดกัน อาจจะมีรายละเอียดของการปรับปรุงดินต่างกัน ดังนั้น ควรมีการตรวจสอบดินและวิเคราะห์ดินซึ่งจะนำไปสู่วิธีการปรับปรุงบำรุงดิน (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2540)

6.2 อินทรีย์วัตถุในดิน (Soil Organic Matter)

การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน ต้องให้ความสำคัญกับอินทรีย์วัตถุในดิน และมีการจัดการอินทรีย์วัตถุในดินให้เหมาะสม ด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์รวมถึงวัสดุอินทรีย์อื่น ๆ เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน นิวัตติ (2559) อินทรีย์วัตถุในดิน เป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อสมบัติต่างๆ ของดินทั้งทางเคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยา แล้วส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสามารถในการให้ผลผลิตของดิน อินทรีย์วัตถุ (soil organic matter) หรือเรียกอีกอย่างว่า ฮิวมัส (humus) มีความหมายครอบคลุมตั้งแต่ ส่วนของซากพืชหรือสัตว์ที่กำลังสลายตัว เซลล์จุลินทรีย์ทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่และส่วนที่ตายแล้ว ตลอดจนสารอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลายหรือส่วนที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่

ปัทมา (2558) อธิบายว่า ฮิวมัส (Humus) ซึ่งนักวิทยาศาสตร์บางท่านใช้ในแง่ที่มีความหมายเดียวกับคำว่า Soil organic matter นั้นคือ หมายถึงวัสดุอินทรีย์ทั้งหมดในดินรวมทั้งกลุ่ม Humic substance ด้วยในขณะเดียวกันคำศัพท์ humus มักถูกใช้บ่อยมากเพื่อที่จะแทนความหมายเฉพาะกลุ่ม Humic substances เท่านั้น นอกจากนี้ยังมีการแบ่ง Soil organic matter เป็นส่วนที่ตายแล้วหรือไม่มีชีวิต (nonliving) เช่น ฮิวมัส และส่วนที่สลายตัวไปบางส่วนและยังคงเป็นชิ้น (Particulate organic matter) เป็นต้น และส่วนที่มีชีวิต (living) เช่น รากพืชที่มีชีวิต มวลชีวภาพจุลินทรีย์ เป็นต้น โดยทั่วไปแล้ว Soil organic matter ใช้แทนองค์ประกอบทางอินทรีย์ของดินในรูปแบบต่างๆ ซึ่งรวมถึงวัสดุพืชและสัตว์ที่ยังไม่สลายตัว (undecayed plant and animal materials) ซึ่งอาจจะมีชีวิตอยู่หรือเป็นส่วนที่ตายแล้วก็ได้ อีกส่วนคือส่วนที่กำลังสลายตัว เช่น ส่วนที่เป็นชิ้น (particulate organic matter) และได้สารประกอบที่เป็นผลผลิตของการสลายตัว มวลชีวภาพจุลินทรีย์ (soil microbial biomass) และ ส่วนที่สลายตัวสมบูรณ์หรือคงทนต่อการสลายตัว (stabilized organic matter)

โดยสรุป อินทรีย์วัตถุในดิน (Soil Organic Matter) หมายถึง สิ่งที่ได้จากการย่อยสลายของซากพืช ซากสัตว์รวมถึงสิ่งขับถ่ายของมนุษย์ สัตว์ ขยะต่าง ๆ ไปจนถึงเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว อินทรีย์วัตถุในดิน มีความหมายครอบคลุมตั้งแต่ส่วนของซากพืชซากสัตว์ที่กำลังสลายตัว เซลล์จุลินทรีย์ทั้งที่มีชีวิตอยู่และในส่วนที่ตายแล้ว ตลอดจนสารอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลาย หรือส่วนที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ แต่ไม่รวมถึงรากพืช หรือเศษซากพืช หรือสัตว์ที่ยังไม่มีการย่อยสลาย

6.2.1 ความสำคัญของอินทรีย์วัตถุ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ยังอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากพื้นที่ในการเพาะปลูกขาดความอุดมสมบูรณ์ บางแห่งอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรม จากการสำรวจของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า พื้นที่ที่มีอินทรีย์วัตถุอยู่ต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ มีประมาณ 191 ล้านไร่ ประมาณร้อยละ 60 ของพื้นที่ทั้งประเทศ เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนและมรสุม อากาศร้อน และมีฝนตกชุกเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ และมีการตัดไม้ทำลายป่า ตลอดจนการทำเกษตรกรรมที่ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้อินทรีย์วัตถุในผิวดินลดลงอย่างรวดเร็ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายจึงเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีอินทรีย์วัตถุต่ำ อินทรีย์วัตถุในดิน มีความสำคัญต่อการปลูกพืช เนื่องจากเป็นแหล่งสำคัญของธาตุอาหารพืช และเป็นแหล่งอาหารและพลังงานของจุลินทรีย์ดินโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน อีกทั้งยังเป็นส่วนที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อสมบัติต่างๆ ของดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เช่น โครงสร้างดิน ความร่วนซุย การระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ การดูดซับน้ำและธาตุอาหารของดิน ซึ่งส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความสามารถในการให้ผลผลิตของดินอีกด้วย อินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบสำคัญของดินที่ทำให้ดินร่วนซุย มีความสามารถในการอุ้มน้ำและอากาศ รวมทั้งกักเก็บความชื้นและธาตุอาหารพืช ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์และเหมาะสมในการปลูกพืชควรมีอินทรีย์วัตถุ 5 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558ก.)

6.2.2 ประโยชน์ของอินทรีย์วัตถุ

อินทรีย์วัตถุที่สลายตัวแล้วบางส่วน หรือที่ย่อยสลายตัวสมบูรณ์แล้วจนเป็นฮิวมัส มีประโยชน์มากต่อภาคการเกษตร โดยเฉพาะต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากเป็นแหล่งธาตุอาหารของพืชในดิน อินทรีย์วัตถุ มีความสำคัญมากในการเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชของดิน โดยช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของดินทุกด้าน ทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ รวมทั้งการพัฒนาระบบนิเวศ (ecosystem) ของแต่ละสภาพแวดล้อมโดยตรง จึงทำให้ดินมีความสามารถผลิตพืชได้ดีขึ้น สามารถสรุปประโยชน์ของอินทรีย์วัตถุ ได้ดังนี้ (ปัทมา ; 2558)

1.) **ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน** สารประกอบฮิวมัส สารเมือกที่ถูกปลดปล่อยโดยแบคทีเรีย รวมทั้งเส้นใยของเชื้อราที่มีอยู่ในอินทรีย์วัตถุจะทำให้โครงสร้างดิน (soil structure) ดีขึ้น โดยโครงสร้างดินเกี่ยวข้องกับลักษณะและเสถียรภาพ (form and stability) ของการเกาะยึดกันของอนุภาคดิน คือ sand silt และ clay เมื่ออนุภาคเกาะรวมกันเป็นกลุ่มก้อน ซึ่งเรียกว่า เม็ดดิน (soil aggregate) การเกิดเม็ดดินนอกจากเกิดจากอนุภาคดินได้รับการผูกมัดแล้ว ยังเกิดได้จากมีสารเชื่อม (cementing agent) อนุภาคดินเข้าด้วยกัน ซึ่งสารเหล่านี้เกิดจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุหรือซากสารอินทรีย์ และสารบางชนิดเป็นเมือกจากจุลินทรีย์ จุลินทรีย์สร้างสารเชื่อม ทำให้ดินเหนียวยึดกันเป็นเม็ดดินก่อให้เกิดโครงสร้างดินที่ดี สามารถดูดซับน้ำไว้มาก ขณะเดียวกันก็ทำให้ดินมีสภาพร่วนซุย มีการซึมน้ำและการระบายอากาศดี สารเชื่อมเป็นสารจำพวกคาร์โบไฮเดรต มีด้วยกัน 2 ชนิดคือ ชนิดที่ช่วยเชื่อมได้อย่างไม่แข็งแรงนัก (สารเชื่อมระยะสั้น) และชนิดที่เชื่อมได้คงทน (จัดเป็นสารเชื่อมถาวร) ได้แก่ สารฮิวมิก สารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการสร้างสารฮิวมิกได้ดี มักทำให้เกิดเม็ดดินได้มาก และเม็ดดินมีความคงทน สารอินทรีย์ประเภทนี้มักเป็นสารอินทรีย์ที่สลายตัวยาก โดยมีสารต้านทานการสลายตัว เช่น ลิกนิน (lignin) และโพลี-ฟีนอลส์ (polyphenols) เป็นองค์ประกอบมาก เพราะลิกนินและโพลี-ฟีนอลส์เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารฮิวมิกอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหารให้ทั้งพืช จุลินทรีย์ดิน และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยเฉพาะ N, P และ S รวมทั้ง micronutrients

2.) **ปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน** อินทรีย์วัตถุช่วยเพิ่มค่าความสามารถของดินในการดูดซับธาตุอาหาร (CEC) ไม่ให้สูญเสียไปได้ง่าย ค่า CEC คือความสามารถของดินในการแลกเปลี่ยนประจุบวกกับสารละลายดิน อินทรีย์วัตถุในดินเป็นสารที่เสถียรมีพื้นที่สัมผัสและความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง จึงสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้ดี (พจนีย์ ; 2544) ดินส่วนใหญ่มีค่า CEC ระหว่าง 20 -70% เกิดจากอนุภาคคอลลอยด์ของสารประกอบฮิวมัส (colloidal humic substances) ดินที่มีความจุแลกเปลี่ยนประจุสูง จะเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง และทำให้สมบัติบางอย่างของดินดีขึ้น ค่า CEC ของดินจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคอลลอยด์ที่เป็นองค์ประกอบของดิน เช่น ดินที่มีฮิวมัสหรือแรมอนด์มอร์โลไนท์เป็นองค์ประกอบจะมี CEC สูงกว่าดินที่มีแร่เคโอลิไนท์ เป็นองค์ประกอบ หรือดินที่มีปริมาณแร่ดินเหนียวหรืออินทรีย์วัตถุมาก จะมีค่า CEC มากไปด้วย อินทรีย์วัตถุในดินช่วยลดความเป็นพิษของธาตุบางตัวที่มีมากเกินไปในดิน เช่น เหล็ก และ อะลูมินัม รวมทั้งช่วยเพิ่มค่า soil buffering

capacity ทำให้การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดต่างของดินไม่รวดเร็วจนเกินไป (ด้านทานการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของดิน) (ปัทมา ; 2558)

3.) ปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพของดิน โดยอินทรีย์วัตถุมีส่วนช่วยเพิ่มประชากรสิ่งมีชีวิตและจุลินทรีย์ดิน โดยอินทรีย์วัตถุเป็นอาหารของไส้เดือนดิน ปลวก และสัตว์เล็กอื่นๆ นอกจากนั้นสารประกอบคาร์บอนและไนโตรเจน รวมทั้งสารประกอบอื่นๆ ในอินทรีย์วัตถุยังเป็นสารอาหารที่ดีแก่จุลินทรีย์ในดิน ทำให้ปริมาณของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์เพิ่มและมีความหลากหลายทางชีวภาพมากขึ้น (ปัทมา ; 2558)

6.2.3 แหล่งที่มาของอินทรีย์วัตถุ

อินทรีย์วัตถุในดิน มีความสำคัญต่อการปลูกพืชเนื่องจากเป็นที่สะสมธาตุอาหารพืช และช่วยปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดินให้เหมาะสมต่อการปลูกพืช ดังนั้นในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินจำเป็นต้องรู้ถึงแหล่งที่มาของอินทรีย์วัตถุ ซึ่งพอที่จะจำแนกแหล่งที่มาได้ดังต่อไปนี้

1.) ชากพืช ชากสัตว์และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ชากพืชชากสัตว์ ตลอดจนได้จากเซลล์ของจุลินทรีย์ที่อยู่ในดิน อาจจะเป็นจุลินทรีย์ที่มีชีวิตหรือที่ตายแล้วรวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่จุลินทรีย์สังเคราะห์ขึ้น รวมไปถึงจากการสลายตัวของเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อยู่ในดิน ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยที่ช่วยในการสลายตัวของพืช ให้กลายเป็นอินทรีย์วัตถุในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C : N) และ pH ดิน การใช้เศษซากพืชและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ได้หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ใส่ลงในดินในระหว่างการเตรียมพื้นที่เพาะปลูก เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน และปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น รวมถึงเพื่อทดแทนธาตุอาหารบางส่วนที่พืชนำไปใช้ในระหว่างการเพาะปลูก ซึ่งธาตุอาหารพืชได้สูญเสียไปโดยติดไปกับผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งในปัจจุบันพบว่ามีชนิดวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรจากไร่นาและจาก อุตสาหกรรมการเกษตร ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ เพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน อย่างมากมาย

2.) ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นวัสดุที่ได้จากสิ่งมีชีวิต ธาตุอาหารพืชส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่พืชดูดกินโดยตรงไม่ได้ต้องผ่านการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์เสียก่อน ส่วนใหญ่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีปริมาณธาตุอาหารพืชค่อนข้างต่ำ แต่มีบทบาทมากในการปรับปรุงคุณสมบัติของดิน ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อดินและการปลูกพืชมีมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นแหล่งที่ให้อินทรีย์วัตถุแก่ดิน ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของอินทรีย์วัตถุที่สำคัญได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักปุ๋ยหมักชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยพืชสด เป็นต้น

6.3 แนวทางการจัดการดินนาเพื่อการใช้ประโยชน์

ปัญหาที่สำคัญของพื้นที่ทำนาในปัจจุบัน คือปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน ทั้งในด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ซึ่งสาเหตุสำคัญส่วนหนึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลมาจากวัฏฏ์

กำเนิดดิน ทำให้มีลักษณะเนื้อดินและโครงสร้างดินแตกต่างกัน เช่น เป็นดินทราย ดินเค็ม หรือดินตื้น และมีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ และอีกส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินมายาวนานอย่างต่อเนื่อง โดยขาดการจัดการดินที่ถูกต้อง กล่าวคือขาดการปรับปรุงบำรุงดินและเติมธาตุอาหารพืชกลับคืนสู่ดินในสัดส่วนที่สมดุลกับการเอาธาตุอาหารออกไปกับผลผลิตพืช ดังนั้นการพัฒนาที่ดินเพื่อให้สามารถกลับมาใช้ประโยชน์ได้ดีตามศักยภาพของดิน จึงมีความจำเป็นอย่างมาก กรมพัฒนาที่ดิน (2540) ให้ข้อมูลว่าที่ผ่านมามีการพัฒนาที่ดินได้มีการศึกษาและพัฒนาจนได้องค์ความรู้และแนวทางการจัดการดินเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการผลิตพืช โดยประกอบด้วย 3 แนวทางหลัก คือ 1.) การจัดการดินหรือการปรับปรุงดินในด้านกายภาพ วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความร่วนซุย แก้ปัญหาการแน่นทึบของดิน เพิ่มการกักเก็บน้ำ อากาศและธาตุอาหารในดิน เป็นต้น 2.) การจัดการดินหรือการปรับปรุงในด้านเคมี วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดินให้เพียงพอความต้องการของพืช ปรับปรุงความเป็นกรดเป็นด่างของดินดินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม การแก้ปัญหาหรือลดความเป็นพิษในดิน การสร้างความสมดุลของธาตุอาหารในดิน และการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน และ 3.) การจัดการดินในด้านชีวภาพ เพื่อส่งเสริมให้เกิดสิ่งมีชีวิตและความหลากหลายทางชีวภาพในดิน ด้วยการใช้ปุ๋ยหรือวัสดุอินทรีย์ในการจัดการดิน เป็นต้น

ซึ่งแนวทางการจัดการดินที่สำคัญที่กรมพัฒนาที่ดินได้แนะนำและส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ในการจัดการดินในปัจจุบันประกอบด้วย การปรับโครงสร้างพื้นที่ให้เหมาะสม การใช้วัสดุเหลือทิ้งในไร่นาให้เกิดประโยชน์สูงสุด (ตอซัง ฟางข้าว และแกลบ) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยชีวภาพ น้ำหมักชีวภาพ และผลิตภัณฑ์ พด.ชนิดต่าง ๆ และวัสดุปรับปรุงดิน เช่น ปูนโดโลไมท์ การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินหรือตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง รวมไปถึงการจัดระบบการเกษตรผสมผสาน ด้วยการน้อมนำแนวทางเกษตรทฤษฎีใหม่ศาสตร์พระราชา มาประยุกต์ใช้ในไร่นา ซึ่งแนวทางต่าง ๆ ดังกล่าวล้วนมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวให้สูงขึ้น

6.3.1 การปรับปรุงแปลงนา

พื้นที่นาข้าวส่วนใหญ่ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 เป็นพื้นที่นาดอน ซึ่งโดยพื้นฐานของสภาพพื้นที่แล้วจะมีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำได้โดยง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพปัจจุบันสภาพภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลง การกระจายของฝนไม่สม่ำเสมอ และมักมีการทิ้งช่วงของฝนในช่วงกลางฤดูเป็นระยะเวลานาน ยิ่งเพิ่มความเสี่ยงในการขาดน้ำของข้าวที่ปลูก นอกจากนั้นพื้นที่นาดอนโดยทั่วไปพบว่าแปลงนา ยังคงเป็นแปลงขนาดเล็ก และมีคันนาที่ค่อนข้างต่ำและขนาดเล็ก ทำให้ประสิทธิภาพในการเก็บกักน้ำไม่ดีพอ และยังพบว่าพื้นที่นาไม่สม่ำเสมอ ทำให้น้ำขังในแปลงนาไม่สม่ำเสมอตามไปด้วย มีผลต่อการเจริญเติบโตและความสม่ำเสมอของต้นข้าวเนื่องจากได้รับน้ำไม่เท่ากัน และถ้าเป็นพื้นที่ที่มีผลกระทบจากดินเค็ม การที่พื้นที่นาไม่มีความสม่ำเสมอจะมีผลทำให้ส่วนที่สูงกว่าได้รับผลกระทบจากเกลือที่ขึ้นมาสะสม จนมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว

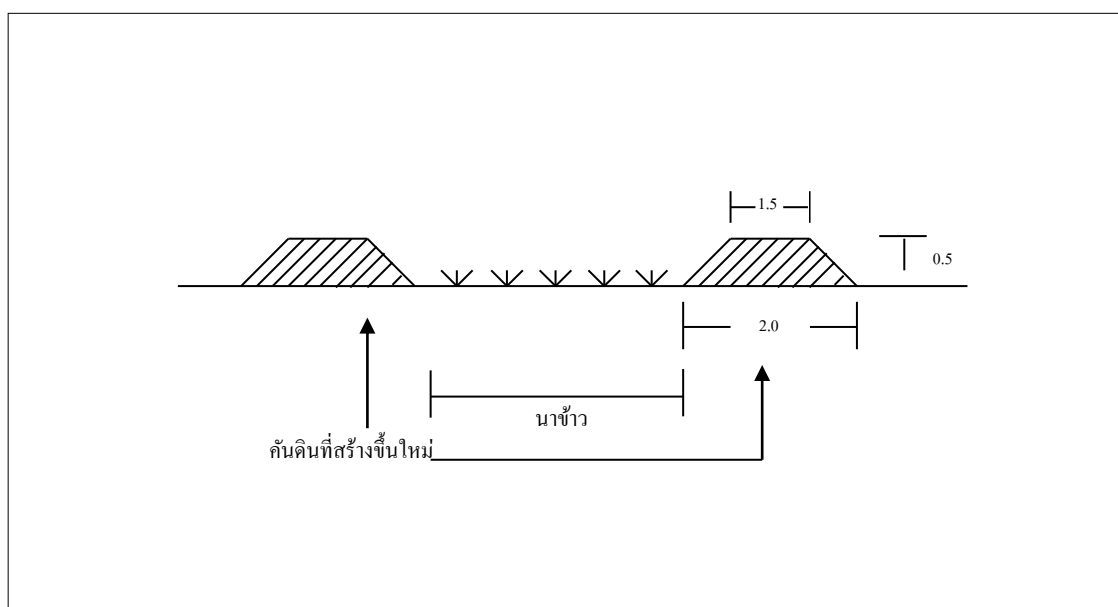
นอกจากนั้นการทำนาหรือแม้แต่การผลิตทางการเกษตรอื่น ได้มีการปรับเปลี่ยนจากการใช้แรงงานสัตว์ อย่างเช่นในอดีต มาเป็นการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรกันมากขึ้น การที่แปลงนามีขนาดเล็กทำให้เกิดความยุ่งยากในการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร การจัดการพื้นที่นาให้มีคันนาที่ใหญ่ขึ้น มีขนาดพื้นที่แปลงนาที่กว้างเพิ่มขึ้น และปรับเปลี่ยนนาให้ราบเรียบสม่ำเสมอจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ และถือเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวให้สูงขึ้น รวมไปถึงมีผลโดยอ้อมในการสร้างรายได้เสริมให้กับครัวเรือน ด้วยการใช้ประโยชน์จากคันนาที่ได้รับการปรับปรุงให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อการปลูกไม้โตเร็ว หรือไม้ผลเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ

การปรับปรุงแปลงนา กรมพัฒนาที่ดิน (2555) ให้ข้อมูลว่า เป็นหนึ่งในมาตรการวิธีการของการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่นาโดยการใช้ระบบคันดินและคูระบายน้ำเพื่อปรับสภาพพื้นที่นาให้มีความเหมาะสมหรือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ให้มากขึ้น สามารถแก้ไขพื้นที่นาที่เป็นดินเค็มได้ด้วย โดยคันดินและคูระบายน้ำจะช่วยชะล้างเกลือบริเวณรากข้าว และควบคุมความเค็มของดินในนาบนคันดินที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงแปลงนาสามารถใช้ปลูกต้นไม้โตเร็วตามความเหมาะสมกับระดับความเค็มของดิน และตามที่เกษตรกรต้องการ ชนิดของไม้โตเร็วที่สำคัญ เช่น กระถินออสเตรเลีย ยูคาลิปตัส สะเดา และ ชี้เหล็ก เป็นต้น และ ไชยสิทธิ์ (2545) ให้ข้อมูลการปรับปรุงแปลงนาว่า เป็นการขยายกระทงนาให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ปรับระดับแปลงนาให้ราบเรียบสม่ำเสมอ ไม่มีที่ต่ำที่สูง และไม่ลาดเอียงพร้อมทั้งทำคันนาขนาดใหญ่เพื่อปลูกต้นไม้ยืนต้นและพืชอื่นๆ สามารถขังน้ำได้ลึกในระดับสม่ำเสมอ ขังน้ำได้นานและปริมาณมากขึ้น การปรับปรุงแปลงนาเป็นหนึ่งในมาตรการที่เอื้อให้เกิดการพัฒนาต่อยอดสู่การใช้ประโยชน์สูงสุดของพื้นที่นาตามแนวทางพระราชดำริเกษตรทฤษฎีใหม่ และการทำเกษตรผสมผสาน บนคันนาที่ปรับขึ้นใหม่ได้มีการพัฒนาจากการปลูกไม้โตเร็วทั่ว ๆ ไป เป็นการปลูกไม้ผลเศรษฐกิจอื่น ๆ ตลอดจนไม้ป่าที่มีค่าทางเศรษฐกิจมาปลูกร่วมด้วย สามารถสร้างรายได้เสริมสู่ครอบครัวเกษตรกรได้เป็นอย่างดีทั้งในปัจจุบันและในอนาคต เป็นการช่วยลดความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจจากการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว ปัจจุบันการปรับปรุงแปลงนาเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรและนำไปปฏิบัติในพื้นที่ของตนเพิ่มมากขึ้น แม้จะมีการลงทุนเพิ่มในการปรับปรุงแปลงนาก็ยินดี รูปแบบของการปรับปรุงแปลงนาที่กรมพัฒนาที่ดินแนะนำและส่งเสริมให้ดำเนินการในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอยู่ 3 แบบ ดังนี้คือ

1.) การปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 เป็นการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำระบบวิธีการวิธีหนึ่ง โดยใช้เครื่องจักรกลเข้ามาดำเนินการโดยเฉพาะในพื้นที่นาข้าวที่มีการท่วมขังของน้ำไม่สม่ำเสมอ การปรับปรุงแปลงนาเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยปรับระดับของพื้นที่ให้มีความสม่ำเสมอ และระดับน้ำสมดุลจึงทำให้ข้าวได้รับน้ำอย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพ การปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 เป็นวิธีที่มีความเหมาะสมในพื้นที่ดินทรายหรือดินร่วนปนทรายที่มีความลาดชัน 0 - 2 เปอร์เซ็นต์ โดยออกแบบให้คันดินสูง 0.50 - 0.70 เมตร ฐานคันดินล่างกว้าง 2.0 เมตร ฐานคันดินบนกว้าง 1.50 เมตร (ไชยสิทธิ์ ; 2545.) หลักในการดำเนินการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 คือการลบคันนาเดิมที่มีขนาดเล็ก และมีพื้น

นาแปลงเล็ก แล้วสร้างคันนาขึ้นใหม่โดยให้มีขนาดกว้างและสูงกว่าเดิม (โสภณ ; 2555) เป็นคันดินที่สร้างขึ้นโดยให้ระดับของดินอยู่ในระดับเดียวกัน และให้มีทางระบายน้ำออกได้สะดวก วัตถุประสงค์เพื่อเก็บกักน้ำที่ไหลบ่ามาไว้เป็นช่วงๆ และบนตัวคันนาสามารถปลูกพืชชนิดต่างๆ เช่น ไม้ผล-ไม้ยืนต้น พืชไร่ และพืชผัก ความสูงและความกว้างของคันนาหรือคันดินจะผันแปรไปตามลักษณะดิน พื้นที่ดินและลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาหรือปริมาณน้ำที่จะเก็บกักหรือระบายออก แบบมาตรฐานของคันดินที่ปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 ซึ่งออกแบบโดยสำนักวิศวกรรมด้านการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน และมีการก่อสร้างกันในปัจจุบัน คือคันดินสูง 0.50 เมตร ฐานคันดินล่างกว้าง 2.00 เมตร ฐานคันดินบนกว้าง 1.50 เมตร และมีปริมาตรดินประมาณ 875 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลเมตร โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรดิน} &= \frac{1}{2} \times (\text{ฐานคันดินบน} + \text{ฐานคันดินล่าง}) \times \text{ความสูงของคันดิน} \\
 &= \frac{1}{2} \times (1.50 + 2.00) \times 0.50 \\
 &= 0.875 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร} \\
 &= 875 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลเมตร}
 \end{aligned}$$



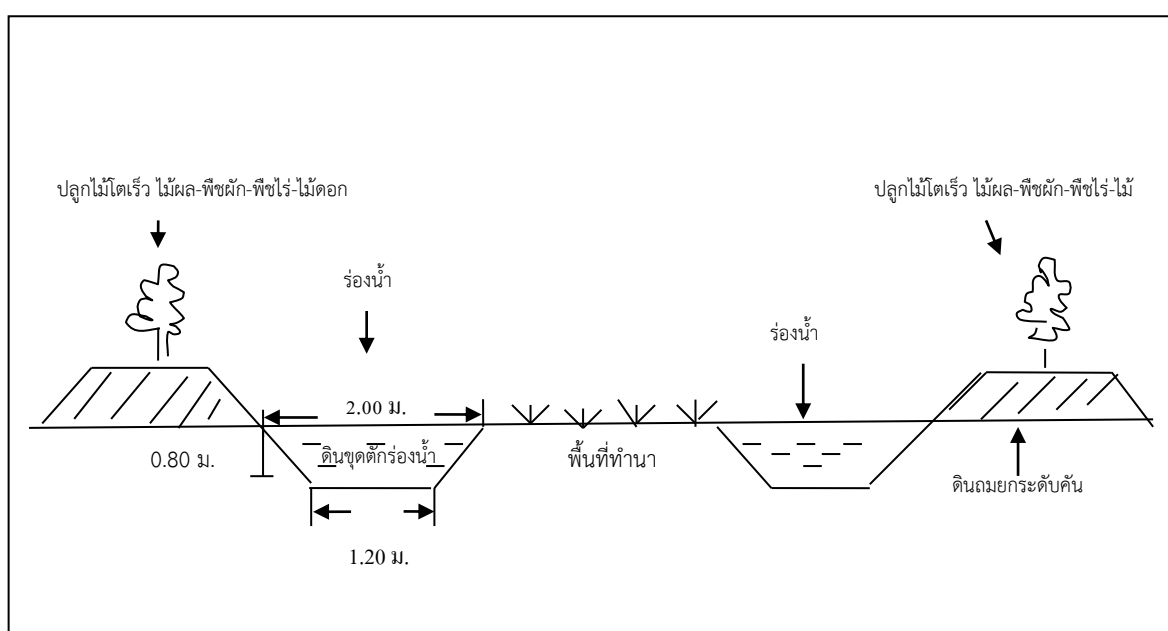
ภาพที่ 9 ภาพหน้าตัดแสดงแบบการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2558ข.)

2.) การปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 2 มีลักษณะเป็นคันดินที่สร้างขึ้นโดยให้ระดับของคันดินอยู่ในระดับเดียวกันตลอด เช่นเดียวกับแบบที่ 1 แต่มีการขุดคูน้ำเพื่อเก็บกักน้ำและระบายน้ำ โดยการขุดดินทำเป็นคูแล้วเอาดินนั้นขึ้นมาทำถมเป็นคันดิน วัตถุประสงค์เพื่อเก็บกักน้ำ ระบายน้ำและส่งน้ำในแปลงปลูกพืช บนคันดินยังสามารถปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ ได้เช่นเดียวกับแบบที่ 1 การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ของพื้นที่ยังใช้เพื่อทำนา สำหรับลักษณะความลึกและความกว้างของคูที่จะขุดดิน

ขึ้นมากมเป็นคันจะผันแปรไปตามลักษณะดิน แต่แบบมาตรฐานของคันดินหรือคันนาที่เกิดจากการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 2 ซึ่งออกแบบโดยสำนักวิศวกรรมด้านการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน และมีการก่อสร้างกันในปัจจุบัน คือขุดคูลึก 0.80 เมตรฐานล่างคูกว้าง 1.20 เมตร ฐานบนคูกว้าง 2.00 เมตร และมีปริมาตรดินประมาณ 1,280 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลเมตร โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรดิน} &= \frac{1}{2} \times (\text{ฐานล่างคูน้ำ} + \text{ฐานบนคูน้ำ}) \times \text{ความลึกของคูน้ำ} \\
 &= \frac{1}{2} \times (1.20 + 2.00) \times 0.80 \\
 &= 1.28 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร} \\
 &= 1,280 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลเมตร.}
 \end{aligned}$$



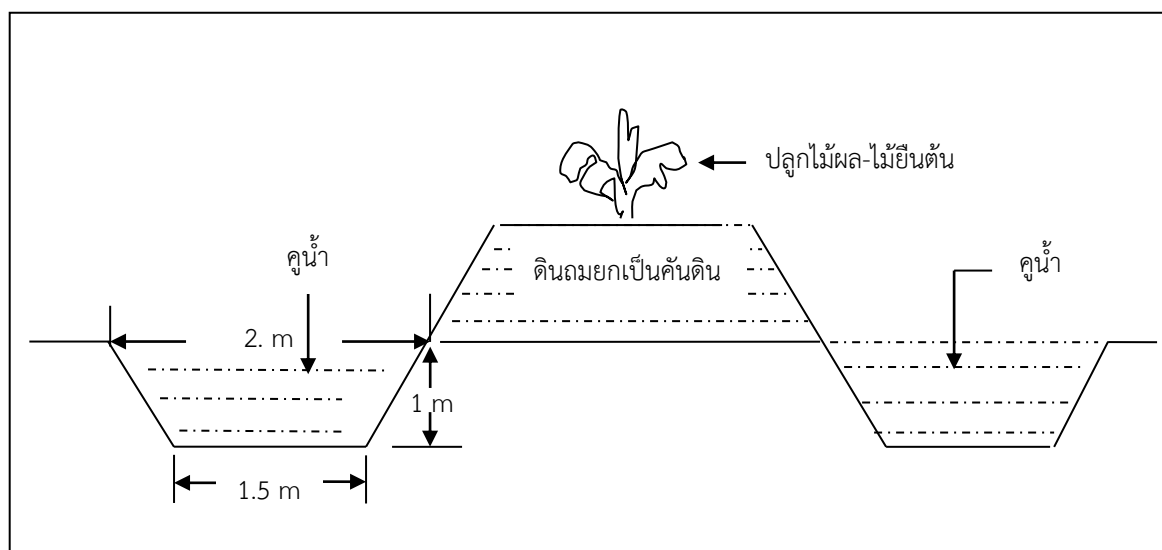
ภาพที่ 10 ภาพหน้าตัดแสดงแบบการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 2

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2558ข.)

3.) การปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 3

มีลักษณะคันดินที่สร้างขึ้นโดยให้ระดับของคันดินอยู่ในระดับเดียวกัน ทำโดยการขุดดินขึ้นให้เป็นคูน้ำทั้งสองด้านแล้วนำดินนั้นมาถมเป็นคันดิน วัตถุประสงค์เพื่อเก็บกักน้ำและระบายน้ำในพื้นที่ราบและราบลุ่ม บนคันดินสามารถปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น ไม้ผล-ไม้ยืนต้นแบบแถวเดี่ยวขนาดของร่องปลูกไม้ผลจะผันแปรไปตามลักษณะดิน การปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 3 นี้สามารถออกแบบต่อเนื่องทำเป็นแปลงใหญ่ๆได้ แบบมาตรฐานของคันดินหรือคันนาที่เกิดจากการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 3 ซึ่งออกแบบโดยสำนักวิศวกรรมด้านการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน และมีการก่อสร้างกันในปัจจุบัน คือขุดคูลึก 1.0 เมตร ฐานล่างคูกว้าง 1.50 เมตร ฐานบนคูกว้าง 2.00 เมตร และมีปริมาตรดินประมาณ 1,750 ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลเมตร โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรดินขุด} &= \frac{1}{2} \times (\text{ฐานล่างคูน้ำ} + \text{ฐานบนคูน้ำ}) \times \text{ความลึกของคูน้ำ} \\
 &= \frac{1}{2} \times (1.50 + 2) \times 1 \\
 &= 1.75 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร} \\
 &= 1,750 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อกิโลเมตร.}
 \end{aligned}$$



ภาพที่ 11 ภาพหน้าตัดแสดงแบบการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 3

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2558ข.)

โดยสรุปแล้วการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 เป็นวิธีที่เหมาะสมในการพัฒนาพื้นที่นาทั่วไป ทั้งนาดอนและนาลุ่ม ไม่มีข้อจำกัดของลักษณะเนื้อดินเพราะคันดินที่สร้างขึ้นใหม่ไม่ได้สูงมาก จึงมีปัญหาล้างของคันดินน้อย แต่ข้อดีที่ได้คือได้แปลงนาที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ มีความสม่ำเสมอที่สามารถเอื้อประโยชน์ต่อกักเก็บและการขังน้ำในแปลงนาได้ดี และสะดวกในการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรเข้าจัดการในพื้นที่ สำหรับการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 2 และ 3 เป็นวิธีที่เหมาะสมในการพัฒนาพื้นที่ที่ต้องการให้มีร่องน้ำเพื่อเก็บกักน้ำรอบแปลงนาข้าว ลักษณะพื้นที่นาลุ่ม และลักษณะดินในพื้นที่เป็นดินเหนียว แต่ไม่เหมาะสมกับการดำเนินงานในพื้นที่ที่เป็นดินทราย เพราะร่องน้ำและคันดินจะพังเสียหายได้ง่ายกว่าดินเหนียว

การยอมรับของเกษตรกรในพื้นที่ต่อการปรับปรุงแปลงนา สันติพงษ์ และคณะ (2556) ได้ศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งมหาวิญ จังหวัดอุบลราชธานีต่อการปรับปรุงแปลงนา ลักษณะที่ 1 พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ในเรื่องขนาดพื้นที่นาเหมาะสมต่อการนำเครื่องจักรเข้าทำงานในแปลงนาข้าว มีความพึงพอใจในระดับมากในเรื่องการเก็บกักน้ำในนาข้าว และวัชพืชในนาข้าวลดลง เพิ่มผลผลิตข้าวและการจัดการใส่ปุ๋ยง่ายขึ้น สำหรับผลของการปรับปรุงแปลงนาที่มีต่อผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 เติ้ง (2534) ได้ศึกษาผลการปรับปรุงแปลงนาที่มีต่อผลผลิตข้าว พบว่า การปรับปรุงแปลงนาทำให้เกษตรกรได้พื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น 5 -15 เปอร์เซ็นต์ และให้ผล

ผลิตข้าวสูงกว่าแปลงที่ไม่ปรับปรุงแปลงนา การปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 ทำให้เกษตรกรปลูกข้าวได้มากขึ้น การกักเก็บน้ำดีขึ้น ส่งผลต่อผลผลิตข้าว

6.3.2 การจัดการตอซังและฟางข้าว

ตอซังและฟางข้าว (Stubble and Straw) เป็นวัสดุที่เหลือทิ้งในนาข้าว ได้จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตซึ่งในแต่ละปีมีปริมาณที่เหลือทิ้งในนาเป็นจำนวนมาก การนำฟางข้าวที่ได้หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตใส่ลงในดินในระหว่างการเตรียมพื้นที่เพาะปลูก รวมไปถึงการไถกลบตอซังมีจุดมุ่งหมายเพื่อการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน และปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น รวมถึงเพื่อทดแทนธาตุอาหารบางส่วนที่พืชนำไปใช้ในระหว่างการเพาะปลูก ซึ่งธาตุอาหารพืชได้สูญเสียไปโดยติดไปกับผลผลิตทางการเกษตร โดยในพื้นที่ปลูกข้าว 1 ไร่จะมีปริมาณฟางข้าวและตอซังเฉลี่ย 650 กิโลกรัม ในตอซังหรือฟางข้าวจะมีปริมาณธาตุหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 0.55, 0.14 และ 2.39 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2535) และมีธาตุอาหารรอง เช่นแคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน เฉลี่ย 0.47, 0.25, และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตอซังหรือฟางข้าวมีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเฉลี่ย 99.1 จึงถือเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่าย (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน ; 2540) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 65 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ได้ผลผลิตข้าวประมาณ 24 ล้านตัน และมีปริมาณตอซังข้าวที่ตกค้างในนามากกว่า 16.9 ล้านตันต่อปี โดยพบว่ามีปริมาณฟางข้าวและตอซังมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือมีฟางข้าวประมาณ 13.61 ล้านตันต่อปี มีตอซังข้าวประมาณ 9.03 ล้านตันต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 6.1 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีฟางข้าว ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์เพื่อการปรับปรุงบำรุงดินอย่างมากมาย ฟางข้าวเป็นสิ่งที่เหมาะสมที่สุด สำหรับข้าวผลผลิตของข้าว (เมล็ด และฟางข้าว) ประมาณ 5 ตัน จะดูดดึงไนโตรเจน 150 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 20 กิโลกรัม โพแทสเซียม 150 กิโลกรัม และกำมะถัน 20 กิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมเกือบทั้งหมด และประมาณ 1 ใน 3 ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถันจะยังคงอยู่ในฟางข้าว ดังนั้น ฟางข้าวจึงเป็นแหล่งที่ดีของพวกธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง หลังการเก็บเกี่ยวข้าวควรไถกลบตอซังและฟางข้าว ไม่ควรเผาทิ้งทั้งนี้เพราะตอซังข้าวเป็นแหล่งที่ให้อินทรีย์วัตถุที่มีอยู่แล้วในไร่นา นอกจากนั้นในฟางข้าว 5 ตัน มีคาร์บอน 2 ตัน ซึ่งเป็นแหล่งที่ให้ไนโตรเจนทางอ้อมในดินน้ำขัง เหตุผลอีกประการหนึ่งที่ใช้ฟางข้าวเป็นปุ๋ยก็คือ ฟางข้าวมีอยู่ทั่วไปในนาข้าวในปริมาณ 0.32 - 1.6 ตันต่อไร่ (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ ; 2540) ซึ่งช่วงที่เหมาะสมในการไถกลบคือ เดือนธันวาคม การจัดการตอซังหรือฟางข้าวเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน ซึ่งในขั้นตอนนี้สามารถนำเมล็ดพืชปุ๋ยสด เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว ถั่วเขียว และปอเทือง อย่างใดอย่างหนึ่ง มาหว่านแล้วจึงทำการไถกลบไปพร้อมกับตอซัง จากนั้นปล่อยให้พืชเหล่านั้นเจริญเติบโตไปตามปกติ เมื่อถึงเวลาไถล่ออกดอกหรือเมื่อเห็นว่าเริ่มมีผลผลิตมากก็สามารถไถกลบลงดินอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินได้มากขึ้นอีก หรือถ้าหากความชื้นในดินไม่พอที่พืชปุ๋ยสดพวกนี้

จะเจริญเติบโตจนออกดอกหรือมีมวลชีวภาพที่มากได้ ก็อาจปล่อยคลุมดินไว้แบบนั้นโดยไม่ต้องไถกลับ ก็สามารถเป็นผลดีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินได้เช่นกัน การจัดการตอซังหรือฟางข้าวเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน นอกจากทำได้โดยวิธีการไถกลับในช่วงหลังเก็บเกี่ยวแล้ว ยังสามารถทำได้โดยวิธีการนำฟางข้าวไปคลุมแปลงหรือพื้นที่ปลูกในอัตรา 600 - 800 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากหว่านข้าวในการทำนาหว่านได้อีกด้วย วิธีการเช่นนี้ นอกจากจะช่วยส่งเสริมให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นแล้ว ยังช่วยป้องกันวัชพืช และทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย

ตารางที่ 6.1 ปริมาณตอซังและฟางข้าวในภูมิภาคต่าง ๆ (หน่วย: ล้านตันต่อปี)

ภาค	ข้าวนาปี		นาปรัง		รวม
	ตอซัง	ฟางข้าว	ตอซัง	ฟางข้าว	
ภาคเหนือ	2.80	4.24	0.12	0.19	7.36
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	9.03	13.61	0.11	0.18	22.93
ภาคกลางและภาคตะวันออก	3.92	5.01	0.79	1.20	10.32
ภาคใต้	0.63	0.95	0.04	0.07	1.69
รวม	15.80	23.81	1.08	1.64	42.33

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

1.) ประโยชน์ของการไถกลบตอซัง ตอซังและฟางข้าว สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้หลายลักษณะ เช่น นำมาผลิตเป็นปุ๋ยหมักแล้วนำกลับไปใช้ในแปลงปลูก ใช้เป็นวัสดุไถกลบโดยตรง เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ลดความเค็ม และเพิ่มคุณค่าทางอาหารพืชให้แก่ดิน หรือใช้เป็นวัสดุคลุมดินเพื่อลดปัญหาวัชพืช หรือลดการสูญเสียน้ำจากผิวดิน อัตราที่แนะนำให้ใช้ในการไถกลบ 0.5 - 1 ตันต่อไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2535) การไถกลบตอซัง แทนการเผาตอซังซึ่งพบเห็นทั่วไปในภูมิภาค เป็นวิธีการปรับปรุงโครงสร้างของดินนาที่ดีและเหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่ง ซึ่งเกษตรกรสามารถดำเนินการได้ทันทีหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ในขณะที่ดินยังมีความชื้นอยู่ ผลของการใส่ฟางข้าวต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2535)

(1) เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน การทดลองในระยะยาวในดินหลายชนิดในหลายประเทศพบว่า การไถกลบฟางข้าวลงไปดินเพิ่มปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินซึ่งดีกว่าการเผา ในฟางข้าวมีคาร์บอน 400 กิโลกรัมต่อตันของฟางข้าว อินทรีย์คาร์บอนในดิน เป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งใช้เป็นแหล่งของไนโตรเจนทางอ้อม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเป็นสิ่งบ่งบอกถึงปริมาณไนโตรเจนที่จะปลดปล่อยออกมาของดินที่ปลูกข้าว นอกจากนั้นในอินทรีย์วัตถุ มีฟอสฟอรัสประมาณ 20 - 80 เปอร์เซ็นต์ และยังมีกำมะถันที่มากด้วย ในดินที่ปลูกข้าว 50 - 80 เปอร์เซ็นต์ ของไนโตรเจนมาจากอินทรีย์วัตถุในดิน ประโยชน์อื่นๆ ก็คือ เพิ่ม CEC และทำให้ฟอสฟอรัสและเหล็กเป็นประโยชน์ต่อพืช

(2) เพิ่มธาตุอาหารหลักของพืชแก่ดิน ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมโดยไนโตรเจนที่ข้าวดูดตั้งไปส่วนใหญ่มาจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณ ไนโตรเจนเพียง 0.2 เปอร์เซ็นต์ ก็เพียงพอที่จะผลิตข้าวให้ได้ 800 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ 70 เปอร์เซ็นต์ ของ นาข้าวในประเทศเอเชียเขตร้อน มีไนโตรเจนน้อยกว่า 0.2 เปอร์เซ็นต์ และมักเป็นดินที่ขาดไนโตรเจน การไถกลบฟางข้าวเป็นวิธีที่ง่ายที่เพิ่มปริมาณไนโตรเจนในนาข้าว ฟอสฟอรัส มักอยู่ในรูปของ สารประกอบอินทรีย์ และหมดไปตลอดเวลา ในดินบนมีฟอสฟอรัส น้อยกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ การชะล้าง ของดิน และการที่พืชดูดเอาไปใช้ทำให้ธาตุอาหารนี้ลดลง การไถกลบฟาง ต่อซังข้าว หรือเศษเหลือของ พืชลงไปก็เป็นการเพิ่มฟอสฟอรัสให้กับดิน โดยทำให้ฟอสฟอรัสกลับสู่ดินประมาณ 1.6 กิโลกรัมต่อไร่ต่อ ฤดูปลูก สำหรับโพแทสเซียม ฟางข้าวมีโพแทสเซียมประมาณ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ตามตารางที่ 6.2 การใส่ ฟางข้าวทำให้โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น โพแทสเซียมในฟางข้าวอยู่ในรูปของส่วนที่ ละลายน้ำได้ และเป็นประโยชน์ต่อข้าวทันที

ตารางที่ 6.2 ปริมาณธาตุอาหารหลักและรองที่พบในตอซังและฟางข้าว

ชนิดของวัสดุ	เปอร์เซ็นต์ ธาตุอาหาร						C/N ratio
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	
ฟางข้าวนาปี	0.51	0.14	1.51	0.47	0.25	0.17	99.1

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

(3) ช่วยเพิ่มธาตุอาหารรองและจุลธาตุบางชนิด ธาตุอาหารรองเช่น กำมะถัน ปริมาณกำมะถันในดินเขตร้อน มีประมาณ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ ถูกชะล้างอย่างง่ายดาย การไถกลบฟางข้าวลงไปดินก็เป็นวิธีหนึ่งที่ลดการสูญเสียกำมะถัน ดังนั้นควร ไถกลบเศษเหลือของพืชลงไปเพื่อเป็นการเพิ่มกำมะถันให้กับดิน จุลธาตุ เช่น ทองแดง เหล็ก ในฟาง ข้าวพบว่า มีทองแดง 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีเหล็ก 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การไถกลบฟางข้าว อาจเพิ่มปริมาณจุลธาตุบางตัวในดินได้ นอกจากนั้นฟางข้าวยังมีซิลิกอนประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ การไถ กลบฟางข้าวหรือซังจะช่วยเพิ่มซิลิกาที่เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินที่มีซิลิกาที่เป็น ประโยชน์ต่ำ

ฟางข้าวมีโพแทสเซียมอยู่เป็นส่วนใหญ่ และมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส กำมะถัน ปริมาณ 1/3 ของส่วนที่ข้าวดูดตั้งไปจากดิน นอกเหนือไปจาก การใส่ฟางข้าวที่ได้จากการปลูกข้าวลงไปยังที่เดิม จะ ช่วยประหยัดปุ๋ยและเป็นการเพิ่มเติมธาตุอาหารต่างๆ เพื่อที่ได้ประโยชน์สูงสุดควรไถกลบฟางข้าวลง ไปในดินระยะสั้นก่อนขังน้ำ แต่ก็มีปัญหา คือ การกระจายฟางข้าวไปให้ทั่วพื้นที่ต้องการแรงงาน การไถ กลบฟางข้าวที่ยาวกระทำไต่ยาก ฟางข้าวเป็นที่ย่อยอาศัยของโรคแมลงรวมทั้งหนู ด้วยน้ำหนักและ ปริมาณธาตุอาหารในฟางข้าวในแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีน้อย

ตารางที่ 6.3 อัตราการใช้ตอซัง/ฟางข้าว ในการจัดการดินกลุ่มชุดดินหลักที่ใช้ทำนาในภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มชุดดิน	สภาพพื้นที่	ลักษณะเนื้อดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ตอซัง/ฟางข้าว (ตัน/ไร่)
1 4 6 7	นาลุ่ม	ดินเหนียว	ปานกลาง	1.5
17 18 22	นาลุ่ม	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	0.5-1
20	นาลุ่ม	ดินทรายปนร่วน (ดินเค็ม)	ต่ำ	0.5
21	นาดอน	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	1
24	นาดอน	ดินทราย	ต่ำ	1
25	นาดอน	ดินร่วนปนทราย(ดินล่างปนกรวดลูกรัง)	ปานกลาง	1.5

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2544)

2.) ผลงานวิจัยการจัดการตอซังและฟางข้าว

ผลการไถกลบตอซังที่มีต่อการปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตข้าว มีรายงานว่า การไถกลบตอซังข้าวให้มวลชีวภาพแก่ดินประมาณ 1-2 ตันต่อไร่ สามารถทำให้ผลผลิตข้าวในฤดูถัดมาเพิ่มขึ้นได้ถึง 15 - 20 เปอร์เซ็นต์ (ประเสริฐ ; 2543) กรรณิกา และคณะ (2527) รายงานว่า การไถกลบตอซังและฟางข้าวสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้สูงระหว่าง 7 - 12 เปอร์เซ็นต์ และ เครือมาศ (2554) รายงานการใส่ฟางข้าวและฟางข้าวเผา ในดินชุดกำแพงแสนในกระถางเพื่อปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในกระถาง หลังจากการปลูกข้าวหนึ่งฤดูกาลได้วิเคราะห์สมบัติของดินเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของดินก่อนการเพาะปลูก พบว่าหลังจากการเพาะปลูกข้าวในดินผสมฟางข้าวแห้ง ดินมีธาตุอาหาร เปอร์เซ็นต์ OM และ เปอร์เซ็นต์ OC มากที่สุด และมีค่า P และ K ในดินสูงกว่าดินธรรมดาที่ไม่ได้ผสมฟางข้าว และมีค่า bulk density น้อยที่สุด ชี้ให้เห็นว่าดินใส่ฟางข้าวแห้งมีแนวโน้มที่จะใช้ในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ลดการไถพรวน และมีแนวโน้มในการเก็บกักธาตุคาร์บอนไว้ในดินในพื้นที่ปลูกข้าวได้มากที่สุด ซึ่งฟางแห้งสับช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินสูงที่สุด โดยมีค่า เปอร์เซ็นต์ OC เป็น 2.02 ซึ่งมากกว่าการปลูกข้าวในดินธรรมดาที่มีค่า เปอร์เซ็นต์ OC 1.80 ร้อยละ 11 หลังการปลูกข้าวพบว่า เปอร์เซ็นต์ OM และ OC แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ฟางข้าวลงในดินเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและป้องกันไม่ให้ผิวดินแห้ง ซึ่งจะมีประโยชน์ในการเพิ่มแร่ธาตุอาหารซึ่งเกิดมาจากกิจกรรมการสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ช่วยในการเจริญเติบโตของข้าว เป็นประโยชน์สำหรับการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ (คณาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์ ; 2543) ในดินผสมฟางข้าวแห้งมีปริมาณคาร์บอนทั้งหมดมากกว่าดินธรรมดาประมาณร้อยละ 6 การปลูกข้าวโดยใช้ฟางข้าวแห้งสับทำให้สมบัติของดินดีขึ้นโดยเป็นการเพิ่มขึ้นของอินทรีย์วัตถุ อินทรีย์คาร์บอน ไนโตรเจนในดิน เพิ่มแร่ธาตุอาหารซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช คือฟอสฟอรัส และ

โพแทสเซียม ทำให้ดินต้องการปุ๋ยน้อยลง ลดการใช้ปุ๋ย นอกจากนี้ฟางข้าวยังทำให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินลดลง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมดินในการเพาะปลูกซึ่งจะลดการไถพรวนดินลงได้ การปลูกข้าวโดยใช้ฟางข้าวนี้มีแนวโน้มทำให้เกิดการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในดินนาสูง ดังนั้นการทำนาข้าวโดยมีการไถกลบฟางข้าวในพื้นที่เพาะปลูก มีแนวโน้มทำให้พื้นที่ปลูกข้าวมีศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอนสูงขึ้น เป็นประโยชน์ต่อการเพาะปลูกในฤดูต่อไป และทำให้คุณภาพเมล็ดข้าวคือน้ำหนักเมล็ดต่อรวงและน้ำหนักเมล็ดข้าวต่อ 1,000 เมล็ดดีกว่าการปลูกในดินธรรมดา

6.3.3 การใช้แกลบ (Husk)

แกลบเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดหนึ่งที่สำคัญ เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ได้จากขบวนการสีข้าว ประเทศไทยได้แกลบจากการสีข้าวประมาณ 5 ล้านตัน ในแต่ละตันของข้าวเปลือก เมื่อสีแล้วจะมีแกลบอยู่ประมาณ 200 กิโลกรัม นอกนั้นก็เป็ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลผลิตข้าวเปลือก 1,000 กิโลกรัมและปริมาณธาตุอาหาร

ชนิดผลิตภัณฑ์	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ปริมาณธาตุอาหาร (กิโลกรัม)			
		ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพแทสเซียม (K)	ซิลิกา (SiO ₂)
ข้าวกล้อง	800	7.2	2.4	2.0	4.0
ข้าวขาว	650	5.4	1.0	0.4	-
รำ	150	1.8	1.4	1.5	-
แกลบ	200	4.8	0.2	1.2	32
ฟาง ตอซัง และราก	1300	8	1.3	19.5	130

ที่มา : ทศนิยม (2554)

แกลบ เป็นผลพลอยได้จากโรงสีข้าว การนำแกลบมาใช้ปรับปรุงดินเพื่อช่วยปรับปรุงโครงสร้างและสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ช่วยให้ดินโปร่ง ร่วนซุย มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศในดินดีขึ้น ความหนาแน่นของดินลดลง ทำให้ระบบรากพืชสามารถชอนไชและแผ่ขยายได้มากขึ้น เป็นผลให้รากพืชสามารถดูดธาตุอาหารได้มากขึ้น ทำให้การเจริญเติบโตของพืชดีขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถลดความเค็มของดินได้ เพราะแกลบจะทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น ซึ่งจะช่วยลดการระเหยของน้ำใต้ดินที่มีความเค็มไม่ให้ขึ้นมาสู่ผิวดิน และช่วยเร่งอัตราการชะล้างเกลือที่สะสมอยู่ออกไปจากชั้นดินบน เมื่อเวลาฝนตกหรือมีการชะล้างเกลือด้วยน้ำชลประทาน จึงทำให้ความเค็มของดินลดลงหรือหมดไป (ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาที่ดิน ; 2532) การนำแกลบไปใช้ในไร่นาโดยตรง ควรคำนึงถึงอัตราส่วนระหว่างธาตุคาร์บอนและไนโตรเจน (C/N ratio) เนื่องจากเป็นตัวควบคุมบทบาทของไนโตรเจนในดิน แกลบมีค่า C/N ratio ประมาณ 152 (ปรัชญา และคณะ ; 2537) ซึ่งจัดว่ามีค่า C/N ratio กว้าง เมื่อใส่ลงไปในดินจะทำให้ดินขาดไนโตรเจนเนื่องจากการสลายตัวโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์

ซึ่งจุลินทรีย์จะขยายตัวอย่างรวดเร็ว และดึงไนโตรเจนในรูปของไนเตรทไปจากดิน จึงเป็นการแย่งไนโตรเจนจากพืช ทำให้พืชขาดไนโตรเจนอยู่ระยะหนึ่ง ดังนั้นหลังจากใส่แกลบในไร่ นา ควรคลุกเคล้าให้เข้ากับดินแล้วควรทิ้งไว้ประมาณ 30 วัน เพื่อให้ค่า C/N ratio แคลลงจึงปลูกพืช และเมื่อแกลบสลายตัวจะให้ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน (N) 0.55 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 0.99 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม (K_2O) 2.39 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2535) นอกจากนี้แกลบมีสารบางชนิด คือ ซิลิกา ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ (สุรศักดิ์ และ อำนาจศิลป์ ; 2532) การใช้วัสดุแกลบในการปรับปรุงดินนา สามารถให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ (ประเสริฐ และ คณะ ; 2541) การใช้แกลบในนาข้าวและไถกลบ จะช่วยทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุยความแน่นของดินลดลง มีการถ่ายเทอากาศ และน้ำดีขึ้น ทำการปักดำกล้าได้ง่าย นอกจากนี้ แกลบยังมีธาตุซิลิกา เมื่อแกลบสลายตัวแล้วจะเป็น ประโยชน์ต่อต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวแข็งแรง ไม่หักล้มง่าย สามารถต้านทานโรคและแมลงได้ดี และมีการศึกษาการใช้แกลบและขี้เถ้าแกลบเพื่อเป็นปุ๋ยในนาข้าว พบว่า การใช้แกลบและขี้เถ้าแกลบติดต่อกัน 21 ปี ทำให้อินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นและทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น (ประเสริฐ และคณะ ; 2542) นอกจากนั้น เสรีและ คณะ (2523) รายงานผลการใช้วัสดุแกลบปรับปรุงโครงสร้างดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือว่า แกลบเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีสมบัติเป็นกลาง มีซิลิกา และโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับวัสดุอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ การใช้แกลบอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถทำให้ผลผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็มเพิ่มขึ้น 42.81 เปอร์เซ็นต์ และจะให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นถึง 141.88 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยคอก อัตราอย่างละ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็มโดยทั่ว ๆ ไป ได้ผลผลิตข้าวเพียง 12 ถึงต่อไร่ นอกจากนั้น แกลบเป็นวัสดุที่เกษตรกรสามารถหาได้ในพื้นที่ ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้ปรับปรุงนาข้าวได้โดยง่าย โดยวิธีหว่านให้ทั่วแปลงในช่วงต้นฤดูฝนแล้วทำการไถตะกลบลงดินและอัตราการใช้ กรมพัฒนาที่ดิน (2540) แนะนำคือ 1 - 3.5 ตันต่อไร่ แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกลุ่มชุดดินเป็นหลัก ตามตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 อัตราการใช้แกลบในการจัดการดินกลุ่มชุดดินหลักที่ใช้ทำนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มชุดดิน	สภาพพื้นที่	ลักษณะเนื้อดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	แกลบ (ตันต่อไร่)
1, 4, 6, 7	นาลุ่ม	ดินเหนียว	ปานกลาง	1.5
17, 18, 22	นาลุ่ม	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	2.5
20	นาลุ่ม	ดินทรายปนร่วน (ดินเค็ม)	ต่ำ	3.5
21	นาดอน	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	2
24	นาดอน	ดินทราย	ต่ำ	3
25	นาดอน	ดินร่วนปนทราย (ดินล่างปนกรวดลูกรัง)	ปานกลาง	1.5

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2540)

6.3.4 การใช้ปุ๋ยคอก (Farm Manure)

ปุ๋ยคอก คือปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากสิ่งขับถ่ายของสัตว์ที่ได้ผ่านกระบวนการหมักจนเสร็จสมบูรณ์หรือผ่านกระบวนการหมักบางส่วน หรือส่วนของมูลสัตว์ผสมกับวัสดุรองพื้นคอกสัตว์ เช่น โค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ แพะ แกะ ฯลฯ ปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งมีการนำมาใช้ในทางการเกษตรกันอย่างแพร่หลายมาตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน และนับวันจะมีความสำคัญมากขึ้นในอนาคตอันเนื่องมาจากกระแสการต้องการบริโภคผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นอินทรีย์มีเพิ่มขึ้น ซึ่งปุ๋ยคอกจัดเป็นปุ๋ยอินทรีย์หลักที่ใช้ในการยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นผลผลิตจากฟาร์มในไร่นา เกษตรกรสามารถหาได้ในพื้นที่ และสามารถนำไปใช้ปรับปรุงพื้นที่ทำการเกษตรของตนได้โดยง่าย ในอดีตการใช้ปุ๋ยคอกจะเป็นแบบง่ายด้วยการเลี้ยงสัตว์ในครัวเรือน จำนวนไม่มากและส่วนใหญ่ปล่อยตามท้องทุ่งเมื่อสัตว์ขับถ่าย มูลสัตว์ก็จะหล่นลงพื้นโดยตรงถือเป็นการใช้ปุ๋ยคอกแบบประหยัด ปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์ได้มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นมีการเลี้ยงเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ถือเป็นอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ และกระจายตัวอยู่ทั่วประเทศ มูลสัตว์ที่เกิดขึ้นจึงมีจำนวนมากและสามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยปรับปรุงดินและมีค่าเป็นเงินมหาศาล แต่ถ้าไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจะกลายเป็นของเสียที่ก่อปัญหาเรื่องกลิ่น ผลตามมาก็คือเกิดมลภาวะอากาศและน้ำเป็นพิษ ดังนั้นการนำมูลสัตว์ไปใช้เป็นปุ๋ยสำหรับใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจึงเป็นการช่วยนำของเสียหรือสิ่งเหลือทิ้งไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ช่วยกำจัดมลภาวะให้สิ่งแวดล้อม ช่วยเพิ่มธาตุอาหารและปรับปรุงดิน แหล่งที่มาของปุ๋ยคอกได้จากมูลสัตว์ต่าง ๆ ดังนั้นปริมาณมูลสัตว์ที่ได้จะมากขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ อายุ ชนิดและปริมาณของธาตุอาหารที่สัตว์กิน และการเลี้ยงดู สัตว์แต่ละชนิดจะให้มูลแตกต่างกันไป โดยในประเทศไทย โค จะถ่ายมูลเฉลี่ย 19 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน และกระบือ 27 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน สุกรถ่ายมูลเฉลี่ย 2.7 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ไก่ และเป็ดถ่ายมูลเฉลี่ย 0.03 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ตามตารางที่ 6.6 (กรมปศุสัตว์ ; 2560)

ตารางที่ 6.6 ชนิดสัตว์ ปริมาณมูลที่ได้ต่อตัวต่อวันและปริมาณมูลที่ได้ต่อปี

ชนิดสัตว์	มูลสัตว์ต่อตัวต่อวัน (กิโลกรัม)	มูลสัตว์ที่ได้ต่อตัวต่อปี (กิโลกรัม)	ปริมาณต่อปี (ตัน)
โค	19	6,935	33,816,641
กระบือ	27	9,855	10,149,901
สุกร	2.7	985	10,038,907
เป็ด	0.03	10.9	286,529
ไก่	0.03	10.9	286,529
รวมมูลสัตว์ที่ได้ต่อปี			54,578,507

ที่มา : กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ กรมปศุสัตว์ (2560)

จากข้อมูลในปี 2560 จำนวนสัตว์เลี้ยงของประเทศไทย ซึ่งมีโคเนื้อรวม 4,876,228 ตัว โคนมรวม 584,327 ตัว กระบือรวม 1,029,924 ตัว สุกรรวม 10,191,784 ตัว ไก่รวม 429,979,458 ตัว เป็ดรวม 26,287,094 ตัว แพะรวม 652,964 ตัว และเมื่อนำไปคำนวณกับจำนวนมูลสัตว์แต่ละชนิดต่อตัวต่อปี พบว่ามีมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ รวมทั้งประเทศเป็นจำนวนมหาศาล ประมาณ 54,578,507 ตัน (กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ กรมปศุสัตว์ ; 2560) ตามตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 จำนวนสัตว์เลี้ยงชนิดต่างๆ รายจังหวัด ในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ปี 2560

จังหวัด	โคเนื้อ	โคนม	กระบือ	สุกร	ไก่	เป็ด	แพะ
ศรีสะเกษ	205,130	2,848	69,279	67,523	3,085,836	358,645	589
อุบลราชธานี	203,729	290	79,297	145,064	5,352,101	426,398	628
ยโสธร	92,218	-	24,407	56,518	1,439,766	138,561	91
อำนาจเจริญ	60,561	-	14,272	15,675	1,043,133	46,685	1,398
ร้อยเอ็ด	191,594	317	47,992	122,022	3,108,594	407,300	311
นครพนม	73,533	-	46,014	45,555	1,080,695	117,915	124
มุกดาหาร	44,998	-	13,153	25,175	638,811	45,910	239
รวมในพื้นที่	871,863	3,455	294,414	477,532	15,748,936	1,541,414	3,380
รวมทั้งประเทศ	4,876,228	584,327	1,029,924	10,191,784	429,979,458	26,287,094	652,964

ที่มา : กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ กรมปศุสัตว์ (2560)

1.) ปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยคอก

สำหรับปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยคอก (มูลสัตว์) จะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์เป็นหลัก (ตารางที่ 6.8) รวมไปถึง วิธีการเลี้ยงและการเก็บรักษา ถ้ามองในแง่ของธาตุอาหารหลักคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมแล้วจะมีค่อนข้างน้อย ยกเว้นมูลสุกร มูลไก่ และมูลค้างคาวซึ่งค่อนข้างจะมีธาตุอาหารหลักอยู่สูง แต่ข้อดีของมูลสัตว์คือจะให้ธาตุอาหารรองคือ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และธาตุอาหารเสริม เช่น เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีน นอกเหนือจากนั้นยังให้ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโต ชนิดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับพืชอีกมากมายอีกด้วย

ตารางที่ 6.8 ปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยคอก (มูลสัตว์) ชนิดต่าง ๆ

ชนิดปุ๋ยคอก	ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
มูลโค	1.91	0.56	1.40
มูลกระบือ	1.23	0.55	0.69
มูลไก่	3.77	1.89	1.76
มูลเป็ด	2.15	1.13	1.15
มูลแกะ	1.87	0.79	0.92
มูลม้า	2.33	0.83	1.31
มูลหมู	2.80	1.36	1.18
มูลค้างคาว	1.05	14.82	1.84

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

2.) ประโยชน์ของปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอกมีความสำคัญในการปรับปรุงสภาพดินทั้งทางกายภาพ เคมีและชีวภาพของดิน ทางด้านกายภาพของดิน ปุ๋ยคอก ส่งเสริมทำให้เกิดเม็ดดิน (soil aggregate formation) ตามเสถียรภาพของ เม็ดดินถ้าใช้อย่างต่อเนื่องจะทำให้ความหนาแน่นรวม (bulk density) และความแข็ง (hardness) ลดลงแต่เพิ่มการเกิด เม็ดดิน (aggregation) ความพรุน (porosity) และการถ่ายเทอากาศ (aeration) ดังแสดงในตารางที่ 6.9 จะเห็นได้ว่าการใช้ปุ๋ยคอกติดต่อกันเป็นเวลา 5 ปีจะทำให้คุณภาพของดินดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ทางด้านเคมีของดินปุ๋ยคอกช่วยเพิ่มประสิทธิภาพธาตุอาหารพืชในดิน เนื่องจากปุ๋ยคอกเป็นแหล่งสำคัญของไนโตรเจนและกำมะถันนอกจากนี้ การใส่ปุ๋ยคอกอย่างต่อเนื่องจะทำให้ดินมีค่า CEC เพิ่มขึ้นและทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุ ฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้น (ยงยุทธ และ คณะ ; 2551) และทางด้านชีวภาพของดินปุ๋ยคอกเป็นแหล่งพลังงานและสารอาหารของจุลินทรีย์ การใส่ปุ๋ยคอกจึงเป็นการเพิ่มชนิดและจำนวนของจุลินทรีย์ดินรวมทั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์ด้วย

ตารางที่ 6.9 ผลการใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อเนื่อง 5 ปี ต่อสมบัติทางกายภาพของดิน

สมบัติของดิน	ใช้ปุ๋ย NPK	ใช้ปุ๋ยคอก
ความหนาแน่นรวม (ก/ลบ.ซม.)	1.37	1.22
ความพรุน (%)	48.3	54.0
การถ่ายเทอากาศ (ซม./วินาที)	0.27	0.41
การเกิดเม็ดดิน (%)	33.6	45.6

ที่มา : บัญชา (2558), Jung, K.Y. and J.E Yang (2000)

3.) ปัจจัยที่ควบคุมความเป็นประโยชน์ของปุ๋ยคอก

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณธาตุอาหารพืชและความเป็นประโยชน์ของปุ๋ยคอกประกอบด้วย ดังนี้ (มุกดา ; 2547)

(1) ชนิดของอาหารที่สัตว์บริโภค เป็นอาหาร เช่น แมลง ปลา และหอย จะมีธาตุอาหารที่ขับถ่ายออกมามากกว่ามูลสัตว์ ที่ได้จากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร เช่น มูลนก และค่างควม มูลสัตว์เลี้ยงที่เป็นสัตว์ปีก จะมีธาตุอาหารพืช เป็นองค์ประกอบมากกว่ามูลจากสุกร วัว และ ช้าง เป็นต้น

(2) อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนของปุ๋ยคอก (C/N Ratio) เป็นสมบัติที่บอกถึงองค์ประกอบทางเคมี ปุ๋ยที่มาจากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหาร จะมีคาร์บอนต่อไนโตรเจน สัดส่วนที่กว้างแสดงว่าปริมาณธาตุไนโตรเจนน้อย มีซากพืชในรูปของคาร์บอนเป็นองค์ประกอบที่มากกว่า ในมูลสัตว์เหล่านั้น แต่มูลค่างควมและมูลนกที่มีไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในปริมาณที่สูง จึงพบว่ามีส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่แคบกว่า

(3) อายุสัตว์ สัตว์ที่มีอายุน้อยจะมีการย่อยสลายและดูดซึมธาตุอาหารดี จึงทำให้มูลสัตว์มีธาตุอาหารน้อย แต่ในสัตว์อายุมาก การย่อยสลายและการดูดซึมธาตุอาหารจะม่น้อย จึงทำให้มูลสัตว์อายุมากมีธาตุอาหารมาก

(4) วัสดุรองพื้นคอก ควรเลือกใช้วัสดุที่มี C/N Ratio แคบหรือต่ำ เช่น หญ้าขน ผักตบชวา ปอเทือง เปลือกมันสำปะหลัง ต้นข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง ฟางข้าวตามลำดับ โดยหญ้าขนจะมี C/N แคบที่สุดและฟางข้าวจะมี C/N กว้างมาก วัสดุรองพื้นคอกต้องดูดซับธาตุอาหารที่อยู่ในของเหลวของสัตว์ได้ดี พวกธัญพืชข้าวโพด ข้าวฟ่าง ตอซังข้าว จะดูดซับน้ำได้ประมาณ 2-3 เท่าของน้ำหนักแห้ง

4.) การเก็บรักษาปุ๋ยคอก การสลายตัวของปุ๋ยคอกจะเกิดขึ้นในเวลาสั้นกว่าปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารได้ง่าย เช่น ถ้าเก็บปุ๋ยคอกในที่ที่มีความชื้นสูงจะเกิดการย่อยสลายแบบไม่มีอากาศ จะเกิดการสูญเสียธาตุอาหารในรูป CO_2 และ NH_3 ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในปุ๋ยคอกลดลง การเก็บรักษาปุ๋ยคอก ควรมีการปฏิบัติดังนี้ (มุกดา ; 2547)

(1) ควรเลือกใช้วัสดุรองพื้นคอกที่สามารถซับปัสสาวะของสัตว์ได้ด้วย

(2) หมั่นเก็บมูลสัตว์มารวบรวมไว้บ่อย ๆ ควรเก็บมูลสัตว์ไว้ในที่มีหลังคาเพื่อป้องกันการชะล้าง และการละลายของธาตุอาหารไปกับน้ำฝน

(3) ไม่ควรเก็บปุ๋ยคอกไว้นานเกินไป เพราะจะทำให้ธาตุอาหารลดลง เช่น ถ้ามีการเก็บไว้นาน 3 เดือน จำนวนธาตุอาหารหายไป 1 ใน 3 ของปุ๋ยทั้งหมด และถ้านานเป็นเวลา 6 เดือน จำนวนธาตุอาหารหายไป 1 ใน 2 ของปุ๋ยทั้งหมด แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บรักษาด้วย

(4) สามารถเก็บมูลสัตว์ไว้ในหลุมคอนกรีต ช่วยป้องกันการสูญเสียได้

(5) เพื่อป้องกันการสูญเสียธาตุไนโตรเจนไม่ให้ระเหยไปเป็นก๊าซ ควรใช้ยับซึม หรือ กรดบางชนิด เช่น กรดกำมะถัน (H_2SO_4) กรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) กรดไนตริก (HNO_3) และ กรดไฮโดรคลอริกหรือกรดเกลือ (HCl) อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงเล็กน้อย

5.) อัตราการใช้ปุ๋ยคอกในนาข้าว

ควรใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีจะเป็นการดีที่สุด เพราะปุ๋ยคอกให้ธาตุอาหารปริมาณน้อย แต่มีความสามารถปรับปรุงสมบัติทางฟิสิกส์ของดินได้ดี เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีที่มีปริมาณธาตุอาหารมาก ก็จะได้รับประโยชน์มาก คือจะทำให้พืชได้รับธาตุอาหารและยังปรับปรุงสมบัติทางฟิสิกส์ของดินไว้ด้วย ปุ๋ยคอกที่จะนำมาใช้ควรมีความชื้นน้อยหรือพอหมาดๆ (มุกดา ; 2547) การใช้โดยวิธีหว่านให้ทั่วแปลง ในช่วงต้นฤดูฝนแล้วทำการไถตะกลบลงดิน และอัตราที่แนะนำโดยทั่ว ๆ ไปในการทำนาปกติ คือ 1 - 3 ตันต่อไร่ และ 2 - 6 ตันต่อไร่ สำหรับการทำนาแบบอินทรีย์ อย่างไรก็ตามอัตราการใช้อาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับกลุ่มชุดดินเป็นหลัก ตามตารางที่ 6.10

ตารางที่ 6.10 อัตราการใช้ปุ๋ยคอกกับนาข้าวในกลุ่มชุดดินต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มชุดดิน	สภาพพื้นที่และเนื้อดิน	อัตราการใช้ (ตัน./ไร่)	
		นาปกติ	นาอินทรีย์
2, 3, 4, 5, 6, 7	นาลุ่มดินเหนียว	1	2
17, 18, 22	นาลุ่มเนื้อดินร่วนปนทราย	2	4
20	นาลุ่มเนื้อดินทรายปนดินร่วน (ดินเค็ม)	3	6
21	นาดอนเนื้อดินร่วน	1.5	3
24	นาดอนเนื้อดินทราย	3	6
25	นาดอนเนื้อดินร่วนปนทราย(ดินล่างมีกรวด ลูกรัง)	2	4

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2544)

6.) วิธีการใช้ปุ๋ยคอก การนำปุ๋ยคอกไปใช้ในนาข้าว สามารถทำได้ 2 วิธีการใหญ่ ๆ คือ

(1) นำปุ๋ยคอกไปใช้โดยตรงก่อนการปลูกข้าว ซึ่งจะใช้เป็นปุ๋ยคอกสดหรือแห้งก็ได้ โดยใส่ในขณะเตรียมดิน หว่านให้ทั่วแปลง แล้วไถกลบทิ้งไว้ 15 - 30 วัน ก่อนหว่าน หรือปักดำข้าว

(2) หมักก่อนนำไปใช้ มูลสัตว์ที่กองรวมกัน หรืออาจจะสะสมอยู่ในบ่อหรือคอกบริเวณใกล้ฟาร์ม ซึ่งส่วนใหญ่จะมีความชื้นสูงกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเกิดขบวนการหมัก ดังนั้นก่อนนำไปใช้ต้องให้ขบวนการย่อยสลายได้ที่หรือสมบูรณ์แล้ว โดยสังเกตจากความร้อนในกองมูลสัตว์ลดลง เท่ากับอุณหภูมิภายนอก

การนำปุ๋ยคอกไปใช้ทั้งสองลักษณะจะช่วยให้พืชสามารถนำธาตุอาหารพืชไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว และเป็นปริมาณที่มาก กล่าวคือพืชสามารถนำธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมจากปุ๋ยคอกไปใช้ได้ถึง 42 - 44 และ 40.5 - 50.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับฟอสฟอรัส ซึ่งได้แค่ 22.5 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558) ฉะนั้นการใช้ปุ๋ยคอกดังกล่าว จึงเหมาะสมในการปรับปรุงพื้นที่ที่เป็นดินทราย เช่น ภาควิชาออกเฉียงเหนือ เนื่องจากให้สัดส่วนของโพแทสเซียมค่อนข้างสูง โดยทั่วไปอัตราปุ๋ยคอกที่แนะนำให้ใช้ จะแปรผันตามกลุ่มชุดดิน ที่ใช้ทำนาเป็นหลัก แต่หากใช้ในกรณีของนาอินทรีย์ อาจจำเป็นต้องเพิ่มอัตราขึ้นเป็น 2 เท่าจากอัตราที่แนะนำตามปกติ

7.) ผลงานวิจัยผลของปุ๋ยคอกที่มีต่อการปรับปรุงดินและผลผลิตข้าว

ผลของการใช้ปุ๋ยคอกปรับปรุงดินนาที่มีต่อผลผลิตข้าว วนิดา และคณะ (2558) การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนรวงต่อกอสูงสุดถึง 14.17 รวง และให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงสุดถึง 137.71 เมล็ดต่อรวง ให้ความสูงข้าวระยะ 90 วันหลังปักดำ สูงสุดถึง 108.48 เซนติเมตร การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของลำต้นในแปลงนาทดลองสูงสุดถึง 55.39 กรัมต่อกอ การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ ให้จำนวนรวงต่อกอและจำนวนเมล็ดดีต่อรวงในแปลงนาทดลองและแปลงนาเกษตรกรสูงสุด 14.17 และ 14.10 รวง และ 137.71 และ 137.27 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ และให้ผลผลิตในแปลงนาทดลองและแปลงนาเกษตรกรสูงสุด ถึง 820.64 และ 820.02 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่การใส่ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงมากที่สุดถึง 6.66 และ 6.56 เมล็ดต่อรวง

อภิวัฒน์ (2558) การเปรียบเทียบคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากแปลงเกษตรกร ตำบลสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกจากนาข้าวใช้ปุ๋ยอินทรีย์ภายใต้มาตรฐานสินค้าเกษตรอินทรีย์ โดยใส่ปุ๋ยมูลสุกร (ไนโตรเจนร้อยละ 2.7) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.35 กิโลกรัมต่อไร่ และนาข้าวใช้ปุ๋ยเคมีภายใต้ระบบมาตรฐานสินค้าเกษตร โดยใส่ปุ๋ยสูตร 16 - 16 - 8 และ 46 - 0 - 0 อัตรา 25 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 10.9 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการศึกษา พบว่าข้าวที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์มีน้ำหนัก 100 เมล็ด ปริมาณอะไมโลส ปริมาณโปรตีน และปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดน้อยกว่าข้าวที่ได้รับปุ๋ยเคมี จึงมีผลทำให้ข้าวที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์มีความนุ่มเหนียวมากกว่าข้าวที่ได้รับปุ๋ยเคมี นอกจากนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ช่วยปรับปรุงบำรุงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินให้ดีขึ้น จึงทำให้เกิดผลดีต่อดินและพืชในระยะยาว (สถาบันวิจัยข้าว ; 2542) ผลการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1.6 ตันต่อไร่ต่อปี เป็นเวลา 10 ปี ในดินร่วนปนทรายแข็งซึ่งปลูกฝ้าย และดินร่วนปนทรายที่ใช้ปลูกข้าวสาลี ทำให้ CEC ของดินทั้งสองเพิ่มขึ้น 1.10 และ 0.4 cmolckg⁻¹ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 3.5, 7.0 และ 10.5 ตันต่อไร่เป็นเวลา 5 ปี ในดินเหนียวซึ่งมีค่า CEC เดิม 20.02 cmolckg⁻¹ และใช้ปลูกข้าวโพดโดยตลอด ปรากฏว่าปุ๋ยคอกช่วยให้ค่า CEC ของดินเพิ่มจากแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก 0.38, 0.76 และ 0.78 cmolckg⁻¹ ตามลำดับ

(Sequi and Calcinai ; 1987) เบญจพร และ วันเฉลิม (2560) ได้รายงานผลการศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกมีปริมาณ N ในดินสูงกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมี อาจเป็นเพราะว่าการใส่ปุ๋ยคอกลงไปดินเป็นการเพิ่มปริมาณ N ลงไปในดิน แต่มีปริมาณ P ที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสด และมีผลให้การเจริญเติบโตด้านลำต้นของข้าว มีแนวโน้มให้ความสูงและน้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินของข้าวสูงกว่าทุกกรรมวิธี และให้น้ำหนักและผลผลิตเมล็ดสูงกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีถึง 40.0 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งให้ผลตอบแทนหลังหักค่าปุ๋ย 5,140 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวถึง 26.0 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยอินทรีย์ (เช่น ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยคอก) น่าจะเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการจัดการปุ๋ยเพื่อการเพิ่มผลผลิตข้าว และเพิ่มผลตอบแทนได้เป็นอย่างดีสำหรับเกษตรกร และจากการศึกษาของ อนนท์ และ คณะ (2537) พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกในข้าว 2 พันธุ์ คือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข 23 พบว่าปุ๋ย มูลไก่สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญในข้าวพันธุ์ กข 23 โดยใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตทัดเทียมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8 - 4 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 600 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 นั้น ตอบสนองต่อปุ๋ยมูลไก่เมื่อใส่ในอัตรา 300 - 600 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงข้าวอายุ 14 วันหลังปักดำ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ร้อยละ 16 -32 และ 33 -34 ตามลำดับ และในการใช้ปุ๋ยมูลโค อัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปักดำ 1 สัปดาห์ จะช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิเป็น 361.6 กิโลกรัมต่อไร่จากไม่ใส่ปุ๋ย คือ 260.8 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่

6.3.5 การใช้ปุ๋ยหมัก (Compost)

ปุ๋ยหมัก หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งได้จากการหมักเศษพืชที่เหลือจากไร่นา ของเหลือใช้ทางการเกษตร จากโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตร หรือวัชพืชต่าง ๆ ร่วมกับมูลสัตว์หรือปุ๋ยคอก น้ำหมักชีวภาพและสารเร่งจุลินทรีย์ ตลอดจนเศษพืชต่าง ๆ นำมาหมักรวมกัน แล้วปรับสภาพให้เกิดการย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ จนกระทั่งได้วัสดุที่มีความคงทนต่อการย่อยสลายสีน้ำตาลปนดำ ปุ๋ยหมักมีความสำคัญและมีคุณค่าสูงในทางการเกษตร ตลอดจนเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเศษเหลือทิ้งทางการเกษตร และเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างมีคุณค่า ซึ่งในแต่ละปีมีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหรือวัสดุชีวมวลจำนวนมากตามตารางที่ 6.11 ซึ่งถ้ามีการจัดการที่ไม่ถูกต้องเช่นการเผาทิ้งจะเกิดการสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ และอาจสร้างมลภาวะต่อสภาพแวดล้อมได้ (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ ; 2540)

ตารางที่ 6.11 ปริมาณวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่สำคัญในประเทศไทย ปี 2556

ชนิดชีวมวล	ปริมาณ (ตัน)
ฟางข้าว	19,005,628.14
แกลบ	8,145,269.20
ใบและยอดอ้อย	17,016,248.08
ชานอ้อย	28,026,761.54
ยอด ใบและลำต้นข้าวโพด	9,315,603.52
ซังข้าวโพด	1,215,078.72
เห้งน้ำมันสำปะหลัง	6,045,508.40
กากมันสำปะหลัง	1,813,652.52
เปลือกมันสำปะหลัง	8,463,711.76
ทะลายปาล์มเปล่า	4,099,859.52
ใบและลำต้นถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง	65,017.48
ขี้เลื่อยและเศษไม้ยางพารา	656,619.00
เปลือกมะม่วงหิมพานต์	70,038.56

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2557)

1.) ปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยหมัก

ในปุ๋ยหมักจะมีปริมาณธาตุอาหารพืชที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของวัสดุที่นำมาทำปุ๋ยหมักและวิธีการหมัก โดยทั่วไปแล้วปุ๋ยหมัก มีธาตุอาหารหลักของพืชโดยเฉลี่ย ไนโตรเจน 0.55 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.09 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 2.39 เปอร์เซ็นต์ มีธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม 1.25 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 0.35 เปอร์เซ็นต์ และ ซัลเฟอร์ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ ; 2540) ตามตารางที่ 6.12 แต่เนื่องจากปุ๋ยหมักผลิตมาจากวัสดุที่หลากหลายและแตกต่างกัน ดังนั้นกรมพัฒนาที่ดินจึงได้กำหนดมาตรฐานของปุ๋ยหมักขึ้นเพื่อเป็นเกณฑ์ในการวัดปุ๋ยหมักที่ดี ซึ่งค่ามาตรฐานของปุ๋ยหมักประกอบด้วย 1.) อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนหรือ C/N ratio ต้องไม่มากกว่า 20 : 1 2.) เกรดปุ๋ยไม่ควรต่ำกว่า 0.5 - 0.5 - 1.0 เปอร์เซ็นต์ (N, P₂O₅ และ K₂O) 3.) ความชื้นไม่มากกว่า 35 - 40 เปอร์เซ็นต์ 4.) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ประมาณ 25 -50 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก 5.) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 6.0 -7.5 และ 6.) ไม่มีวัสดุอื่น ๆ เจือปน ตามตารางที่ 6.13

ตารางที่ 6.12 ปริมาณธาตุอาหารพืชในวัสดุหลักชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ทำปุ๋ยหมักและค่าเฉลี่ยของธาตุอาหารพืชในปุ๋ยหมักที่หมักสมบูรณ์แล้ว

วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก และปุ๋ยหมัก	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร			C/N ratio
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
ฟางข้าว	0.55	0.09	2.39	89
ผักตบชวา	1.27	0.71	4.84	34
ต้นข้าวโพด	0.53	0.15	2.21	62
เปลือกมันสำปะหลังเปียก	0.60	0.22	0.67	81
เปลือกสับปะรด	1.79	0.85	5.46	26
เปลือกถั่วลิสง	0.73	-	-	75
ขี้เลื่อยไม้เบญจพรรณ	0.32	0.16	2.45	196
กากอ้อย	0.40	0.15	0.44	146
ขุยมะพร้าว	0.36	0.05	2.94	167
แกลบ	0.36	0.09	1.08	152
ละอองข้าว	2.71	0.68	0.59	-
เปลือกทุเรียน	0.83	0.19	2.15	61
เปลือกเมล็ดกาแฟ	0.93	0.14	6.22	70
ปุ๋ยหมักที่ผลิตได้ทั่ว ๆ ไป	0.55	0.09	2.39	-

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2535) ,โสฬส (2556), กรมพัฒนาที่ดิน (2551) และกลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ (2540)

ตารางที่ 6.13 ค่ามาตรฐานคุณสมบัติของปุ๋ยหมักที่หมักสมบูรณ์แล้ว (หน่วย: เปอร์เซ็นต์)

รายการ	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารหลัก			OM (%)	pH	C/N ratio	ความชื้น (%)	สิ่งเจือปน (%)
	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)					
ค่ามาตรฐานของปุ๋ยหมัก	>0.5	>0.5	>1.0	25 -50	6.0 -7.5	<20:1	35-40	0

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2558)

2.) ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

บัญชา (2558) ให้ข้อมูลว่า การใช้ปุ๋ยหมักติดต่อกันอย่างต่อเนื่องพบว่ามีประโยชน์ต่อการปรับปรุงบำรุงดินทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยปัจจัยหลักคือเป็นแหล่งของสารประกอบฮิวมัสในดินซึ่งเป็นแหล่งปลดปล่อยธาตุอาหารหลักและรองของพืช โดยสรุปแล้ว ประโยชน์ของปุ๋ยหมักแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้ (ฉวีวรรณ และ วรรณลดา ; 2540)

(1) ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงสมบัติต่างๆ ของดิน

ปุ๋ยหมักช่วยปรับปรุงสมบัติของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ ส่งเสริมการเกิดเม็ดดิน (soil aggregation) ฮิวมัสในปุ๋ยหมักเป็นสารอินทรีย์ ซึ่งมีประจุลบเป็นตัวช่วยดูดซับธาตุอาหารพืชต่าง ๆ และมีผลให้อนุภาคดินเกาะตัวกัน และสารเมือกที่ปลดปล่อยจากแบคทีเรียจะส่งเสริมการเกิดเม็ดดิน ปุ๋ยหมักช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น และลดความหนาแน่นรวมดินลง การระบายอากาศของดินเพิ่มมากขึ้น ระบบรากของพืชสามารถแผ่กระจายในดินได้อย่างกว้างขวาง ทำให้ความสามารถในการดูดธาตุอาหารของรากเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนสะดวกต่อการไถพรวน และลดการเกิดชั้นดานแข็งของดินได้ ส่งเสริมให้เกิดความพรุนของผิวน้ำดิน ไม่เกิดสภาพผิวดินแข็ง ทำให้การซึมผ่านน้ำและความสามารถในการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น ดินมีความชุ่มชื้นได้ยาวนานกว่าดินที่มีโครงสร้างไม่ดี ลักษณะดังกล่าวมีผลทางอ้อมต่อการช่วยลดการเกิดการกร่อนดิน (soil erosion) ได้

การใช้ปุ๋ยหมักในดินที่เป็นดินเนื้อละเอียดอัดตัวกันแน่น เช่น ดินเหนียว ปุ๋ยหมักก็จะช่วยให้ดินนั้นมีสภาพร่วนซุยมากขึ้นอัดตัวกันแน่นทึบ ทำให้การระบายน้ำและการระบายอากาศดีขึ้น ช่วยให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำหรือดูดซับน้ำที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชไว้ได้มากขึ้น ทำให้รากพืชเจริญเติบโตได้เร็ว แข็งแรง แตกแขนงได้มาก มีระบบรากที่สมบูรณ์ จึงดูดซับแร่ธาตุต่าง ๆ และน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าเป็นดินเนื้อหยาบ เช่น ดินทรายและดินร่วนปนทราย ส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำสารอินทรีย์อยู่น้อย ไม่อุ้มน้ำ การใส่ปุ๋ยหมักก็จะช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และทำให้ดินเหล่านั้นสามารถดูดซับน้ำไว้ให้พืชได้มากขึ้น ในดินเนื้อหยาบจึงควรต้องใส่ปุ๋ยหมักให้มากกว่าปกติ นอกจากสมบัติต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว ปุ๋ยหมักยังสามารถช่วยปรับปรุงดินในแง่อื่น ๆ อีก เช่น ช่วยลดการจับตัวเป็นแผ่นแข็งของหน้าดิน (soil crust) ทำให้การงอกของเมล็ด และการซึมของน้ำไหลลงไปในดินสะดวกขึ้น ช่วยลดการไหลบ่าของน้ำขณะฝนตก เป็นการลดการพัดพาหน้าดินที่สมบูรณ์ไป (ธงชัย ; 2546)

ปุ๋ยหมักช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน เนื่องจากการใส่ปุ๋ยหมักเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินโดยตรง ถึงแม้ว่าจะไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี แต่ก็ค่อย ๆ ปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์ต่อพืชในระยะยาว ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ทำมาจากวัสดุเศษพืชต่าง ๆ ดังนั้นจึงมีธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองค่อนข้างครบถ้วนที่พืชจะเจริญเติบโต และเป็นแหล่งที่สำคัญของไนโตรเจน รวมถึงธาตุอาหารเสริมที่สำคัญ เช่น เหล็ก ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม และอื่น ๆ ปุ๋ยหมักเป็น

วัสดุที่มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนค่อนข้างสูง มากกว่าดินเหนียวประมาณ 5 ถึง 10 เท่า จึงเพิ่มความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดิน ซึ่งมีส่วนช่วยให้ปุ๋ยเคมีที่อยู่ในรูปของแคตไอออนบางชนิดถูกดูดซับไม่สูญเสียไป และพืชก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชในบางกรณี และปุ๋ยหมักช่วยลดความเป็นพิษของการที่มีธาตุอาหารบางธาตุมากเกินไป เช่น การใช้ปุ๋ยหมักในดินกรดสามารถลดความเป็นพิษของอลูมิเนียมและแมงกานีส โดยช่วยดูดซับธาตุอาหารทั้ง 2 ไว้ ทำให้ปริมาณในสารละลายดินลดลง การใช้ปูนขาวร่วมกับปุ๋ยหมักจะลดความเป็นพิษ ของอลูมิเนียมและแมงกานีสได้ดีที่สุด นอกจากนั้นการใส่ปุ๋ยหมักในดินเป็นการช่วยเพิ่มความต้านทานในการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (buffer capacity) ทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นไม่รวดเร็วจนเป็นอันตรายต่อพืช (ธงชัย ; 2546)

ปุ๋ยหมักช่วยปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพของดิน กล่าวคือการใส่ปุ๋ยหมักลงดินเป็นการเพิ่มอาหารให้แก่จุลินทรีย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จุลินทรีย์พวกเฮเทอโรโทรฟ ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มขึ้น และพบว่ากิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินที่มีประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้นเช่นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดิน รวมทั้งกิจกรรมของพวกเชื้อราไมคอร์ไรซาบริเวณรากพืชด้วย และการใส่ปุ๋ยหมักทำให้ปริมาณแบคทีเรียที่มีประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้นเช่น *Azotobacter* sp. จะมีปริมาณมาก และยังมีผลต่อการยับยั้งการเจริญและความสามารถในการก่อให้เกิดโรคบางชนิดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่อยู่อาศัยใกล้รากพืช ปุ๋ยหมักเป็นธาตุอาหารที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อ *Trichoderma* sp. จึงมักพบว่าการใส่ปุ๋ยหมักลงดินจะช่วยลดปริมาณของเชื้อโรคบางชนิดในดิน และทำให้พืชเกิดโรคน้อยลง นอกจากนี้แล้วจุลินทรีย์บางชนิดที่เจริญเติบโตอยู่ สามารถขับสารปฏิชีวนะ รวมทั้งสารยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ได้หลายชนิด เป็นการลดการระบาด และความรุนแรงของโรคพืชบางชนิดลงได้ (ฉวีวรรณ และ วรรณลดา ; 2540) นอกจากนั้นการเจริญของจุลินทรีย์ทำให้เกิดกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดฟอร์มิก และอะซิติก เป็นต้น กรดอินทรีย์บางชนิดจะถูกพืชนำไปใช้โดยตรง บางชนิดมีผลต่อการปลดปล่อยและการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช นอกจากนั้น การใส่ปุ๋ยหมักมีผลต่อการควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยในดิน จุลินทรีย์ที่เป็นศัตรูของไส้เดือนฝอยสามารถเจริญเติบโตได้ดี รวมทั้งขับสารพวกอัลคาลอยด์ และกรดไขมันบางชนิดที่เป็นพิษต่อไส้เดือนฝอย การใส่ปุ๋ยหมักจึงส่งผลให้มีปริมาณไส้เดือนฝอยลดลง ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นคล้ายคลึงกันกับการลดลงของเชื้อสาเหตุโรคพืชในดินตามที่กล่าวข้างต้นแล้ว (ธงชัย ; 2546)

(2) ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยหมักเป็นแหล่งแร่ธาตุอาหารที่จะปลดปล่อยออกมาให้แก่ต้นพืชอย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอโดยทั่วไปแล้วปุ๋ยหมักจะมีแร่ธาตุอาหารพืชที่สำคัญครบถ้วน ทั้งธาตุอาหารหลัก เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม กำมะถัน แมกนีเซียม เหล็ก สังกะสี แมงกานีส ทองแดง โบรอน โมลิบดีนัม คลอรีน และธาตุอื่น ๆ ปริมาณแร่ธาตุอาหารดังกล่าวจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของเศษพืชที่นำมาหมัก และวัสดุอื่น ๆ ที่ใส่ลงไปในกองปุ๋ย (ธงชัย ; 2546) ซึ่งปกติแล้วปุ๋ยเคมีจะไม่มีธาตุอาหารรองหรือมีเพียง

บางธาตุเท่านั้น ธาตุเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชไม่น้อยกว่าธาตุอาหารหลัก เพียงแต่ต้องการในปริมาณน้อยเท่านั้นนอกจากจะเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชแล้ว ปุ๋ยหมักยังมีคุณค่าในแง่การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินมีหลายประการ เช่น ช่วยทำให้แร่ธาตุอาหารพืชในดินแปรสภาพไปอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดซึมได้ง่าย ช่วยดูดซับธาตุอาหารพืชเอาไว้ไม่ให้ถูกน้ำฝนหรือน้ำชลประทานชะล้างสูญหายไปได้ง่าย เป็นการช่วยถนอมแร่ธาตุอาหารหรือความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้อีกทางหนึ่ง จะเห็นได้ว่า แม้ปุ๋ยหมักจะมีปริมาณแร่ธาตุอาหารในปุ๋ยไม่เข้มข้นเหมือนปุ๋ยเคมี แต่ก็มีลักษณะดีอื่น ๆ ที่ช่วยรักษา และปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินได้เป็นอย่างดี

(3) ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงสภาพแวดล้อม ปุ๋ยหมักเป็นการนำวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้ง โดยเฉพาะวัสดุจากไร่นามาใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นจึงมีส่วนสำคัญในการช่วยกำจัดขยะมูลฝอยทั่วไป ทำให้บริเวณที่อยู่อาศัยถูกสุขลักษณะ น่าอยู่ สะอาดตา และช่วยลดอุบัติเหตุซึ่งเกิดจากการทำลายเศษพืชโดยการเผา เช่น ตอซังข้าว เศษหญ้า เศษขยะข้างถนน ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดอุบัติเหตุ การจราจรติดขัด ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินและยังทำให้อากาศเป็นพิษ รวมทั้งทำลายสิ่งแวดล้อมของโลก ด้วยการนำเศษพืชเหล่านั้นมาทำปุ๋ยหมัก รวมไปถึงช่วยลดปัญหาทางด้านกลิ่นจากของเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ของเหลือต่าง ๆ หากปล่อยทิ้งไว้นานเข้าจะเกิดกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ เมื่อนำมาทำเป็นปุ๋ยหมักแล้ว จะเป็นการนำกลับมาใช้ประโยชน์อีก และยังเป็นการลดปัญหาด้านกลิ่นได้ด้วย นอกจากนั้นการผลิตปุ๋ยหมักยังเป็นการกำจัดวัชพืชน้ำต่าง ๆ ทำให้สัตว์น้ำได้รับออกซิเจน และแสงแดดเต็มที่ เกิดสภาพสมดุลในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำช่วยให้การสัญจรทางน้ำสะดวกขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกำจัดผักตบชวา ซึ่งมีมากเกินความต้องการตามแม่น้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง และแหล่งน้ำทั่วไป

3.) ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน

กรมพัฒนาที่ดิน ได้แนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตและใช้ปรับปรุงดินอยู่มาอย่างต่อเนื่อง จนในปัจจุบันเกิดการต่อยอดและประยุกต์ใช้วัสดุในการทำปุ๋ยหมักแตกต่างกันไปหลากหลายสูตร ขึ้นกับวัสดุเศษเหลือและสิ่งเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีในท้องถิ่นหรือพื้นที่ใกล้เคียง ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทานเป็นปุ๋ยหมักประเภทหนึ่งที่ สมเด็จพระชนิษฐาธิราชเจ้า กรมพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พระราชทานให้กับเกษตรกร ดังพระราชดำรัส “ต้นไม้ทุกชนิดต้องการอาหารเพื่อการเจริญเติบโต พุดง่ายๆ เราต้องใส่ปุ๋ยไร่นา สวนของเรา พืชผลจึงจะงามดี เดียวนี้ปุ๋ยที่ซื้อตามท้องตลาดแพงเหลือเกินนี้เรามาทำปุ๋ยหมักใช้เองดีกว่า” โดยปุ๋ยหมัก สูตรพระราชทานมีวัสดุที่เพิ่มเติมจากปุ๋ยหมักโดยทั่วไป คือ ให้มีกากเมล็ดนุ่น กากถั่วหรือซากต้นถั่วชนิดต่างๆ (พืชตระกูลถั่ว) ปัสสาวะคน หรือสัตว์ และดินร่วนหรือส่วนที่เป็นหน้าดิน นอกนั้นในส่วนการเตรียมวัสดุทรงให้มีการสับเศษพืชให้เป็นท่อนๆ สั้นๆ เพื่อให้เปื่อยเร็ว ส่วนการกองแนะนำให้กองทั้งในหลุม ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร ลึก 1 เมตร และกองในคอก ที่ใช้ไม้ไผ่หรือไม้อื่นที่หาได้ กั้นเป็นคอกกว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร สูง 1 เมตร แบ่งคอกเป็น 2

ส่วน ครึ่งหนึ่งไว้ใส่ปุ๋ยหมัก ครึ่งหนึ่งไว้กลับกองปุ๋ย และควรทำหลังคาคลุมกองปุ๋ยหมัก อาจทำด้วยวัสดุชั่วคราวที่หาได้ เช่น ใบจากหรือใบมะพร้าวหรืออาจใช้ผ้าพลาสติก สำหรับการกลับกองปุ๋ยหมักแนะนำให้กลับปุ๋ยทุก 30 วัน ควรกลับกองปุ๋ยโดยเอาชั้นบนสุดของกองนำไปเกลี่ยในอีกส่วนของคอกเป็นชั้นล่างสุด แล้วเอาชั้นรองเกลี่ยทับแล้วรดน้ำ จนกว่าซากพืชจะเปื่อยผุหมดทั้งกองในเวลา 3-4 เดือน (กรมพัฒนาที่ดิน ; ไม่ระบุปี)

4.) วิธีการและขั้นตอนการทำปุ๋ยหมัก

กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน (2540) และฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ให้ข้อมูลว่า โดยทั่วไปวิธีการทำปุ๋ยหมัก สามารถทำได้ 3 วิธีการใหญ่ ๆ คือ

(1) การทำปุ๋ยหมักแบบไม่ใช้สารเร่ง โดยการผสมมูลสัตว์และปุ๋ยไนโตรเจนลงไปในกองเศษพืช ในสัดส่วนน้ำหนัก เศษพืช : มูลสัตว์ : ปุ๋ยไนโตรเจน เท่ากับ 100 : 20 : 0.2 ตามลำดับ ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนที่ผสมในกองปุ๋ยหมักเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารไนโตรเจนของจุลินทรีย์ที่จะช่วยสลายกองพืช

(2) การทำปุ๋ยหมักแบบใช้สารเร่งจุลินทรีย์ (พด.1) สารเร่ง พด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายวัสดุ เหลือใช้จากการเกษตร และอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเพื่อ ผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็วและมีคุณภาพสูงขึ้น ประกอบด้วยเชื้อราและแอคติโนมัยซิส ที่ย่อยสารประกอบเซลลูโลสและแบคทีเรียที่ย่อยไขมัน สารเร่ง พด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่นำไปใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก โดยจะช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตปุ๋ยหมักได้ในระยะเวลาอันสั้น ประหยัดสะดวก ง่าย ตรงกับความต้องการของเกษตรกร การทำปุ๋ยหมักแบบใช้สารเร่งจุลินทรีย์ (พด.1) มีสัดส่วนน้ำหนัก เศษพืช : มูลสัตว์ : ปุ๋ยไนโตรเจน เท่ากับ 100 : 20 : 0.2 เช่นเดียวกับการทำปุ๋ยหมักแบบไม่ใช้สารเร่ง เพียงแต่มีการใส่สารเร่งจุลินทรีย์ พด.1 ลงในปุ๋ยหมักเพื่อลดระยะเวลาในการทำปุ๋ยหมักให้สั้นลง การใช้สารเร่งทำปุ๋ยหมักตามวิธีนี้มีความจำเป็นจะต้องควบคุมสภาพแวดล้อมในกองปุ๋ยหมักให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ได้แก่ ความชื้นในกองปุ๋ยหมัก และการระบายอากาศให้มีออกซิเจนที่เพียงพอต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ โดยขบวนการย่อยสลายเกิดขึ้นจากจุลินทรีย์หลายชนิด จุลินทรีย์ที่เหมาะสมจะส่งเสริมอัตราการย่อยสลายให้เกิดขึ้นรวดเร็วมากยิ่งขึ้น การทำปุ๋ยหมักแบบใช้สารเร่ง จะได้ปุ๋ยหมักไปใช้รวดเร็วและทันฤดูกาลเพาะปลูก

5.) การทำปุ๋ยหมักโดยวิธีการต่อเชื้อ ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถทำปุ๋ยหมักได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่จำเป็นต้องใช้สารเร่งทุกครั้ง เพราะสามารถนำปุ๋ยหมักที่ทำได้มาใช้เป็นต้นต่อเชื้อจุลินทรีย์ สำหรับทำปุ๋ยหมักในกองต่อไป เนื่องจากจุลินทรีย์ในสารตัวเร่งจะมีชีวิตอยู่ในปุ๋ยหมักที่ทำได้ โดยใช้อัตราส่วนดังนี้คือ เศษวัสดุ 1 ตัน ผสมกับปุ๋ยหมักที่เป็นแล้ว 200 กิโลกรัม และปุ๋ยไนโตรเจน 2 กิโลกรัม

ขั้นตอนการทำปุ๋ยหมัก

ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน ; 2540)

(1) การเตรียมวัสดุ ในการผลิตปุ๋ยหมัก 1 ตัน โดยวิธีการใช้สารเร่งจุลินทรีย์ พด.1 จะต้องใช้วัสดุเศษพืช เช่น ฟางข้าว แกลบ เปลือกถั่ว หรือวัชพืชน้ำปริมาณ 1,000 กิโลกรัม มูลสัตว์ 200 กิโลกรัม ปุ๋ยยูเรีย 2 กิโลกรัม สารเร่งจุลินทรีย์ พด. 1 150 กรัม (1ซอง) และน้ำ 20 ลิตร

(2) การเตรียมสารเร่งจุลินทรีย์ พด. 1 นำสารเร่งจุลินทรีย์ พด.1จำนวน 1ซอง (150 กรัม) เทใส่ถังหรือภาชนะใส่น้ำแล้วเทน้ำ 20 ลิตร ลงผสมและคนให้เข้ากัน

(3) การกองเศษวัสดุ ให้แบ่งวัสดุแต่ละอย่างที่ใช้ทำปุ๋ยหมักออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วนำแต่ละส่วนมากองเป็นชั้น ๆ โดยมีชั้นตอนดังต่อไปนี้

- นำเศษพืชส่วนแรก 250 กิโลกรัม มากองให้ขนาดกว้าง 2-3 เมตร สูง 30-40 ซม. รดน้ำให้ชุ่มและย่ำให้แน่น

- นำมูลสัตว์ส่วนแรก 50 กิโลกรัม โรยบนชั้นเศษพืชให้ทั่วและรดน้ำให้ชุ่ม

- นำปุ๋ยยูเรียส่วนแรก 0.5 กิโลกรัม โรยบนชั้นของมูลสัตว์และรดน้ำอีกเล็กน้อย

- นำสารละลายของสารเร่งจุลินทรีย์ พด.1 ส่วนแรก 5 ลิตรรดกองปุ๋ยหมัก

- นำวัสดุต่างๆทั้ง 4 อย่างมาปฏิบัติแบบเดียวกับชั้นตอนแรกจนครบ 4 ชั้น

4.) การดูแลรักษากองปุ๋ยหมัก หลังจากกองปุ๋ยหมักเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องดูแลรักษา กองปุ๋ยหมักอยู่เสมอ โดยปฏิบัติดังนี้.-

(1) การรักษาความชื้นของกองปุ๋ยหมักให้มีความชุ่มชื้นพอเหมาะตลอดเวลา โดยมีวิธีการตรวจสอบอย่างง่าย ๆ คือ สอดมือเข้าไปในกองปุ๋ยหมักให้ลึกแล้วบีบดู ถ้ามีน้ำไหลออกมาตามนิ้วมือแสดงว่าไม่ต้องให้น้ำอีก แต่ถ้าไม่มีน้ำติดฝ่ามือแสดงว่าน้ำน้อย ควรรดน้ำกองปุ๋ยหมัก

(2) การกลับกองปุ๋ยหมัก ควรกลับกองปุ๋ยหมักทุก 7-10 วัน เพื่อเป็นการระบาย ความร้อนในกองปุ๋ยหมักและช่วยให้อากาศถ่ายเท ทำให้กระบวนการย่อยสลายเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ทำ การกลับกองปุ๋ยหมักต่อเนื่องกันไป และหยุดกลับกองปุ๋ยหมักเมื่อพบว่าสีของกองปุ๋ยหมักเข้มขึ้นเป็นสี น้ำตาลเข้มจนถึงดำ ลักษณะของวัสดุหรือเศษพืชจะมีลักษณะอ่อนยุ่ยขาดออกจากกันได้ง่าย กลิ่นของ ปุ๋ยหมักจะคล้ายกลิ่นดินธรรมชาติ ไม่มีกลิ่นเหม็นหรือฉุน ถ้ามีแสดงว่ายังใช้ไม่ได้ ความร้อนในกองปุ๋ย หมักลดลงมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับภายนอก (ตอนแรกมีอุณหภูมิสูงประมาณ 50 - 60 องศาเซลเซียส) หรือมีต้นพืชงอกบนกองปุ๋ยหมักแสดงว่าปุ๋ยหมักใช้ได้แล้ว

5.) การเก็บปุ๋ยหมัก เมื่อปุ๋ยหมักเสร็จสมบูรณ์แล้วแต่ยังไม่นำไปใช้ ควรนำไปเก็บที่ โรงเรือน ที่มีหลังคา หรือหาวัสดุมาคลุมไว้เพื่อกันแดดและฝน

6.) อัตราการใส่ปุ๋ยหมัก

อัตราการใส่ปุ๋ยหมักในดิน ขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารหลักที่อยู่ในดิน ความอุดมสมบูรณ์ของ ดิน และความต้องการธาตุอาหารของพืชที่ปลูก โดยทั่วไปแล้วปุ๋ยหมักมีธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ประมาณ 1.0 -1.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.44 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 12.5 เปอร์เซ็นต์

(กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ ; 2540) และปุ๋ยหมักส่วนใหญ่มีความชื้นประมาณ 35 - 40 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ดังนั้นการที่จะใส่ปุ๋ยหมักในอัตราเท่าไรนั้น ต้องคำนวณให้ได้ปริมาณธาตุอาหารหลักสอดคล้องกับปริมาณธาตุอาหารในดิน และความต้องการของพืชที่จะปลูกเป็นสำคัญ ด้วยปุ๋ยหมักมีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชค่อนข้างต่ำ ขึ้นอยู่กับวัสดุเศษเหลือที่ใช้ในการผลิต การใช้ปุ๋ยหมักอาจต้องมีอัตราสูงกว่าปกติ ประมาณ 2 - 6 ตันต่อไร่ ขึ้นอยู่กับกลุ่มชุดดินและความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นสำคัญ (ตารางที่ 6.14) การใช้ปุ๋ยหมักในการปรับปรุงดินควรใส่ปีละครั้ง ในช่วงการเตรียมดิน ต้นฤดูฝน หรืออาจใส่ก่อนการหว่านหรือปักดำข้าวประมาณ 7 - 10 วัน ด้วยวิธีการหว่านทั่วแปลง หลังหว่านไถกลบลงดินทันที และควรเสริมด้วยปุ๋ยเคมี จะช่วยให้การใช้ปุ๋ยหมักมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งช่วยลดปริมาณการใช้ที่ต่ำลง ในนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทราย ระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักครบ เช่น สูตร 16 -16 - 8 หรือ 18 -12 - 6 อัตรา 15 - 30 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามผลดีของการใส่ปุ๋ยหมักในนาข้าว มีน้อยกว่าในพืชไร่เพราะว่าดินที่ปลูกข้าวมีน้ำขังเป็นเวลาหลายเดือน จะได้รับธาตุอาหารที่ได้จากธรรมชาติ การใส่ปุ๋ยหมักในระยะยาวทำให้มีไนโตรเจนและธาตุอาหารอื่นสะสมอยู่ในดิน และพืชสามารถใช้ได้ในฤดูปลูกถัดไปได้ ดังนั้นปุ๋ยหมักจะเป็นแหล่งของธาตุอาหารที่สำคัญในกรณีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีหรือใส่ปุ๋ยเคมีน้อย และด้วยนาข้าวมีพื้นที่ค่อนข้างใหญ่ต้องใช้ปุ๋ยหมักในปริมาณที่มาก และการใส่ที่ต้องหว่านกระจายทั่วแปลงซึ่งจำเป็นต้องใช้แรงงานมากเช่นกัน ดังนั้นในนาข้าวจึงไม่แนะนำให้ใช้ปุ๋ยหมัก แต่อย่างไรก็ตามดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ก็มีเหตุผลที่ต้องใช้ปุ๋ยหมักเพื่อการปรับปรุงดิน รวมไปถึงถ้าเกษตรกรมีปุ๋ยหมักที่เพียงพอ การใช้ปุ๋ยหมักในช่วงเตรียมดินอาจจะใช้ร่วมกับการหว่านเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดไปในแปลงที่ไถกลบปุ๋ยหมักด้วยก็จะเป็นการลดขั้นตอนและต้นทุนในการจัดการได้อีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 6.14 อัตราการใช้ปุ๋ยหมักในกลุ่มชุดดินหลักที่ใช้ทำนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มชุดดิน	ลักษณะเนื้อดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ปุ๋ยหมัก (ตัน/ไร่)
1 4 6 7	ดินเหนียว	ปานกลาง	2
17 18 22	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	4
20	ดินทรายปนร่วน (ดินเค็ม)	ต่ำ	6
21	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	3
24	ดินทราย	ต่ำ	5
25	ดินร่วนปนทราย (ดินล่างปนกรวดลูกรัง)	ปานกลาง	2

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2544)

7.) ผลงานวิจัยปุ๋ยหมักต่อคุณสมบัติของดินและผลผลิตข้าว

ผลของการใช้ปุ๋ยหมักปรับปรุงดินนาที่มีต่อผลผลิตข้าว มีรายงานว่า การใช้ปุ๋ยหมัก ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าว สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้มากถึง 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการไม่ใช้ปุ๋ย (ประเสริฐ และ คณะ ; 2541) และ ประเสริฐ และคณะ (2531) ได้ทำการทดลองการใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าว ปรับปรุงดินนาในท้องที่จังหวัดสุรินทร์โดยใช้เวลาต่อเนื่องกัน 12 ปี (2519 - 2530) พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวในอัตรา 2 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าว กข.7 ในปี 2530 จำนวน 621 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้น จากผลผลิตข้าวจากปีแรก ซึ่งให้ผลผลิตเพียง 265 กิโลกรัมต่อไร่ ถึง 365 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นการ เพิ่มขึ้น 134 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวได้ผลผลิตข้าว ในปี 2530 เพียง 358 กิโลกรัม ต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตจากการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวถึงไร่ละ 263 กิโลกรัม หรือต่ำกว่า 73 เปอร์เซ็นต์

ประชา (2525) รายงานผลการศึกษาการใช้ปุ๋ยหมักอัตราต่าง ๆ ร่วมกับปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมใน จังหวัดขอนแก่น ชุตินราชบุรี ว่า การใช้ปุ๋ยหมักอย่างเดียวในอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิต เมล็ดข้าวที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิต 212 , 224 และ 309 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเพิ่มขึ้นจากการ ที่ไม่ใส่ปุ๋ยหมัก (ผลผลิต 202.67 กิโลกรัมต่อไร่) และเมื่อใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 18 - 22 - 6 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าให้ผลผลิตข้าวเพิ่มเป็น 266.67 , 341.33 และ 298.67 กิโลกรัมต่อไร่ สอดคล้องกับ ปรีดี และคณะ (2525) รายงานศึกษาการใช้อัตราปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในชุด ดินร่อยเอ็ดเพื่อการเพิ่มผลผลิตข้าว กข.7 ในจังหวัดสกลนคร ว่าการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อ ไร่ ให้ผลผลิตเมล็ดข้าวที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่ใส่ปุ๋ยหมัก โดยให้ผลผลิตข้าว 404, 639 และ 697 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเพิ่มขึ้นจากการที่ไม่ใส่ปุ๋ยหมัก (ผลผลิต 169 กิโลกรัมต่อไร่) ถึง 58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อใช้ปุ๋ยหมักอัตราต่าง ๆ ดังกล่าวร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 18 - 22 - 6 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่ายังทำให้ได้ผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เป็น 657, 857 และ 1,239 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ นลินี และ คณะ (2537) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยหมักจากแกลบ 1 ตันร่วมกับ ปุ๋ยเคมี 16 -20 - 0 อัตรา 25 กิโลกรัม มีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในดินเพิ่มสูงขึ้น

อุไรวรรณ (2557) ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ต่อการ เจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าวข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่อย่างเดียวให้ผลผลิตข้าว 670 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับผลผลิตจาก การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (อัตรา 4 - 3 - 1 กิโลกรัม N - P₂ O₅ - K₂ O ต่อไร่) ให้ผลผลิตข้าว 793 กิโลกรัมต่อไร่ และพบว่าเมื่อใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ ดิน (อัตรา 4 - 3 - 1 กิโลกรัม N - P₂ O₅ - K₂ O ต่อไร่) ให้ผลผลิตข้าวสูงถึง 922 กิโลกรัมต่อไร่ และ เมื่อการใส่ปุ๋ยหมัก 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 2 เท่าของค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ข้าวมี ผลผลิตสูงสุด 951 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อคิดผลตอบแทนหลังหักต้นทุน ค่าปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี อัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน มีค่าตอบแทนสูงที่สุด (8,275 บาทต่อไร่) จากผลการทดลองนี้สรุปได้ว่า การ

ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักสำหรับข้าวพันธุ์ปทุมธานีที่ปลูกในชุดดินสรพยาเป็นวิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ และเพิ่มผลผลิตข้าวให้สูงขึ้น ทำการค้นคว้าวิจัยระหว่างปี พ.ศ. 2519 -2540 ทั้งในดินเหนียว ดินร่วนปนดินเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทรายและดินทราย ที่จังหวัดนครราชสีมา ปทุมธานี พิษณุโลก ราชบุรี สุรินทร์และปัตตานี พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว ในนา 2 ปีแรก ไม่ทำให้ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข. 7 เพิ่มขึ้นแต่จะแสดงผลในปีที่ 3 เป็นต้นไป ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยหมักฟางข้าวที่ใส่และจะเพิ่มอีก เมื่อใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 8 - 4 - 4 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยใช้ติดต่อกัน 22 ปี ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 89 - 146 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว กรมวิชาการเกษตร ; 2541)

6.3.6 การใช้ปุ๋ยพืชสด (Green Manure)

กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน (2540) ให้ความหมายของ ปุ๋ยพืชสดโดยสรุปว่า คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบพืชขณะยังสดและสลายลงไปในดิน เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างมากต่อการปรับปรุงดิน สามารถช่วยทำให้สมบัติทางกายภาพเคมี และชีวภาพของดินดีขึ้น ช่วงการไถกลบที่เหมาะสมคือช่วงพืชออกดอก เนื่องจากให้น้ำหนักสดและปริมาณธาตุอาหารสูงสุดและเมื่อปล่อยให้เกิดการย่อยสลายให้ธาตุอาหารพืชและอินทรีย์วัตถุแก่ดินได้เป็นอย่างดี รักษาความชุ่มชื้นให้แก่ดิน ลดการสูญเสียหน้าดินอันเกิดจากการชะล้าง ทำให้ดินร่วนซุย สะดวกในการเตรียมดินและไถพรวน ช่วยควบคุมการเจริญของวัชพืช ช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี เพิ่มผลผลิตและคุณภาพของพืชหลักให้สูงขึ้น พืชที่นิยมปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดคือพืชตระกูลถั่ว เพราะมีปมที่ราก ซึ่งมีจุลินทรีย์ไรโซเบียมที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างมากต่อการปรับปรุงดิน สามารถช่วยทำให้คุณสมบัติทางกายภาพเคมี และชีวภาพของดินดีขึ้น พืชตระกูลถั่วที่ปลูกเพื่อการไถกลบให้เป็นปุ๋ยพืชสด เรียกว่า พืชปุ๋ยสด สาเหตุที่นิยมใช้พืชตระกูลถั่วเพราะสามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศได้ พืชปุ๋ยสดมีส่วนที่สลายเร็วประมาณ 50-80 เปอร์เซ็นต์ และส่วนที่เหลืออีกประมาณ 20 - 50 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นส่วนที่สลายช้า เมื่อพืชปุ๋ยสดย่อยสลายตัวแล้วจะให้ปริมาณธาตุอาหารพืชหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมแก่พืช ตามตารางที่ 6.15

ตารางที่ 6.15 ปริมาณธาตุอาหารในพืชปุ๋ยสดชนิดหลักที่มีการใช้ในการปรับปรุงดินนา

ชนิดพืชปุ๋ย สด	น้ำหนักสด (ตัน./ไร่)	น้ำหนัก แห้ง (กก./ไร่)	เปอร์เซ็นต์ การเพิ่ม อินทรีย์วัตถุ ให้กับดิน (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร (โดยน้ำหนักแห้ง)			เทียบเท่า ปุ๋ยยูเรีย (กก./ไร่)	อายุการไถ กลบ (วัน)
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
ถั่วพราง	2.5-3.0	500-840	0.15-0.25	2.72	0.54	2.14	30-50	30-40
ปอเทือง	2.5-3.0	500-840	0.15-0.25	2.76	0.22	2.40	30-50	50-75
ถั่วพุ่ม	1.5-2.4	300-672	0.08-0.19	2.68	0.39	2.46	17-39	30-45
โสนอัฟริกัน	2.0-4.0	500-840	0.10-0.28	2.87	0.42	2.06	25-70	45-60

ที่มา : กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2535) และกลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ (2540)

1.) ประโยชน์ของปุ๋ยพืชสด

กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน (2540) ให้ข้อมูลว่า การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยพืชสดนั้นก็เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์คงเดิมหรือเพิ่มมากขึ้น อันจะทำให้การปลูกพืชหลักตามมาได้รับผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นดังนั้นโดยสรุปปุ๋ยพืชสดมีประโยชน์ ดังนี้

(1) เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน การไถกลบพืชปุ๋ยสดลงในดินจะทำให้มีการเพิ่มขึ้นของอินทรีย์วัตถุในดินหลังจากพืชปุ๋ยสดนั้นสลายตัวสมบูรณ์แล้ว และยังเป็นการชดเชยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่สูญเสียไปเนื่องจากการเพาะปลูกหรืออื่น ๆ การไถกลบพืชปุ๋ยสดอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ดินนั้นมีปริมาณของอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น

(2) เพิ่มธาตุไนโตรเจนให้กับดิน ปุ๋ยพืชสดที่ได้ทำการไถกลบและสลายตัวในดินโดยสมบูรณ์แล้วจะเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดินได้เป็นอย่างดีเนื่องจากการสลายตัวของปุ๋ยพืชสด และจากแบคทีเรีย *Rhizobium* spp. ซึ่งอาศัยอยู่ในปมรากพืชตระกูลถั่วซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ธาตุไนโตรเจนนี้จะเป็นประโยชน์แก่พืชหลักหรือพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่ปลูกตามหลัง

(3) รักษาปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน เนื่องจากพืชที่ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดจะดูดกินหรือใช้ประโยชน์จากปุ๋ยที่ตกค้างอยู่จากการใส่ให้พืชหลักหรือพืชเศรษฐกิจอื่นเป็นการป้องกันการสูญเสียมิให้ธาตุอาหารพืชนั้น ๆ ถูกชะล้างไปและเมื่อไถกลบพืชปุ๋ยสดนั้นแล้วปริมาณธาตุอาหารก็จะกลับลงไปสู่ดินใหม่อีกครั้ง พืชหลักที่ปลูกตามมาก็สามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้

(4) ช่วยดึงธาตุอาหารพืชที่อยู่ในดินลึกขึ้นมาดินชั้นบน ปุ๋ยพืชสดบางชนิดมีระบบรากลึก สามารถที่จะดึงเอาธาตุอาหารพืชที่อยู่ในดินลึก ซึ่งพืชชนิดอื่น ๆ ที่ระบบรากสั้นเข้าไปไม่ถึงชั้นมาใช้ในดินชั้นบนได้ และเมื่อมีการไถกลบพืชปุ๋ยสดนั้นก็จะเป็นการเพิ่มธาตุอาหารในดินชั้นบนได้และรากของพืชปุ๋ยสดที่ซ่อนไข้อยู่ในดินจะทำให้มีการเคลื่อนไหวน้ำและอากาศในดินมากขึ้น

(5) ช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในกรณีที่พืชปุ๋ยสดที่ปลูกใช้เป็นคลุมดิน จะช่วยไม่ให้หน้าดินเกิดการชะล้างพังทลายอันเกิดจากน้ำและลมได้ และเมื่อเศษใบหรือกิ่งของพืชคลุมดินนั้นหมดอายุก็หลุดร่วงลงทับถมในหน้าดินและต่อมาผุสลายตัวเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินในที่สุด

(6) ช่วยในการปรับโครงสร้างทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น โดยพืชปุ๋ยสดเมื่อสลายตัวสมบูรณ์แล้วจะเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินอันจะเป็นตัวแทรกอยู่ระหว่างเม็ดดินทำให้ดินนั้นเกาะตัวกันอย่างหลวม ๆ เป็นผลให้ดินมีการอุ้มน้ำดีขึ้น

(7) ช่วยในการป้องกันกำจัดวัชพืช ในกรณีที่พืชปุ๋ยสดที่ปลูกเป็นพืชคลุมดินเมื่อเจริญเติบโตเต็มพื้นที่แล้ว จะเป็นตัวป้องกันมิให้วัชพืชอื่น ๆ ขึ้นได้ อันเป็นการช่วยลดต้นทุนในการป้องกันกำจัดวัชพืชได้

(8) ช่วยลดต้นทุนในการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้บางส่วน โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุไนโตรเจน เช่น ปุ๋ยยูเรีย และ แอมโมเนียมซัลเฟต เป็นต้น

(9) ช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชหลัก โดยทำให้ผลผลิตสูงขึ้นและคุณภาพดีขึ้น เช่น ทำให้โปรตีนในข้าวโพดเพิ่มขึ้น เส้นใยฝ้ายดีขึ้น และยังช่วยลดปัญหาดินเค็มลงได้ ช่วยลดความรุนแรงหรืออันตรายที่เกิดขึ้นจากโรคพืช

2.) ชนิดของพืชปุ๋ยสด กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน (2540) ให้ข้อมูลว่า มีพืชอย่างน้อย 3 กลุ่มใหญ่ ที่สามารถนำมาใช้เป็นพืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุงดินได้ ประกอบด้วย

(1) พืชตระกูลถั่ว เป็นพืชปุ๋ยสดที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและกรมพัฒนาที่ดินได้แนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรใช้กันอย่างกว้างขวางอยู่ในปัจจุบัน เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพุ่ม ปอเทือง และ โสนอัฟริกัน นอกจากนั้นยังมีบางพื้นที่นิยมใช้พืชเศรษฐกิจตระกูลถั่วเป็นพืชปุ๋ยสดด้วย เช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงเนื่องจากหาเมล็ดพันธุ์ได้ง่ายในท้องตลาด ซึ่งถั่วเศรษฐกิจเหล่านี้หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วสามารถไถกลบเศษซากที่เหลือทิ้งให้เป็นพืชปุ๋ยสดได้

(2) พืชตระกูลหญ้า ส่วนใหญ่จะเป็นหญ้าที่ปลูกไว้เพื่อเลี้ยงสัตว์ เช่น หญ้ารูซี่คองโก หญ้าบาเฮีย เป็นต้น ซึ่งหญ้าเหล่านี้ถ้าไถกลบลงดินก็เป็นพืชปุ๋ยสดเช่นกัน แต่จะให้เพียงอินทรีย์วัตถุแก่ดิน ส่วนธาตุอาหารพืชจะไม่ค่อยมีเหมือนพืชตระกูลถั่ว

(3) พืชน้ำ มีอยู่หลายชนิดที่สามารถนำมาใส่ในไร่นาแล้วไถกลบเป็นพืชปุ๋ยสดได้ ที่สำคัญ ได้แก่ แหนแดง จอก และ ผักตบชวา สำหรับแหนแดงกล่าวกันว่าเป็นเฟิร์นน้ำที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้โดยความร่วมมือจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวที่อาศัยอยู่ในแหนแดง การใช้ประโยชน์จากแหนแดงนั้นต้องมีการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ในนาข้าว มีรายงานว่าสามารถให้ธาตุไนโตรเจนได้ถึง 5 - 6 กิโลกรัมต่อไร่ (ประยูร ; 2539)

3.) การใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าว

ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2544) ให้ข้อมูลว่า การเลือกใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าว จำเป็นต้องพิจารณาสภาพของพื้นที่นาเป็นหลัก รวมทั้งลักษณะของการทำนาด้วยว่า เป็นนาดำหรือนาหว่าน โดยทั่วไปมีการใช้ปุ๋ยพืชสด 3 วิธีการ ดังนี้

(1) ปุ๋ยพืชสดก่อนการทำนา เหมาะสำหรับการทำนาดำ เป็นการใช้ปุ๋ยพืชสดก่อนการทำนา ชนิดปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมมีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่เป็นหลัก ในนาดอนกลุ่มชุดดินที่ 17, 18, 21, 22, 24 และ 25 ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมประกอบด้วย ปอเทือง ถั่วพุ่ม ถั่วพุ่มและโสน ส่วนในนาหลุ่มกลุ่มชุดดินที่ 2, 3, 4, 6 และ 7 หรือนาดินเค็ม กลุ่มชุดดินที่ 20 ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสม คือ โสนอัฟริกัน เพราะให้มวลชีวภาพสูง ทนสภาพน้ำขัง และทนต่อสภาพดินเค็ม การปลูกปุ๋ยพืชสดในลักษณะการทำนาดำ สามารถดำเนินการได้ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

- หว่านเมล็ดพันธุ์ปุ๋ยพืชสดโรยฝน ประมาณเดือนเมษายน โดยไม่ต้องมีการเตรียมดิน วิธีการนี้คาดผลได้ไม่เต็มที่ แต่ไม่ต้องลงทุนไถเพื่อเตรียมดิน และเหมาะกับปุ๋ยพืชสดที่มีเมล็ดไม่โตนัก เช่น ปอเทือง หรือโสนอัฟริกัน อย่างไรก็ตาม หากพื้นที่ได้รับการไถกลบตอซังหลังการเก็บเกี่ยวเมื่อสิ้นสุดฤดูเพาะปลูก ก็จะทำให้การปลูกปุ๋ยพืชสดโดยวิธีนี้ได้ผลมากขึ้น

- หว่านเมล็ดปุ๋ยพืชสดหลังการไถเตรียมดินในช่วงปลายเดือนเมษายน ซึ่งดินมีความชื้นระดับหนึ่งแล้ว แล้วทำการคราดกลบเมล็ดปุ๋ยพืชสด เมื่อปุ๋ยพืชสดเจริญเติบโตเต็มที่ก็ให้ทำการไถกลบลงดินในขณะเตรียมแปลงเพื่อทำการปักดำข้าวประมาณปลายเดือนมิถุนายน-กลางเดือนกรกฎาคม หรือเมื่อปุ๋ยพืชสดมีอายุได้ประมาณ 60 - 65 วัน การไถกลบปุ๋ยพืชสดโดยเฉพาะอย่างยิ่งโสนอัฟริกัน ซึ่งการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดในนาดำ เริ่มต้นด้วยการไถเตรียมดิน 1 ครั้งแล้วหว่านเมล็ดพันธุ์โสนอัฟริกันอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ดินมีความชื้นพอเหมาะดินไม่แห้งหรือมีน้ำขังแล้วคราดกลบเมล็ดให้เรียบร้อย ปล่อยให้เจริญเติบโตจนมีอายุประมาณ 40 - 45 วัน (กำลังออกดอก) จึงไถกลบลงดิน (ที่ ; 2545) การไถกลบโสนอัฟริกันต้องทำให้ตออย่าให้มีส่วนหนึ่งส่วนใดโผล่ขึ้นมาเพราะอาจจะเจริญเติบโตกลายเป็นวัชพืชได้ ปล่อยให้สลายตัวประมาณ 7-14 วันจึงทำการปักดำ การเลือกใช้ชนิดปุ๋ยพืชสด ควรดำเนินการให้เหมาะสมกับการทำนาในแต่ละประเภท ทั้งนี้เพราะปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ในนาดำควรเลือกใช้โสนอัฟริกัน เพราะเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็ว ขึ้นได้ดีในสภาพน้ำขัง และให้มวลชีวภาพมากถึง 3 ตันต่อไร่ (ทัศนีย์ และคณะ ; 2536)

(2) ปลูกปุ๋ยพืชสดพร้อมกันกับการหว่านข้าว เหมาะสำหรับการทำนาหว่าน เป็นการใช้ปุ๋ยพืชสดพร้อมกับการปลูกข้าว ซึ่งวิธีการใช้ปุ๋ยพืชสดในรูปแบบปกติเช่นที่ใช้ในนาดำดังกล่าวข้างต้นไม่สามารถดำเนินการได้ ทั้งนี้เพราะเกษตรกรส่วนใหญ่หว่านข้าวแห้ง ตั้งแต่ต้นฤดูฝนจึงไม่มีช่วงเวลาพอที่จะดำเนินการปลูกปุ๋ยพืชสดแล้วไถกลบได้ ดังนั้นรูปแบบในการใช้ปุ๋ยพืชสดจึงต้องเปลี่ยนไป ทั้งชนิดของปุ๋ยพืชสดที่ใช้ และวิธีการใช้ วิธีการหนึ่งที่เกษตรกรมักนิยมปฏิบัติ คือการใช้พืชหรือถั่วที่สามารถปลูกร่วมกับข้าวได้ดี ขณะเดียวกันก็ไม่ทนต่อสภาพน้ำแช่ขัง เพราะต้องการให้พืช

เหล่านี้เน่าตายเมื่อมีน้ำแช่ขัง โดยพืชที่ควรนำมาใช้ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วพรี และ ถั่วพุ่ม ส่วนโสนอัฟริกัน ไม่สามารถนำมาใช้กับรูปแบบนี้ได้เนื่องจากเจริญเติบโตได้ดีในสภาพน้ำขัง อัตราเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม ประมาณ 3 -12 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับชนิดพืชปุ๋ยสดและกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกเป็นหลัก (ตารางที่ 5.16) การใช้ปุ๋ยพืชสดโดยวิธีนี้ ไม่ต้องลงทุนในการเตรียมดินเพราะหว่านพร้อมข้าวอยู่แล้ว และหากความชื้นของดินไม่ดี ข้าวรอดน้อย ก็สามารถเตรียมดินเพื่อทำการปลูกข้าวได้ใหม่ พร้อมกับหว่านพืชปุ๋ยสดอีกครั้งได้ ในสภาพที่พื้นที่นั้นมีความเหมาะสมเป็นปกติ พืชปุ๋ยสดเหล่านี้สามารถให้น้ำหนักสดก่อนตายได้ถึง 1 ตัน และทำให้ผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ (ที ; 2545)

(3) การใช้ปุ๋ยพืชสดหลังการหว่าน ใช้ได้ทั้งในการทำนาแบบนาดำและแบบนาหว่าน เพราะเป็นการปลูกพืชปุ๋ยสดในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวในขณะที่ดินยังมีความชื้นอยู่ อาจทำได้ทั้งการหยอดเมล็ดพืชปุ๋ยสดในแปลงนาโดยตรง แบบไม่ต้องมีการไถเตรียมดินและเกี่ยวตอซังออก หรืออาจหว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสดในแปลงนาที่มีการไถเตรียมดินอย่างก็ดีก็ได้ ส่วนใหญ่แล้วเป็นการปลูกแบบไม่มีการไถกลบขณะที่อยู่ในช่วงที่เป็นดอก ส่วนหนึ่งปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ เก็บเกี่ยวแล้วจึงไถกลบเศษซาก และบางพื้นที่เป็นการปลูกเพื่อคลุมดินในฤดูแล้ง พืชปุ๋ยสดที่เหมาะสม เช่น ถั่วพรี ถั่วพุ่ม ปอเทือง รวมไปถึงถั่วเขียว รายละเอียดการใช้ปุ๋ยพืชสดในนาประเภทต่าง ๆ ตามตารางที่ 6.16

ตารางที่ 6.16 การใช้ปุ๋ยพืชสดในชุดดินหลักที่ใช้ทำนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

รูปแบบการใช้ปุ๋ยพืชสด	ชนิดพืชปุ๋ยสด ที่แนะนำ	อัตราเมล็ดพันธุ์ (กิโลกรัมต่อไร่)	หมายเหตุ
ก่อนปลูกข้าว (นาดำ)	โสนอัฟริกัน	3-5	1.) กลุ่มชุดดินหลักที่ใช้ทำนา ที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ(กลุ่มชุดดินที่ 17,18, 22, 21, 20 และ24) ให้ใช้เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดในอัตราสูงของคำแนะนำ ส่วนในกลุ่มชุดดินระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (กลุ่มชุดดินที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 25) ให้ใช้เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดในอัตราต่ำของคำแนะนำ
	ปอเทือง	5-6	
	ถั่วพรี	8-10	
	ถั่วพุ่ม	6-8	
	ถั่วเขียว	6-8	
พร้อมปลูกข้าว (นาหว่าน)	ปอเทือง	5-6	2.) ชนิดพืชปุ๋ยสดที่แนะนำอาจใช้ อย่างใดอย่างหนึ่งหรืออาจใช้ร่วมกัน 3.) โสนอัฟริกัน ควรใช้ในกลุ่มชุดดินที่มีผลกระทบจากดินเค็ม (กลุ่มชุดดินที่ 20)
	ถั่วพรี	8-10	
	ถั่วพุ่ม	6-8	
	ถั่วเขียว	6-8	
หลังการเก็บเกี่ยวข้าว (นาดำและนาหว่าน)	โสนอัฟริกัน	3-5	
	ปอเทือง	5-6	
	ถั่วพรี	8-10	
	ถั่วพุ่ม	6-8	
	ถั่วเขียว	6-8	

ที่มา : ปรับปรุงจาก ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2544)

4.) ผลงานวิจัยการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงดินนาที่มีต่อผลผลิตข้าว

อนนท์ (2543) ได้กล่าวว่าจากการทดลองโดยใช้ไสอินทรีย์เป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าวในทุกภาคของประเทศไทยโดยมีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 2 - 4 - 4 และ 4 - 8 - 8 กิโลกรัมไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อไร่และไม่ใส่ปุ๋ยเคมีกับไสอินทรีย์ ในช่วงเวลา 2-8 ปี พบว่าไสอินทรีย์สามารถเพิ่มผลผลิตของข้าวได้ 7 - 43 เปอร์เซ็นต์ เบญจพร และ วันเฉลิม (2560) ได้กล่าวว่าจากการศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสดให้ปริมาณ P ที่เป็นประโยชน์ในดินสูงกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมี แต่กรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสดให้ปริมาณ N ทั้งหมดในดินต่ำที่สุด อาจเป็นเพราะว่าข้าวอาจดูดใช้ N จากปุ๋ยพืชสดไปในปริมาณที่ค่อนข้างสูงไปเพื่อสร้างการเจริญเติบโตด้านลำต้นของข้าว และพบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสดมีแนวโน้มให้ผลผลิตเมล็ดข้าว (708 กิโลกรัมต่อไร่) และให้ผลตอบแทนหลังหักค่าปุ๋ย (6,060 บาทต่อไร่) สูงกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมี (4,080 บาทต่อไร่) ถึง 48.0 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยคอก น่าจะเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว และเพิ่มผลตอบแทนได้เป็นอย่างดีสำหรับเกษตรกร และ สุดสงวน (2554) ได้รายงาน ว่า จากผลการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน ต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 17 พบว่า การปลูกถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16 -16 -18 ครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ ให้ผลผลิตข้าวสูงสุดเฉลี่ย 574 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้คุณภาพเมล็ดข้าวทางเคมี พบว่ามีปริมาณอะมิโลส เฉลี่ยอยู่ในช่วง 14.85 - 15.20 เปอร์เซ็นต์ และ ให้ค่าความหอมของข้าวกล้องสูงสุดคือ 2.725 ppm เมื่อคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ที่ปลูกถั่วพุ่มแล้วทำการไถกลบถั่วพุ่มร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16 -16 -18 ครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำให้รายได้สูงสุดเฉลี่ย 5,736 บาทต่อไร่ และให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 2,600 บาทต่อไร่

จารุวรรณ (2559) รายงานผลการศึกษาผลของชนิดปุ๋ยพืชสดในการปลูกข้าวนาดำต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินชุดดินสรพยา (Sa) อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ว่าการใช้ปุ๋ยพืชสด 4 ชนิด ได้แก่ ถั่วมะแฮะ ปอเทือง ถั่วเขียว และถั่วพุ่มดำ มีมวลชีวภาพน้ำหนักสดเฉลี่ย 3 ปีอยู่ระหว่าง 2,599 - 4,247 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยทั้ง 3 ปี อยู่ระหว่าง 894 -1,701 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 3 ปี จากวิธีการใช้ปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ถั่วมะแฮะ ปอเทือง ถั่วเขียว และถั่วพุ่มดำ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 651, 654, 664 และ 687 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ให้ผลผลิตข้าวที่แตกต่างทางสถิติกับวิธีเกษตรกร ซึ่งมีผลผลิตข้าวเท่ากับ 546 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดทั้ง 4 ชนิดสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีในนาข้าวได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพรัช (2548) และ ปรีดี และคณะ (2548) ซึ่งศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินสำหรับการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในชุดดินร้อยเอ็ด การปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 ในชุดดินร่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจากการทดลองดังกล่าวพบว่าการใช้สารอินทรีย์ในรูปแบบพืชปุ๋ยสด และปุ๋ย

อินทรีย์น้ำ ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของข้าวสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และสอดคล้องกับ ชัยนาม (2552) ซึ่งศึกษาการตอบสนองของข้าวทนเค็มขาวดอกมะลิ 105 ในระบบเกษตรอินทรีย์พบว่า การใช้ไส้แอฟริกันสับกลบอัตรา 3 ตันต่อไร่ และระบบการปลูกพืชหมุนเวียนโดยการปลูกไส้แอฟริกันแล้วไถกลบที่ระยะออกดอก แล้วปลูกข้าวตามได้ผลผลิตข้าว 503.26 และ 450.42 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงควบคุม (384.90 กิโลกรัมต่อไร่) โดยแนะนำว่าการใช้ไส้แอฟริกันสับกลบที่ระยะออกดอก จะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น

6.3.7 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง คือปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้วผสมกับวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง เช่น มูลไก่ มูลสุกร มูลวัว มูลค่างควา กระดุกป่น และหินฟอสเฟต ฯลฯ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2551)

1.) ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เป็นแหล่งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุที่มีความจำเป็นแก่พืช และมีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดินและพืช และมีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของพืชในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต และเนื่องจากเป็นปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งมีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้าๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารในดินได้ รวมทั้งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้วัสดุอินทรีย์พื้นบ้านและหลาย ๆ อย่างมีอยู่แล้วในท้องถิ่น เกษตรกรจึงสามารถผลิตใช้เองได้ง่าย ถือเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการนำไปใช้เพื่อทดแทนปุ๋ยเคมี จากผลการทดลอง พบว่า สามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้ 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ โดยวัตถุดิบชนิดต่างๆ สำหรับนำไปผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีปริมาณธาตุอาหาร ตามตารางที่ 6.17

ตารางที่ 6.17 ปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบชนิดต่างๆสำหรับนำไปผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

วัตถุดิบ	ประมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
กากถั่วเหลือง	7-10	2.13	1.12-2.70
ปลาป่น	9-10	5-6	3.8
เลือดแห้ง	8-13	1.5	0.8
รำข้าว	1.9-2.3	4-6	1.09
มูลสัตว์ (สุกร โค กระบือ ไก่)	2.16	3.64	0.88
กระดุกป่น	3-4	15-23	0.68
มูลค่างควา	1-3	12-15	1.84
หินฟอสเฟต	0.15	15-17	0.10

ที่มา : ปรับปรุงจาก ไส้ส (2556) กรมพัฒนาที่ดิน (2551)

2.) ชนิดและอัตราของวัสดุสำหรับผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 100 กิโลกรัม มีส่วนผสมแตกต่างกันไป ตามตารางที่ 6.18

ตารางที่ 6.18 ชนิดและอัตราของวัสดุสำหรับผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน

ชนิดวัสดุ	อัตราของวัสดุ (กิโลกรัม)				
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
ปลาป่น	-	-	-	30	-
กากถั่วเหลือง	40	40	40	-	40
รำละเอียด	10	10	10	10	10
มูลสัตว์	10	10	10	30	10
หินฟอสเฟต	24	24	40	24	24
กระดูกป่น	8	8	-	-	-
มูลค่างควา	8	-	-	16	16
สารเร่งซูปเปอร์พด.1	1 ชอง	1 ชอง	1 ชอง	1 ชอง	1 ชอง
สารเร่งซูปเปอร์พด.2	1 ชอง	1 ชอง	1 ชอง	1 ชอง	1 ชอง
สารเร่งพด.9	1 ชอง	1 ชอง	1 ชอง	1 ชอง	1 ชอง
สารเร่งซูปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล	26-30 ลิตร	26-30ลิตร	26-30ลิตร	26-30ลิตร	26-30 ลิตร

ที่มา : ปรับปรุงจาก โสฬส (2556) และกรมพัฒนาที่ดิน (2551)

3.) ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

นำวัสดุดิบตามส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงแต่ละสูตร มาผสมให้เข้ากัน นำสารเร่งซูปเปอร์พด.1 จำนวน 1 ชอง ใส่ลงในสารเร่งซูปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้ว จำนวน 26 - 30 ลิตร คน 10 -15 นาที เทลงในวัตถุดิบโดยคลุกเคล้าให้ทั่ววัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ ตั้งกองวัสดุให้เป็นกองเช่นเดียวกับกองปุ๋ยหมัก คือเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความสูง 20 - 30 ซม. และใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น หลังจากการหมัก ประมาณ 3 วัน จะสังเกตเห็นเชื้อจุลินทรีย์เจริญในกองปุ๋ย และอุณหภูมิจะสูงขึ้น 45 - 55 องศาเซลเซียส กองปุ๋ยไ้จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงเท่ากับภายนอกกอง ใช้เวลาประมาณ 9 -12 วัน หลังจากนั้นนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาเติมด้วยสารเร่ง พด.3 และสารเร่งพด.9 อย่างละ 1 ชอง คลุกเคล้าให้ทั่วกองและหมักไว้อีกเป็นเวลาประมาณ 3 วัน

4.) ผลงานวิจัยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปรับปรุงดินนาที่มีต่อผลผลิตข้าว

สุวรรณภา (2556) รายงานว่าจากการศึกษาการจัดการดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดินและปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงเพื่อการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าการจัดการดินปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน และการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ย

รายแปลง ทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในดินมีค่าที่เพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง ส่งผลให้ได้ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 สูงกว่าการไม่มีการจัดการดินโดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 401.20 และ 367.44 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีน้ำหนักเมล็ดต่อ 100 เมล็ด เฉลี่ย 3.07 และ 3.11 กรัม ตามลำดับ โดยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 43.54 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับตำรับที่ไม่มีการจัดการดิน ทำให้มีมูลค่าผลผลิตสูงสุดที่ 6,018.00 บาทต่อไร่ ให้ค่าผลตอบแทนสูงสุดที่ 2,773. บาทต่อไร่ และมีต้นทุนต่อกิโลกรัมในการผลิตต่ำที่สุดคือ 8.09 บาทต่อกิโลกรัม

โสฬส (2556) ที่ทำการศึกษาปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงชนิดต่างๆ เปรียบเทียบหรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมันสำปะหลัง พบว่า ปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน มีแนวโน้มมากกว่า การใช้ปุ๋ยเคมีทั้งตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน แม้ว่าความสูงจะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกันกับ สุภา และคณะ (2555) ที่ทำการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ($N\ 2.45$ เปอร์เซ็นต์ $P_2O_5\ 10.21$ เปอร์เซ็นต์ และ $K_2O\ 1.29$ เปอร์เซ็นต์) เปรียบเทียบหรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแก้วมังกร โดยพบว่าปริมาณผลผลิตของแก้วมังกรในปีการผลิตปีแรกของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีทั้งอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและอัตราที่เกษตรกรใช้ทั่วไป แต่อย่างไรก็ตามในปีการผลิตปีที่ 2 พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 2 อัตรา และ พบว่าคุณภาพความหวานของผลผลิตแก้วมังกรที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่ามากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 2 อัตรา นอกจากนี้ คำนึง และคณะ (2555) ที่ศึกษาผลของปุ๋ยเคมีปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณสมบัติของดินในการปลูกข้าวโพดหวาน พบว่าแม้ว่าความสูงของต้นข้าวโพดหวานที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 350 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง แต่อย่างไรก็ตามผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อคุณสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุไนโตรเจน แคลเซียม และแมกนีเซียม มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อ เปรียบเทียบกับดินก่อนทดลองในขณะที่ดินที่ให้ปุ๋ยเคมีกลับมีแนวโน้มทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดังกล่าวลดลง จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีผลต่อทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิตพืชแต่ละชนิดโดยเฉพาะพืชผักใบ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ และอัตราการใช้ปุ๋ยในการผลิต โดยพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลสัตว์นิยมใช้ปุ๋ยมูลไก่เนื่องจากหาได้ง่ายและมีราคาถูก และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงนิยมใช้ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่สูงเกินค่ามาตรฐานของกรมวิชาการเกษตรกำหนดไว้ ($N \geq 1.0$ เปอร์เซ็นต์ $P_2O_5 \geq 0.5$ เปอร์เซ็นต์ และ $K_2O \geq 0.5$ เปอร์เซ็นต์)

6.3.8 การใช้น้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หมายถึงของเหลวสีน้ำตาลที่ได้จากการหมักวัสดุธรรมชาติหรืออินทรีย์สาร ซึ่งวัตถุประสงค์ในการใช้น้ำหมักชีวภาพ คือเพื่อเพิ่มธาตุอาหารและกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมทางชีวภาพในดิน รวมทั้งป้องกันกำจัดศัตรูและโรคพืช น้ำหมักชีวภาพมีประโยชน์ในการเร่งการเจริญเติบโตของรากพืช เพิ่มการขยายตัวของใบ และยืดตัวของลำต้น ชักนำให้เกิดการงอกของเมล็ด ส่งเสริมการออกดอกและติดผลดีขึ้น (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน ; 2546) การผลิตน้ำหมักชีวภาพสูตรกรมพัฒนาที่ดินนั้น วัสดุหนึ่งที่สำคัญคือ สารเร่ง พด.2 ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายวัสดุการเกษตรในลักษณะสด อวบน้ำ หรือมีความชื้นสูงเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยดำเนินกิจกรรมทั้งในสภาพที่ไม่มีอากาศและมีอากาศ ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 สายพันธุ์ ดังนี้ ยีสต์ ผลิตแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์ แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน แบคทีเรียละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส จุดเด่นของสารเร่ง พด.2 สามารถผลิตน้ำหมักจากวัตถุดิบได้หลากหลาย เช่น ผัก ผลไม้ ปลา หอยเชอรี่ เปลือกไข่ เศษก้างและกระดูกสัตว์ เพิ่มประสิทธิภาพการละลายธาตุอาหารในการหมักวัตถุดิบจากเปลือกไข่ ก้าง และกระดูกสัตว์ เป็นจุลินทรีย์ที่เจริญได้ในสภาพความเป็นกรด จุลินทรีย์ส่วนใหญ่สร้างสปอร์ ทำให้ทนต่อสภาพแวดล้อมและเก็บรักษานาน จึงเป็นจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2545)

1.) วัสดุและอัตราส่วนที่ใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพ

วัสดุที่สามารถนำมาใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพได้ มีอย่างหลากหลาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) **วัสดุจากสัตว์** วัสดุที่สำคัญ ได้แก่ เศษปลา เศษเนื้อและเลือด รวมไปถึงวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมปลากระป๋อง เช่น เหงือก พุง เลือดปลา หัวและก้างปลา สามารถหมักเป็นน้ำหมักชีวภาพได้ดีเช่นกัน (เสียงแจ้ว ; 2546) นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถนำหอยเชอรี่ ซึ่งเป็นหอยที่มีการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนได้รวดเร็วมาก และได้ทำความเสียหายทำลายกัดกินต้นข้าวและทำลายพืชผักในน้ำ ในพื้นที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ สามารถนำมาทำเป็นน้ำหมักชีวภาพได้เป็นอย่างดี จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในหอยเชอรี่พบว่าปริมาณโปรตีนค่อนข้างสูง เช่นเดียวกับปลา โดยมีค่าระหว่าง 10.70 - 56.25 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนของวัสดุจากสัตว์ที่ใช้ในการหมักน้ำหมักชีวภาพ ประกอบด้วย วัสดุจากสัตว์ กากน้ำตาล ผลไม้สุก และน้ำ ในอัตราส่วน 3 : 1 : 1 : 1 ต่อสารเร่ง พด.2 จำนวน 100 กรัม (1ซอง) กรณีต้องการได้น้ำหมักชีวภาพ 50 ลิตร ก็จะใช้วัสดุจากสัตว์ (เศษปลา หอย หรืออื่นๆ) จำนวน 30 กก. กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม ผลไม้สุก 10 กิโลกรัม และน้ำ 10 ลิตร

(2) **วัสดุจากพืช** ประกอบด้วยเศษพืชผัก และเศษผลไม้ต่าง ๆ นอกจากนั้นสามารถนำชิ้นส่วนของพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ เช่น ใบและเมล็ดสะเดา ตะไคร้หอม ยาสูบ โลชั่น สบู่ แชมพู ขมิ้น และบอระเพ็ด มาหมักเป็นน้ำหมักชีวภาพได้ด้วย อัตราส่วนของวัสดุจากพืชที่ใช้ใน

การหมักน้ำหมักชีวภาพ ประกอบด้วย ผักหรือผลไม้ต่าง ๆ กากน้ำตาล และ น้ำ ในอัตราส่วน 4 : 1 : 1 ต่อสารเร่ง พด.2 จำนวน 100 กรัม (1 ของ) กรณีต้องการได้น้ำหมักชีวภาพ 50 ลิตร ก็จะใช้ผักหรือผลไม้ต่าง ๆ จำนวน 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม และน้ำ 10 ลิตร

นอกจากวัสดุที่ได้จากสัตว์ และพืชแล้ว เศษอาหารจากบ้านเรือนก็สามารถนำมาหมักเป็นน้ำหมักชีวภาพได้เช่นกัน โดยใช้อัตราส่วนเช่นเดียวกับการใช้วัสดุจากสัตว์ โดยเอาเศษอาหารจากบ้านเรือนแทนวัสดุที่ได้จากสัตว์

2.) ลักษณะการหมักน้ำหมักชีวภาพ

การหมักวัสดุเหลือใช้จากพืชและสัตว์ ให้เป็นน้ำหมักชีวภาพ สามารถดำเนินการได้ 2 วิธีการ คือ

(1) การหมักแบบไม่ผสมสารเร่ง โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติในพื้นที่เป็นตัวย่อย

(2) การหมักแบบผสมสารเร่ง พด.2 ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์เฉพาะที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายวัสดุหมักที่มีลักษณะสดหรืออบน้ำ ในสภาพที่ไม่มียอกซิเจน ซึ่งจะทำให้กระบวนการหมักดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.) วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพ

วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพ สูตรกรมพัฒนาที่ดินซึ่งมีการใช้สารเร่ง พด.2 มีขั้นตอนวิธีการทำดังนี้

(1) เตรียมสารเร่ง พด.2 โดยการละลายสารเร่ง พด.2 จำนวน 100 กรัม (1ของ) ในน้ำ 30 ลิตร ผสมให้เข้ากันนาน 5 นาที

(2) เตรียมวัสดุ ด้วยการหั่นสับ หรือทุบวัสดุที่จะใช้หมัก ให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ หรือทุบให้แตกกรณีที่ใช้หอย แล้วจัดเตรียมวัสดุให้พร้อมตามอัตราส่วนที่กำหนด

(3) ผสมวัสดุ นำวัสดุที่จะหมักทั้งหมดที่เตรียมไว้ และสารละลายสารเร่ง พด.2 ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันกับกากน้ำตาล ในถังหมักขนาด 200 ลิตร จากนั้นปิดฝาดังหมักเพื่อให้กระบวนการหมักโดยจุลินทรีย์ดำเนินการได้ดีในสภาพที่ไม่ต้องการอากาศเป็นส่วนใหญ่และเจริญได้ดีที่อุณหภูมิระหว่าง 30 - 35 องศาเซลเซียส แต่ไม่ควรปิดฝาให้สนิทมากนัก เพื่อให้มีการระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ซึ่งเกิดจากกระบวนการหมัก

(4) การดูแลรักษา น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากปลาหรือหอยเชอรี่จะต้องคนหรือกวนส่วนผสมทุก 7 วัน เพื่อเป็นการระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น ระยะ 2 - 3 วันแรกจะเห็นเส้นใยหรือฝ้าขาว ๆ ขึ้นเต็ม และมีกลิ่นแอมโมเนียเกิดขึ้นใช้เวลาในการหมักอย่างน้อย 21 วัน จึงสามารถนำไปใช้ได้ ส่วนการทำน้ำหมักชีวภาพผักหรือผลไม้ใช้เวลาหมักเพียง 7 วัน

4.) องค์ประกอบของน้ำหมักชีวภาพ น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตแบบใช้สารเร่ง พด.2 มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

(1) ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง น้ำหมักชีวภาพประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถันและธาตุอาหารรองได้แก่ เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี และโบรอน ในปริมาณแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภทของวัสดุที่ใช้ทำน้ำหมักชีวภาพเป็นหลัก น้ำหมักชีวภาพจากปลาจะมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียมมากกว่าน้ำหมักชีวภาพจากผักหรือผลไม้ น้ำหมักชีวภาพจากผักจะมีปริมาณธาตุอาหารพืชหลักและรองใกล้เคียงกับน้ำหมักชีวภาพจากผลไม้ ส่วนที่ทำจากหอยเชอรี่จะมีแคลเซียมมากเช่นเดียวกันกับที่ทำจากปลา แต่มีปริมาณธาตุอาหารชนิดอื่นใกล้เคียงกับที่ทำจากผักและผลไม้ ตามตารางที่ 6.19

ตารางที่ 6.19 ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุชนิดต่าง ๆ

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ธาตุอาหาร (หน่วย :เปอร์เซ็นต์)						ค่า pH	ค่า EC (dS/m)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S		
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	0.98	1.12	1.03	1.66	0.24	0.20	4.3	21.60
น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่	0.35	0.25	0.85	1.65	0.29	0.15	4.65	29.18
น้ำหมักชีวภาพจากผักรวม	0.14	0.30	0.40	0.68	0.26	0.27	4.3	15.9
น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้รวม	0.27	0.05	0.67	0.58	0.01	0.17	3.6	3.78

ที่มา : ปรับปรุงจาก กรมพัฒนาที่ดิน (2543) และ กรมวิชาการเกษตร (2544)

(2) ธาตุอาหารเสริมหรือจุลธาตุ ในน้ำหมักมีธาตุอาหารเสริมที่สำคัญ ประกอบด้วย เหล็ก แมงกานีส ทองแดง โบรอน และสังกะสี โดยธาตุอาหารเสริมดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่จะพบมากในน้ำหมักชีวภาพจากสาร พด.2 ที่ผลิตจากปลา กระดุกป่น และหอยเชอรี่ มากกว่าน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากพืชผัก ยกเว้นโบรอนซึ่งจะพบมากในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากผลไม้รวม ตามตารางที่ 6.20

ตารางที่ 6.20 ธาตุอาหารเสริมหรือจุลธาตุในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุชนิดต่าง ๆ

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ธาตุอาหารเสริม (หน่วย : ppm)				
	Fe	Mn	Cu	Zn	B
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	66	40	20	8	-
น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่	150	100	120	200	-
น้ำหมักชีวภาพจากผักรวม	30	50	20	0.5	-
น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้รวม	10	-	10	10	14

ที่มา : เสียงแก้ว (2546)

(3) ฮอรโมนพืช หรือเรียกอีกอย่างว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตมีความสำคัญต่อการพัฒนาของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ฮอรโมนที่สำคัญมี 3 ชนิดคือ ออกซิน (auxin) จิบเบอเรลลิน (gibberellin) และ ไซโตไคนิน (cytokinin) โดยฮอรโมนต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยส่งเสริมพัฒนารากพืช ส่งเสริมการเกิดรากขนอ่อน ช่วยเร่งอัตราการเจริญเติบโต เกิดการขยายตัวของใบเพิ่มมากขึ้นและการติดดอกออกผลของพืชให้ดีขึ้น ซึ่งฮอรโมนในปุ๋ยอินทรีย์น้ำแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันตามชนิดของวัสดุอินทรีย์ที่ใช้ผลิต (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน ; 2546) ตามตารางที่ 6.21

ตารางที่ 6.21 ฮอรโมนพืชในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุชนิดต่าง ๆ

ชนิดปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	ฮอรโมนพืช (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)			เอนไซม์ (มิลลิยูนิตต่อมิลลิลิตร)	
	auxin	gibberellin	cytokinin	เซลลูเลส	ฟอสฟาเทส
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	4.01	33.07	3.05	75.5	406.8
น้ำหมักชีวภาพจากผักรวม	1.41	1.20	12.01	440.2	69.0
น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้รวม	10	-	10	470.5	39.5

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2545) และ เสียงแจ้ว (2546)

(4) เอนไซม์ ในกระบวนการหมักวัสดุอินทรีย์ลักษณะสดจะมีกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์บางชนิดผลิตเอนไซม์หรือน้ำย่อยเพื่อที่จะแปรสภาพอินทรีย์สาร ให้อยู่ในรูปของอนินทรีย์สาร ซึ่งเป็นรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและจุลินทรีย์ โดยเอนไซม์ที่สำคัญได้แก่ เซลลูเลส และฟอสฟาเทส ซึ่งในปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากวัสดุแต่ละชนิดมีเอนไซม์ความแตกต่างกัน

5.) วิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพ

การนำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ประโยชน์ต้องทำให้เจือจางด้วยน้ำทุกครั้ง เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์น้ำมีความเข้มข้นของสารละลายค่อนข้างสูง โดยมีวิธีการใช้ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2545 และ กลุ่มวิจัยและพัฒนาพื้นที่ผักและไม้ผล ; 2548)

(1) ฉีดพ่นทางใบ การใช้ในนาข้าว ใช้อัตราส่วนผสมปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 1 ส่วน ต่อน้ำ 500 ส่วน หรืออัตรา 20 - 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นที่ใบหรือลำต้นทุก 7-10 วัน ในระยะหลังปักดำจนถึงระยะต้นข้าวออกรวง สำหรับพืชผัก ไม้ผล ไม้ยืนต้น อัตรา 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 5 - 10 ลิตร (1 : 500 - 1,000) ควรฉีดพ่นให้บ่อยครั้ง

(2) ราดไปกับการให้น้ำในนาข้าว อัตราประมาณ 5 ลิตรต่อไร่ เพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตข้าว

(3) ราดกองใบไม้-หญ้าเพื่อผลิตเป็นปุ๋ยหมัก อัตรา 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 2 - 3 ลิตร (1: 200 - 250) ใช้พลาสติกคลุมกองพืชปล่อยให้เกิดการย่อยสลาย 1 - 2 สัปดาห์ นำมาใช้ประโยชน์ได้ ใช้ผสมดินหรือคลุมดินบริเวณต้นพืช

(4) ใช้ทำปุ๋ยหมักแห้ง โดยใช้กากคั่วชีวภาพ อัตรา 2 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 10 ลิตร และเพิ่มกากน้ำตาล 2 ช้อนราดปุ๋ยหมักแห้งให้มีความชื้นหมาดๆ

(5) ราดลงดิน อัตราการาดดินในแปลงเพาะปลูก ปฏิบัติดังนี้ พรวนดินผสมคลุมเคล้ากับวัชพืช หรือเศษพืชใช้อัตราเจือจาง 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 2 - 5 ลิตร (1: 200 -500) พื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้ 0.5 - 1 ลิตร ปล่อยให้เกิดการย่อยสลาย 3 - 7 วัน ก็สามารถปลูกพืชหรือกล้าไม้ได้ ถ้าต้องการกำจัดวัชพืชพวกมีเมล็ดควรปล่อยให้วัชพืชงอกอีกครั้งหนึ่ง จึงพรวนซ้ำแล้วรดน้ำหมักชีวภาพหรือน้ำหมักชีวภาพเจือจาง อัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 5 ลิตร (1 : 500) ปลูกพืชได้ภายใน 2 - 3 วัน

6.) ข้อควรระวังในการใช้น้ำหมักชีวภาพ

- การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้ได้ผลดีนั้น ดินควรมีอินทรีย์วัตถุสูง ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงดินด้วยการใส่ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอกร่วมด้วย
- ห้ามใช้อัตราที่มากกว่าที่กำหนดไว้ในคำแนะนำ เพราะอาจมีผลทำให้ใบไหม้ได้เนื่องจากความเป็นกรดหรือความเค็มในน้ำสกัดชีวภาพ หรือน้ำหมักชีวภาพ
- น้ำหมักชีวภาพที่มีธาตุไนโตรเจนสูงระวังการใช้ เพราะใช้มากอาจทำให้เหี่ยวใบและไม่ออกดอก ออกผลได้

7.) ผลงานวิจัยของการใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวและพืชอื่นๆ

กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน (2546) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำซึ่งทำเจือจางโดยน้ำอัตราส่วน 1 : 500 เป็นเวลา 21 วัน ในชุดดินจันทิก กลุ่มชุดดินที่ 35 ซึ่งเป็นดินที่มีเนื้อดินเป็นทรายหรือดินทรายปนดินร่วน พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในดินเพิ่มขึ้นจากเฉลี่ย 5.07 log no ต่อดิน 1 กรัม เป็น 6.19 log no ต่อดิน 1 กรัม จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้นจาก 1.82 log no ต่อดิน 1 กรัม เป็น 3.30 log no ต่อดิน 1 กรัม ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พบว่าจุลินทรีย์ดังกล่าวเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ต่ำกว่า นอกจากนั้นยังทำให้ธาตุอาหารฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม เพิ่มขึ้น จาก 5.09 48.7 และ 81.5 ppm. เป็น 6.02 51.6 และ 90.4 ppm. ตามลำดับ และ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำอัตราส่วน 1 : 500 ร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ เพื่อปลูกข้าวโพดหวานในชุดดินจันทิก โดยรดปุ๋ยอินทรีย์น้ำและพ่นทางใบทุก 7 วัน พบว่า เมื่อข้าวโพดอายุ 10 วัน การใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำมีผลต่อการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของข้าวโพดค่อนข้างชัดเจน เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว เช่นเดียวกับ สุภาวดี (2546) ที่รายงานผลการประเมินการใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำโดยใช้สารเร่ง พด.2 ว่า เกษตรกรรู้จักผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำใช้กันมานานแล้วในลักษณะปุ๋ยน้ำสกัดชีวภาพโดยใช้กับนาข้าวมากกว่าพืชอื่น ซึ่งร้อยละ

30.56 มีความรู้ค่อนข้างดีเกี่ยวกับการผลิตและใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ซึ่งสิ่งที่เกษตรกรสนใจใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เนื่องจากต้องการลดต้นทุนการผลิต และไม่มีอันตรายต่อสุขภาพ โดยร้อยละ 58.8 ได้รับความรู้จากเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดิน และเกษตรกรร้อยละ 87.0 เห็นว่าหลังการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำแล้วพบว่าทำให้พืชมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้นกว่าเดิม นวลจันทร์ และ วุฒิชัย (2554) รายงานว่าการใส่น้ำหมักชีวภาพ อัตรา 10 ลิตรต่อไร่ ในช่วงข้าวอายุ 65 วัน สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวในปี พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้สูงสุดและสรุปได้ว่าระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้น้ำหมักชีวภาพ คือช่วงข้าวอายุ 65 วัน ใช้ในอัตรา 10 ลิตรต่อไร่ ส่งผลให้ผลผลิตข้าวสูงสุด

วรรณลดา และ ฉวีวรรณ (2541) รายงานผลการศึกษาผลของกิจกรรมจุลินทรีย์ดินต่อเชื้อโรคบางชนิดในระหว่างกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุแต่ละชนิดในดินชุดวาริน และร้อยเอ็ด โดยใช้วัสดุอินทรีย์ ได้แก่ ฟางข้าว ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด วัสดุตอซัง และปุ๋ยคอก พบว่าในสภาพที่ไม่ใส่วัสดุอินทรีย์จะมีผลต่อการเพิ่มจำนวนประชากรของเชื้อ สาเหตุโรคพืช กิจกรรม จุลินทรีย์ในดินลดลง ค่าความเป็นกรดต่างของดิน รวมถึงปริมาณธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดินลดลงด้วย ในขณะที่การเพิ่มอินทรีย์วัตถุโดยการใส่วัสดุอินทรีย์แต่ละชนิดลงไปมีผลทำให้จำนวนประชากรแบคทีเรียเพิ่มขึ้น ส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ กิจกรรมเซลล์ลูเลส ไฮแลนเนส และฟอสฟาเทส โดยวัสดุอินทรีย์เหล่านี้จะเป็นแหล่งของพลังงานและธาตุอาหารแก่เชื้อจุลินทรีย์ ทำให้เกิดสภาวะการแก่งแย่ง หรือแข่งขันเพื่อการดำรงชีพของจุลินทรีย์ในดินส่งผลกระทบทำให้ประชากรของเชื้อสาเหตุโรคพืชลดลงด้วย

6.3.9 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ (Bio-Fertilizer)

ปุ๋ยชีวภาพ คือ ปุ๋ยที่มีองค์ประกอบเป็นจุลินทรีย์ หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก บางครั้งจึงอาจเรียกว่าปุ๋ยจุลินทรีย์ การนำเอาปุ๋ยจุลินทรีย์มาใช้ทางการเกษตร มีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับปรุงสมบัติของดิน การย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ การปลดปล่อยธาตุอาหารจากพืช จากสารอินทรีย์ ตลอดจนเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตและเพิ่มความต้านทานโรคของพืช (ออมทรัพย์ ; 2542)

1.) ประเภทปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยชีวภาพสามารถจำแนกได้หลายประเภทตามชนิดของจุลินทรีย์หรือตามประเภทของธาตุอาหารที่จุลินทรีย์เหล่านั้นเอื้อประโยชน์ให้กับพืช ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

(1) ปุ๋ยชีวภาพที่ให้ธาตุไนโตรเจน หมายถึง กลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศแล้วเปลี่ยนเป็นสารประกอบที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งมีด้วยกันหลายกลุ่ม แต่กลุ่มที่มีประโยชน์ต่อข้าวส่วนใหญ่จะเป็น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (ซึ่งพบในโพรงใบของพวกแห่นางแว่น) และจุลินทรีย์อะไซโตแบคเตอร์

(2) ปุ๋ยชีวภาพที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส กลุ่มจุลินทรีย์ที่สำคัญประกอบด้วยพวกที่ช่วยดูดธาตุฟอสฟอรัส ที่อยู่นอกเขตหรืออยู่ไกลจากรากพืชให้เข้ามาเป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ไมโครไรซา และ

พวกที่ย่อยสลายหินฟอสเฟตให้ออกมาอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ เช่น Bacillus, Pseudomonas, Thiobacillus, Aspergillus, Penicillium เป็นต้น

(3) ปุ๋ยชีวภาพที่ให้ธาตุโพแทสเซียม ธาตุโพแทสเซียมในดินส่วนใหญ่จะมีอยู่ใน 3 ลักษณะคือ ถูกตรึงไว้ (fixed) ละลายน้ำได้ (dissolvable) และที่มีประจุแลกเปลี่ยนได้ (exchangable) ในการที่จะทำให้โพแทสเซียมอยู่ในสภาพที่นำไปใช้ได้มี 3 วิธี คือ (1) สลายทางกายภาพ (2) สลายทางเคมี และ (3) สลายทางอินทรีย์ ซึ่งการสลายทางอินทรีย์ (organic weathering) จะมีผลเร็วและประหยัดที่สุด ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้จุลินทรีย์พวก bacteria เข้าช่วยย่อยจะทำให้พืชสามารถนำธาตุโพแทสเซียมไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จุลินทรีย์พวกนี้ ได้แก่พวก Bacillus บางชนิด เป็นต้น สามารถใช้ได้กับพืชหลายชนิด เช่น ข้าว พืชไร่ และพืชสวน โดยจะช่วยทำให้คุณภาพผลผลิตดีขึ้น

2.) การผลิตและการใช้ปุ๋ยชีวภาพ

การผลิตปุ๋ยชีวภาพ คือ การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นให้ได้ปริมาณที่มากพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งแต่ละชนิดจะมีวิธีการเลี้ยงขยายเพื่อเพิ่มจำนวนแตกต่างกันจุลินทรีย์ที่สามารถเลี้ยงเจริญเติบโตได้เร็วในอาหารเลี้ยงเชื้อ จะสามารถขยายจำนวนได้ในปริมาณมากในระยะเวลาอันสั้นและยุ่งยากน้อยกว่าพวกที่ไม่สามารถเลี้ยงให้เจริญเติบโตในอาหารเลี้ยงเชื้อ การผลิตเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดจะมีวิธีการและขั้นตอนแตกต่างกัน แต่สิ่งที่ต้องคำนึงในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ คือ (1) เชื้อที่นำมาผลิตต้องบริสุทธิ์ ไม่มีการปนเปื้อนและมีประสิทธิภาพดี (2) ต้องผลิตให้ได้เชื้อจุลินทรีย์ที่บริสุทธิ์ (3) ผลิตให้ได้ปริมาณที่เพียงพอกับการใช้ ปัจจุบันปุ๋ยชีวภาพที่มีการผลิต ได้แก่ เชื้อไรโซเบียม เชื้อสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เชื้อไมโครไรซา จุลินทรีย์อิสระ เชื้อย่อยสลายหินฟอสเฟต และหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อทำปุ๋ยหมัก ซึ่งปุ๋ยชีวภาพแต่ละชนิดมีกรรมวิธีแตกต่างกันไป สำหรับในระดับเกษตรกรทั่วไปนั้นยังค่อนข้างจะลำบากในการผลิต ในที่นี้จึงขอกกล่าวถึงการผลิตปุ๋ยชีวภาพที่สำคัญต่อข้าว เช่น เชื้อสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เท่านั้น ซึ่งการผลิตสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เริ่มด้วยการเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในอาหารวุ้นที่ฆ่าเชื้อแล้ว แล้วถ่ายลงในขวดแก้วใหญ่ที่ไม่ต้องฆ่าเชื้อ แล้วนำไปเลี้ยงในแปลงที่มีขนาด 5 - 7 เมตร x 1 เมตร x 20 เซนติเมตร มีน้ำขัง 6 - 7 เซนติเมตร ใส่สาหร่ายอัตรา 150 กรัม ของสาหร่าย/ตารางเมตร หลังจากเลี้ยงไว้ 7 วัน สาหร่ายจะเจริญให้น้ำหนัก 500 - 1000 กรัมต่อตารางเมตร คลุมแปลงด้วยแผ่นพลาสติกเพื่อป้องกันอากาศเย็น หลังจากนั้นนำไปหว่านในนาข้าวในอัตรา 120 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจะให้น้ำหนักประมาณ 1 ตันต่อไร่ ภายใน 10 - 15 วัน และถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส จะได้สาหร่ายหนักถึง 2.4 ตันต่อไร่

การใช้ปุ๋ยชีวภาพโดยเฉพาะสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน มีรายงานว่าสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ประมาณ 3 - 5 เปอร์เซ็นต์ (สมพร และคณะ ; 2534) คำแนะนำในการใช้สาหร่ายแกมน้ำเงิน มีดังนี้

(1) การใช้สาหร่ายในนาข้าว สามารถลดอัตราปุ๋ยไนโตรเจนลงได้ ประมาณ 4 กิโลกรัมต่อไร่

(2) ควรเลี้ยงสาหร่ายไว้ก่อนปักดำข้าว และการใช้สาหร่ายจำนวนมากไม่เป็นอันตรายต่อข้าว และยังช่วยเพิ่มให้มีปริมาณสาหร่ายมากขึ้นด้วย

(3) สาหร่ายแห้งสามารถเก็บไว้ใช้ได้โดยไม่เสียคุณภาพ แต่อย่าให้ถูกกับปุ๋ยหรือสารเคมีโดยตรง อัตราสาหร่ายแห้งในนาข้าวที่เหมาะสม คือ 1.6 - 2.4 กิโลกรัมต่อไร่ ควรหว่านหลังจากปักดำข้าว 1 สัปดาห์

(4) สาหร่ายสามารถใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง ๆ ได้

(5) ใช้สาหร่ายอย่างน้อย 3 ฤดูกาลปลูกติดต่อกัน

(6) ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำ เพื่อไม่ให้คุณสมบัติของสาหร่ายเสียไป

6.3.10 การใช้ปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมี (Chemical fertilizers) หรือ ปุ๋ยอนินทรีย์ (Inorganic fertilizers) หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากการสังเคราะห์หรือทำปฏิกิริยาทางเคมีเป็นสารประกอบทางเคมี มีธาตุอาหารที่สำคัญหนึ่งอย่างหรือมากกว่าและรู้ปริมาณธาตุอาหารนั้นๆ แน่นนอน

1.) ประเภทของปุ๋ยเคมี มีอยู่ 2 ประเภท คือ (มณูญ ; 2559)

(1) ปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยพวกแอมโมเนียมซัลเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ ฯลฯ ซึ่งเป็นสารประกอบทางเคมี มีธาตุอาหาร ปุ๋ยคือ N หรือ P หรือ K เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยหนึ่งหรือสองธาตุแล้วแต่ชนิดของสารประกอบที่เป็นแม่ปุ๋ยนั้น ๆ มีปริมาณของธาตุอาหาร ปุ๋ยที่คงที่ เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตมีไนโตรเจน 20 เปอร์เซ็นต์ N ส่วนโพแทสเซียมไนเตรต มีไนโตรเจน 13 เปอร์เซ็นต์ N และโพแทสเซียม 46 เปอร์เซ็นต์ K_2O อยู่ร่วมกันสองธาตุ

2.) ปุ๋ยผสม ได้แก่ ปุ๋ยที่นำเอาแม่ปุ๋ยหลายๆ ชนิดมาผสมรวมกัน เพื่อให้ปุ๋ยที่ผสมได้มีปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหาร N P และ K ตามที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปุ๋ยที่มีสูตรหรือเกรดปุ๋ยเหมาะที่จะใช้กับพืชและดินที่แตกต่างกัน ปุ๋ยผสมนี้จะมีขายอยู่ในท้องตลาดทั่วไปเพราะนิยมใช้กันมาก ปัจจุบันเทคโนโลยีในการทำปุ๋ยผสมได้พัฒนาไปไกลมาก สามารถผลิตปุ๋ยผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ มีการปั้นเป็นเม็ดขนาดสม่ำเสมอสะดวกในการใส่ลงไปในไร่นา ปุ๋ยพวกนี้เก็บไว้นานๆ จะไม่จับกันเป็นก้อนแข็ง สะดวกแก่การใช้เป็นอย่างยิ่ง

เกษตรกรจะใช้ปุ๋ยเคมีประเภทใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะดิน โดยเฉพาะเนื้อดิน โครงสร้างของดิน ความร่วนซุยของดิน และความต้องการของพืชที่ปลูกทั้งช่วงเวลาและปริมาณที่พืชต้องการ ปุ๋ยเคมีสามารถใช้ในปริมาณเพียงเล็กน้อยก็สามารถให้ธาตุอาหารแก่พืชได้เพียงพอกับความต้องการของพืช ทำให้ประหยัดทั้งแรงงานและธาตุอาหารที่ใส่ สามารถปรับแต่งปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยเคมีให้เหมาะสมกับดินและพืชได้ ช่วยให้สามารถปรับปรุงให้ดินมีธาตุอาหารชนิดต่างๆ ในสัดส่วนที่สมดุลได้ พืชใช้ธาตุอาหารจากปุ๋ยได้ทันที จึงให้ผลเร็ว มีราคาถูกเมื่อคิดเทียบจากปริมาณของธาตุอาหารที่มีในปุ๋ย ค่าขนส่งถูกกว่า ปริมาณที่ใส่น้อย แต่มีความเข้มข้นของธาตุอาหารสูง

การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นการปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน ซึ่งสมบัติทางเคมีที่สำคัญของดิน ซึ่งได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารพืช ความเป็นกรดเป็นด่าง หรือความเค็ม ของชุดดินหลักที่ใช้ทำนาในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นการเติมธาตุอาหารให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของข้าว ดินนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินต่ำจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มธาตุอาหารพืชในดินให้เพียงพอับความต้องการของข้าว เพื่อต้นข้าวจะได้ให้ผลผลิตสูง ธาตุอาหารที่ต้นข้าวต้องการมากได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งข้าวแต่ละชนิด ดินแต่ละประเภทมีความต้องการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน ตามตารางที่ 6.22

ตารางที่ 6.22 ความต้องการธาตุอาหารของข้าว (Crop requirement)

ประเภทของข้าว	ความต้องการธาตุอาหาร	ข้อจำกัด
ข้าวไวต่อช่วงแสง	- ดินเหนียวให้ธาตุ N และ P อัตรา 6 และ 4 กิโลกรัมต่อไร่ - ดินทรายและดินร่วนปนทรายให้ธาตุ N, P และ K อัตรา 6-4-4 กิโลกรัมต่อไร่	พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงจะตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ ระยะเวลาที่ใส่ปุ๋ยควรใส่ 2 ครั้ง คือ <u>นาดำ</u> ครั้งแรกช่วงปักดำ และครั้งที่ 2 ระยะที่ข้าวกำเนิดช่อดอก <u>นาหว่าน</u> ครั้งแรกใส่ระยะหลังข้าวงอก 15-20 วัน และครั้งที่ 2 ระยะที่ข้าวกำเนิดช่อดอก
ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง	- ดินเหนียวให้ธาตุ N และ P อัตรา 12 และ 6 กิโลกรัมต่อไร่ - ดินทรายและดินร่วนปนทรายให้ธาตุ N, P และ K อัตรา 16-6-4 กิโลกรัมต่อไร่	พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงจะตอบสนองต่อปุ๋ยสูง ระยะเวลาที่ใส่ปุ๋ย ควรใส่ 3 ครั้ง คือ <u>นาดำ</u> ครั้งที่ 1 ใส่ช่วงการปักดำ ครั้งที่ 2 ใส่ระยะที่ข้าวแตกกอสูงสุด และครั้งที่ 3 ใส่ระยะที่ข้าวกำเนิดช่อดอก <u>นาหว่าน</u> ครั้งที่ 1 ใส่ระยะหลังข้าวงอก 15-20 วัน ครั้งที่ 2 ระยะที่ข้าวแตกกอสูงสุด และครั้งที่ 3 ระยะที่ข้าวกำเนิดช่อดอก

ที่มา : สถาบันวิจัยข้าว (2542)

2.) หลักการใส่ปุ๋ยเคมีในนาข้าวให้มีประสิทธิภาพ (สถาบันวิจัยข้าว ; 2542)

(1) ชนิดของปุ๋ยที่จะใช้ ปุ๋ยที่ต้องการใช้เป็นปุ๋ยอะไร เป็นปุ๋ยเชิงเดี่ยวหรือปุ๋ยเชิงประกอบ แล้วจัดเตรียมปุ๋ยไว้ให้พร้อม

(2) ชนิดพันธุ์ข้าวที่ปลูก ใช้พันธุ์ข้าวอะไรปลูก เช่น ข้าวไม่ไวต่อแสง ซึ่งตอบสนองต่อปุ๋ยสูง ให้ผลผลิตสูงและปลูกได้ตลอดปี หรือข้าวไวต่อช่วงแสง ซึ่งตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ ให้ผลผลิตปานกลาง และปลูกได้เพียงปีละครั้งในฤดูฝน

(3) ดินที่ปลูกข้าว ดินแต่ละชนิดใช้สูตรปุ๋ยเคมีที่ต่างกันไป ควรเก็บตัวอย่างดิน หลังการเก็บเกี่ยวส่งวิเคราะห์จากหน่วยราชการเพื่อทราบข้อมูลสมบัติของดิน และระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินจะได้ใช้ปุ๋ยเคมีได้อย่างสอดคล้องกัน

(4) ระยะเวลาที่ใส่ปุ๋ย ต้องรู้ระยะเวลาที่ควรใส่ปุ๋ยข้าว ในข้าวไวต่อช่วงแสง ควรใส่ 2 ครั้ง คือ ระยะเวลาแรกในช่วงปักดำ/ในนาหว่าน 15 - 20 วัน หลังข้าวงอก และระยะที่ข้าวกำลังเริ่มสร้างช่อดอก ส่วนในข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ควรใส่ 3 ระยะ คือ ระยะเวลาแรก ในช่วงปักดำ หรือในนาหว่านหลังข้าวงอก 15 - 20 วัน ในนาหว่าน ระยะที่ข้าวแตกกอสูงสุด และระยะที่ข้าวกำลังเริ่มสร้างช่อดอก

(5) วิธีการใส่ปุ๋ย ใช้วิธีที่เหมาะสมเพื่อให้การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพ เช่น หว่านปุ๋ย แล้วคราดกลบก่อนปักดำ หรือหว่านระยะข้าวเริ่มเจริญเติบโต ระยะเจริญเติบโตเต็มที่ และระยะสร้างรวงอ่อน

(6) วิธีการปลูก มีหลายวิธี เช่น หว่านข้าวแห้ง หว่านน้ำตม ปักดำ วิธีเหล่านี้จะเป็นเครื่องกำหนดชนิดของปุ๋ย เวลาในการใส่ รวมทั้งอัตราที่ใส่ให้เหมาะสม

(7) อัตราปุ๋ยที่ใช้ โดยพิจารณาจากค่าวิเคราะห์ดินเพื่อให้การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพสูงสุด

เนื่องจากธาตุอาหารพืชจากปุ๋ยเคมี สามารถสูญหายไปจากดินได้หลายทางและพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมด ดังนั้นปุ๋ยเคมีที่แนะนำจึงมีอัตราธาตุอาหารพืชค่อนข้างสูงกว่าความเป็นจริงจากที่พืชจำเป็นต้องใช้เพื่อการสร้างผลผลิต ซึ่งสูตรปุ๋ยที่ใช้สำหรับนาข้าวมีด้วยกันหลายสูตรแตกต่างกันไปตามลักษณะดิน นาดินเหนียวควรใช้สูตร 16 -20 - 0 ส่วนนาดินทรายควรใช้สูตร 16 -16 - 8 โดยอัตราที่เหมาะสมระหว่าง 25 - 45 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับกลุ่มชุดดินเป็นหลัก ตามตารางที่ 6.23 โดยแบ่งใส่ปุ๋ยออกเป็น 2 ระยะ คือ (1) ระยะแรกของการเจริญเติบโต (ปุ๋ยรองพื้น) และ (2) ระยะที่ข้าวเจริญเติบโตเต็มที่หรือกำลังตั้งท้อง (ปุ๋ยแต่งหน้า) โดยปุ๋ยรองพื้นให้ใส่ปุ๋ยสูตร 16 - 20 - 0 หรือ 16 - 16 - 8 อย่างใดอย่างหนึ่ง ขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน นาตาปุ๋ยรองพื้นให้แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยหลังปักดำข้าว 7 - 10 วัน ครั้งที่ 2 ใส่หลังปักดำประมาณ 30 วัน ส่วนปุ๋ยแต่งหน้าให้ใส่ปุ๋ยสูตร 16 - 20 - 0 หรือ 16 -16 - 8 อย่างใดอย่างหนึ่ง หลังปักดำประมาณ 45 -50 วันหรือหลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ประมาณ 20 วัน (ประมาณ 20 กันยายนของทุกปี) ใส่ร่วมกับปุ๋ยยูเรียสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 5 - 10 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับกลุ่มชุดดินเป็นหลัก ตามตารางที่ 6.23 กรณีที่ชาวนาปักดำล่า คือปักดำในปลายเดือนสิงหาคมหรือต้นกันยายน ควรรวมปุ๋ยที่ต้องใส่รองพื้นและใส่แต่งหน้าใส่ครั้งเดียวพร้อมกันในการรองพื้น สำหรับกรณีนาหว่าน ให้แบ่งใส่ปุ๋ยรองพื้น 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่หลังจากข้าวงอก 15 - 20 วัน ครั้งที่ 2 ใส่ระยะข้าวแตกกอ (ประมาณวันที่ 20 - 31 ส.ค) ส่วนปุ๋ยแต่งหน้าใส่ในช่วงข้าวแตกกอสูงสุดหรือระยะที่เข้าตั้งท้อง (หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ประมาณ 20 วัน) โดยใช้สูตรปุ๋ยเช่นเดียวกับนาดำ

ตารางที่ 6.23 อัตราการใช้ปุ๋ยเคมีและวัสดุปุ๋ยในกลุ่มชุดดินหลักที่ใช้ทำนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มชุดดิน	ลักษณะเนื้อดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ ของดิน	ปุ๋ยเคมี (กก./ไร่)		
			16-16-8	16-20-0	46-0-0
2, 3, 4, 5, 6, 7	ดินเหนียว	ปานกลาง	-	25	5
17, 18, 22	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	35	-	7
20	ดินทรายปนร่วน	ต่ำ	40	-	9
21	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	35	-	7
24	ดินทราย	ต่ำ	45	-	10
25	ดินร่วนปนทราย	ปานกลาง	30	-	6

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2544)

อย่างไรก็ตาม คำแนะนำเรื่องชนิดปุ๋ยและอัตราที่ใช้ดังกล่าวข้างต้นนี้ ถือเป็นเพียงแนวทางการพิจารณาเลือกใช้ปุ๋ยเคมีเบื้องต้นเท่านั้น การใช้ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายนั้น ยังต้องอาศัยขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดินในแปลงนา เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์หาความต้องการใช้ธาตุอาหารหลักของพืชเสียก่อน

6.3.11 การใช้สารปรับปรุงดิน

1.) **การใช้ปูน** ปูนที่ใช้ในการเกษตร หมายถึง สารประกอบออกไซด์ ไฮดรอกไซด์ และคาร์บอเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียมเท่านั้น หรือวัสดุอื่นๆที่ใช้ลดความเป็นกรดของดิน สารประกอบอื่นๆ ที่เป็นต่าง เช่น โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ไม่จัดว่าเป็นปูน เพราะหายาก ราคาแพง และอาจจะก่อให้เกิดผลเสียทางด้านอื่นเมื่อใส่ลงไปในดิน ประโยชน์ของการใช้ปูน ได้แก่ ลดความเป็นกรดของดิน ลดสารพิษ เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน เพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมี และช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ชนิดของปูนเพื่อการเกษตรที่สำคัญ เช่น ปูนมาร์ล ปูนโดโลไมท์ หินปูนบด ปูนขาว เป็นต้น ซึ่งปูนแต่ละชนิดมีสมบัติที่แตกต่างกัน ตามตารางที่ 6.24 (เจริญ และ รสมาริน ; 2542) ตามตารางที่ 6.24

ตารางที่ 6.24 ชนิดและคุณสมบัติของปูนที่มีประสิทธิภาพ

ชนิดปูน	ค่าทำให้เป็นกลาง (CCE)	ค่า pH	ความละเอียดผ่านตะแกรงร่อนโดยน้ำหนัก	
			8 mesh	80 mesh
ปูนมาร์ล	สูงกว่า 80%	สูงกว่า 8	มากกว่า 80 %	มากกว่า 30 %
หินปูนบด	สูงกว่า 85%	สูงกว่า 8	มากกว่า 80 %	มากกว่า 50 %
ปูนโดโลไมท์	สูงกว่า 90%	สูงกว่า 8	-	มากกว่า 80 %
ปูนขาว	สูงกว่า 100%	สูงกว่า 12	-	มากกว่า 80 %

ที่มา : เจริญ และ รสมาริน (2542)

กลุ่มชุดดินหลักที่ใช้ในการปลูกข้าวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หลายกลุ่มมีสมบัติเป็นกรด จึงอาจมีความจำเป็นต้องปรับระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้มีความเหมาะสม ปูนขาว ปูนมาร์ล และโดโลไมท์ เป็นวัสดุปูนที่กรมพัฒนาที่ดิน แนะนำให้ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาคือความเป็นกรดของดิน ทั้งนี้ เพราะเป็นสารประกอบพวกคาร์บอเนตและไฮดรอกไซด์ของแคลเซียมและแมกนีเซียม ซึ่งเมื่อใส่ลงไป ในดินก็จะไปทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ ธาตุอาหารพืชในดินเกิดเป็นประโยชน์ต่อพืชมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุฟอสฟอรัส

การใช้ปูนควรพิจารณาเลือกใช้ปูนทางการเกษตรจากค่าการทำให้เป็นกลางของปูน (percent calcium carbonate equivalent: CCE) และขนาดอนุภาคของปูน ซึ่งค่าการทำให้เป็นกลางของปูน เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถของวัสดุปูนในการลดความเป็นกรดของดิน กล่าวคือยิ่งมีค่าสูง ยิ่งสามารถปรับสภาพความเป็นกรดได้เร็ว และใช้ในปริมาณน้อย ควรมีค่าสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ ขนาดของอนุภาคของปูน นิยมวัดกันเป็น mesh หากมีความละเอียดมากยิ่งมีประสิทธิภาพดี ความละเอียดที่ถือว่าเป็นปูนที่มีคุณภาพดีต้องมีขนาดเล็กกว่า 60 mesh (เจริญ และคณะ ; 2540) และที่สำคัญต้องหาซื้อได้ง่าย ราคาถูก และเลือกให้เหมาะกับพืชที่ปลูก

อัตราปูนที่แนะนำให้ใช้ในกลุ่มชุดดินดังกล่าว ซึ่งได้จากค่าวิเคราะห์ดินในสภาพแห้ง มีค่าระหว่าง 100 - 300 กิโลกรัมต่อไร่ ตามตารางที่ 6.25 แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกข้าวในนาภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีสภาพน้ำแช่ขังในช่วงเจริญเติบโตตลอดเวลา อาจไม่มีความจำเป็นต้องใช้ปูน เนื่องจากน้ำช่วยลดความเป็นพิษของกรดในดินได้ระดับหนึ่ง การใช้ปูนควรต้องใช้อย่างระมัดระวัง ไม่ใส่ปูนในอัตราที่สูงเกินไป ทั้งนี้แนะนำให้เก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณที่ต้องใช้ที่แน่นอน วิธีการใส่ปูนในนาข้าว คือหว่านให้ทั่วพื้นที่ในช่วงเตรียมดิน แล้วไถคลุกเคล้ากับดินที่ขึ้น แล้วหมักทิ้ง 20 วัน ก่อนปลูกข้าวใส่ปูน 1 ครั้ง มีผลนาน 4 - 5 ปี

ตารางที่ 6.25 อัตราการใช้วัสดุปูนในกลุ่มชุดดินหลักที่ใช้ทำนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มชุดดิน	ลักษณะเนื้อดิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ปูน (กก./ไร่)
2 ,3, 4, 5, 6, 7	ดินเหนียว	ปานกลาง	300
17, 18, 22	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	200
20	ดินทรายปนร่วน	ต่ำ	100
21	ดินร่วนปนทราย	ต่ำ	0
24	ดินทราย	ต่ำ	0
25	ดินร่วนปนทราย	ปานกลาง	200

ที่มา : ปรับปรุงจาก เจริญ (2540)

2.) การใช้สารปรับปรุงดินชนิดอื่น ๆ

สารปรับปรุงดินที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เป็นสารที่มีสมบัติในการปรับปรุงด้านกายภาพของดิน วัตถุประสงค์ในการใช้คือ เพื่อการแก้ไขการอัดแน่นของดิน ช่วยให้ดินโปร่งและร่วนซุยเพิ่มขึ้น สามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารพืชได้ดีขึ้น สารปรับปรุงดินที่มีการใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีทั้งสารอินทรีย์ที่ได้จากธรรมชาติ เช่น ยิปซัม ซีโอไลท์ และภูไมท์ เป็นต้น และสารอินทรีย์สังเคราะห์ต่าง ๆ เช่น โพลีเมอร์ชนิดต่าง สารปรับปรุงดินที่สำคัญได้แก่ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558ข.)

(1) ยิปซัม เป็นแร่ชนิดหนึ่งที่พบได้ในธรรมชาติ และจากการสังเคราะห์ เป็นผลึกสีขาวหรือไม่มีสี เนื้ออ่อน มีปฏิกิริยาเป็นกลาง ละลายในน้ำได้ ขึ้นอยู่กับความละเอียดของเนื้อยิปซัม โครงสร้างหลักประกอบด้วย แคลเซียมไอออน (Ca^{2+}) ซัลเฟตไอออน (SO_4^{2-}) และโมเลกุลของน้ำ (H_2O) มีสูตรทางเคมี คือ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ จากโครงสร้างดังกล่าวจึงมีการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร กล่าวคือ เป็นสารปรับสภาพดินกรดและดินเค็ม โดยแคลเซียมไอออนจะเข้าไปอยู่แทนที่อะลูมิเนียมไอออน (Al^{3+}) ในดินกรด และโซเดียมไอออน (Na^+) ในดินเค็ม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยิปซัมจะใช้เพื่อแก้ไขการอัดแน่นของดินและช่วยลดปัญหาดินเค็ม ยิปซัม ให้หวานทั่วแปลงในช่วงการเตรียมดินแล้ว คราดกลบ อัตราประมาณ 200 กิโลกรัมต่อไร่

(2) ซีโอไลท์ เป็นสารในรูปอะลูมิโนซิลิเกตอยู่ในกลุ่มที่มาจากหินภูเขาไฟ มีฤทธิ์เป็นต่างมีสมบัติดูดน้ำได้ดีมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง มีค่า CEC 91 เซนติโมลต่อดิน 1 กิโลกรัม จึงดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูง จึงช่วยลดการสูญเสียของธาตุอาหารและเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชในดิน และใช้เพื่อช่วยให้ดินมีการอุ้มน้ำ นอกจากนั้นยังสามารถดูดซับสารอื่น ๆ ทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษได้ดี จึงนิยมนำไปใช้ประโยชน์ในการจับของเสียในการเลี้ยงสัตว์น้ำ ในเล้าไก่ หรือน้ำที่เน่าเหม็น (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558ข) ซีโอไลท์ใช้ได้ทั้งหวานทั่วแปลงในช่วงการเตรียมดินแล้ว

คราดกลบ อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ และใช้ผสมกับปุ๋ยเคมี สัดส่วน 1 : 5 หรืออาจใช้ผสมกับปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักในสัดส่วน 1 : 40 (ทัศนีย์ ; 2539)

(3) โพลีเมอร์ ใช้เพื่อช่วยให้ดินมีการอุ้มน้ำ และการแลกเปลี่ยนประจุบวกดีขึ้น ซึ่งสารปรับปรุงดินต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนมีคุณสมบัติในการแก้ไขข้อจำกัดด้านกายภาพของดินให้ดีขึ้นหรือมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวมากขึ้น เป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพปุ๋ยเคมี ซึ่งโพลีเมอร์ ให้ใช้ผสมคลุกเคล้ากับปุ๋ยเคมีในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อปุ๋ยเคมี 50 กิโลกรัม

(4) ภูไมท์ เป็นสารที่อยู่ในกลุ่มที่มาจากหินภูเขาไฟ มีฤทธิ์เป็นด่าง มีรพุนมากอุ้มน้ำได้ดี มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง และมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่สูง เป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพปุ๋ยเคมี มีประโยชน์ในการช่วยให้ธาตุอาหารพืชจากปุ๋ยเคมีค่อย ๆ ละลายออกมาอย่างช้า ๆ จึงไม่ถูกชะล้างได้ง่ายและเป็นประโยชน์ต่อข้าวได้อย่างเต็มที่ นอกจากนั้นยังให้จุลธาตุบางชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อข้าวอีกด้วย เช่น ซิลิกา ซึ่งเป็นธาตุอาหารพืชที่ทำให้ต้นข้าวตั้งตรง แข็งแรง ใช้ได้ทั้งหว่านในช่วงการเตรียมดิน อัตรา 40 - 80 กิโลกรัมต่อไร่ และใช้ผสมกับปุ๋ยเคมีสัดส่วน 1 : 1 แล้วนำปุ๋ยเคมีไปใช้ตามปกติ การคลุกสารเพิ่มประสิทธิภาพกับปุ๋ยเคมี อาจมีความจำเป็นต้องใช้น้ำพรมด้วยเพื่อช่วยให้การยัดเกาะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6.4 การพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการ

การบูรณาการ (Intergration) หมายถึง การประสานกลมกลืนกันของแผน กระบวนการ สารสนเทศการจัดสรรทรัพยากร การปฏิบัติการ ผลลัพธ์และวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนเป้าประสงค์ที่สำคัญขององค์กร การบูรณาการที่มีประสิทธิผลเป็นมากกว่า ความสอดคล้องไปในแนวทางเดียวกัน (Alignment) และจะสำเร็จได้ต่อเมื่อ การดำเนินการของแต่ละองค์ประกอบภายในระบบการจัดการ มีผลการดำเนินการมีความเชื่อมโยงกันเป็นหนึ่งเดียวอย่างสมบูรณ์ การบูรณาการเป็นการผสมผสานทรัพยากรที่มีอยู่ บริหารจัดการร่วมกันเพื่อให้เกิดการพัฒนาดีขึ้น (จรีวัลย์ ; ไม่ระบุปี) ดังนั้นการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการ จึงเป็นกระบวนการกระทำใด ๆ ต่อดินหรือที่ดินที่มีปริมาณเกลือละลายน้ำได้มากเกินไป จนเกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช โดยเป็นการประสานอย่างกลมกลืนกันของแผน กระบวนการทำงาน การปฏิบัติการ ข้อมูลสารสนเทศ ทรัพยากร ทั้งทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรบุคคล เกษตรกร หน่วยงานภาคีในท้องถิ่น อย่างมีความสอดคล้องไปในแนวทางเดียวกัน และมีผลการดำเนินการเชื่อมโยงกันเป็นหนึ่งเดียวอย่างสมบูรณ์ โดยการปรับปรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ และกิจกรรมอื่น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของดินหรือที่ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น หรือเพื่อความเหมาะสมในการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

ดังนั้นเพื่อให้การจัดการแก้ไขปัญหาดินเค็มให้เป็นรูปธรรม กรมพัฒนาที่ดินจึงดำเนินการในพื้นที่ระดับลุ่มน้ำย่อย โดยบูรณาการกิจกรรมให้เหมาะสมกับลักษณะปัญหาของพื้นที่ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม เพิ่มผลผลิตข้าวในนาดินเค็ม และการฟื้นฟูแก้ไขปัญหาดินเค็มจัด โดยได้

ดำเนินการในพื้นที่นาร่องต่าง ๆ ต่อเนื่องมาตั้งแต่ 2552-ปัจจุบัน กิจกรรมสำหรับการพัฒนาพื้นที่ที่มีทั้งกิจกรรมทางวิศวกรรม การจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงแปลงในลักษณะต่าง ๆ ตามสภาพปัญหาที่พบ กิจกรรมด้านระบบพืช เช่น การปลูกไม้ยืนต้นทนเค็มและหญ้าทนเค็ม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายดินเค็มพื้นที่ดินเค็มจัด การปลูกไม้ยืนต้นบนคันนาปรับแต่งเพื่อควบคุมระดับน้ำใต้ดินเค็มทั้งผิวดินและใต้ดิน กิจกรรมด้านการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชในพื้นที่ดินเค็มน้อย เค็มปานกลาง โดยการดำเนินการทั้งหมด เน้นการปรับปรุงพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินตามศักยภาพเพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน โดยให้ความสำคัญกับเกษตรกรในพื้นที่เข้ามีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในทุกขั้นตอนการดำเนินงานแต่ละกิจกรรม รวมทั้งฝึกอบรมเกษตรกรให้มีความรู้ในเรื่องการจัดการดินเค็มในระดับเกษตรกร และเสริมสร้างทัศนคติของเกษตรกรในการช่วยกันป้องกันการแพร่กระจาย และฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการช่วยรักษาความสมดุลของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ดินเค็ม ที่ผ่านมาเกษตรกรในพื้นที่ที่ดำเนินงานโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการ เกิดการยอมรับในแนวทางการพัฒนา เช่น ในส่วนของการปรับปรุงแปลงนา เกษตรกรจำนวนไม่น้อยที่ดำเนินการด้วยตนเอง ไม่ได้อาศัยการสนับสนุนจากภาครัฐ และการส่งเสริมการปลูกหญ้าดิกซีร่วมกับต้นกระถินออสเตรเลียบนพื้นที่ดินเค็มจัด ก็มีการกระจายตัวไปในทุกจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งในอนาคตจะมีพื้นที่นาร่องการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการอีกหลายแห่งเกิดขึ้นในภูมิภาค สำหรับแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม กรมพัฒนาที่ดินได้ดำเนินงานหลายขั้นตอนสามารถแยกแนวทางการจัดการออกตามพื้นที่ดินเค็ม ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2552ข และอรุณี ;2546)

6.4.1 แนวทางการจัดการพื้นที่ดินเค็มจัด

สำหรับในพื้นที่ดินเค็มจัดเนื่องจากมีปริมาณเกลืออยู่สูง ปรากฏมีคราบเกลือบนผิวดิน ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรไม่ได้ บางแห่งเป็นแหล่งทำเกลือสินเธาว์ แนวทางการปรับปรุง จึงเป็นการดำเนินการเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็มเป็นส่วนใหญ่ แต่การปรับปรุงเพื่อการปลูกพืช ต้องใช้เทคโนโลยีและเทคนิคเป็นพิเศษ มีค่าใช้จ่ายสูงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน แต่อย่างใดต้องการที่จะนำพื้นที่มาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืช พื้นที่บริเวณเหล่านี้มีผลกระทบอย่างมากจากเกลือและดินเค็ม พืชบางชนิดเท่านั้นที่ขึ้นได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหาและฟื้นฟูรักษาสภาพนิเวศ ตลอดจนป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็ม ควรมีแนวทางการจัดการและปรับปรุงพื้นที่ ดังนี้

1.) **ปรับปรุงโดยวิธีวิศวกรรม** เช่น การขุดคุ้ยระบายน้ำเค็มออกจากพื้นที่ เพื่อระบายเกลือและควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้อยู่ต่ำกว่าระดับรากพืช แต่วิธีการนี้มีการลงทุนมาก ในระดับเกษตรกรคงไม่สามารถดำเนินการได้

2.) **การทำคันดินรอบพื้นที่ปลูกพืช** เนื่องจากพื้นที่ดินเค็มเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำแช่ขังนาน 3 - 4 เดือน ในช่วงฤดูฝน ควรทำคันดินรอบพื้นที่ปลูกพืชเพื่อป้องกันน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝน

3.) **การล้างดินด้วยน้ำจืด** เพื่อลดระดับความเค็มของดิน ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติประกอบด้วย การปรับผิวดินให้เรียบ การไถดินให้ลึกกว่า 30 ซม. ทลายดินล่างให้เป็นร่องแล้วปรับ

ระดับผิวดิน แบ่งแปลงขนาดแปลง 1 - 5 ไร่ แต่ละแปลงมีคันดินกั้นโดยรอบ แล้วท่อน้ำเข้าแปลงครั้งละ 250 - 300 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ น้ำจะละลายเกลือในดินและชะล้างลงสู่ดินล่าง และปล่อยน้ำเข้าเพิ่มในแปลงอีก 250 - 300 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ทุก ๆ 2 - 3 วัน และตรวจสอบความเข้มข้นของเกลือที่ละลายออกมา

4.) การยกร่องปลูก กรณีที่ปลูกพืชไร่หลังนาควรร่องปลูกให้มีขนาดกว้าง 6 - 8 เมตร และมีร่องระบายน้ำระหว่างร่องปลูก มีขนาดกว้าง 1 เมตร และลึก 50 - 75 ซม

5.) การปรับปรุงดินบนแปลงปลูกพืช ด้วยวัสดุอินทรีย์ เช่น แกลบดิบ ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก อัตรา 3 - 4 ตันต่อไร่ ใส่ยิปซัม ($\text{CaSO}_4\text{H}_2\text{O}$) กรณีที่ดินมีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง เช่น ดินโซดิกหรือดินเค็มโซดิก

6.) ป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็ม ด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ เช่น

- การปลูกไม้ยืนต้นโตเร็วใช้น้ำมาก หรือ ไม้ยืนต้นเศรษฐกิจ บนพื้นที่รับน้ำ มีการปลูกไม้ และหญ้าทนเค็ม เช่น กระถินออสเตรเลีย (อะคาเซีย) สะเดา ชี้เหล็ก มะขามเทศ และหญ้าน้ำจืด
- การปลูกหญ้าแฝกร่วมกับพืชเศรษฐกิจ เช่น มันสำปะหลัง บนพื้นที่รับน้ำ
- การนำน้ำจืดใต้ผิวดินบนพื้นที่รับน้ำมาให้เกษตรกรใช้ทำการเกษตรโดยตรง เพื่อลดการเพิ่มเติมระดับน้ำใต้ดินเค็มในที่ลุ่ม เป็นต้น

6.4.2 แนวทางการจัดการในพื้นที่ดินเค็มน้อยและเค็มปานกลาง

พื้นที่เหล่านี้แม้จะได้รับผลกระทบจากดินเค็ม แต่ยังสามารถปลูกข้าว หรือพืชอื่น ๆ ได้ เพียงแต่ยังได้ผลผลิตพืชไม่เต็มศักยภาพ รวมทั้งถ้ามีการจัดการที่ไม่ถูกต้อง ตามหลักวิชาการอาจส่งผลเกิดการแพร่กระจายของดินเค็ม จนมีระดับความเค็มของดินเพิ่มขึ้นอันเป็นผลกระทบในระยะยาวได้ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลุ่มมีน้ำแช่ขังนาน 3 - 4 เดือน ในช่วงฤดูฝน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำและดินเค็ม แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ ยังคงมีความจำเป็นต้องปลูกข้าวเพื่อบริโภคในครัวเรือนแม้มีความเสี่ยงและได้ผลผลิตต่ำก็ตาม แนวทางการจัดการสามารถทำได้ตั้งแต่ปรับปรุงแปลงนา การควบคุมน้ำ ให้มีอย่างเพียงพอ การเลือกชนิดพืช และพันธุ์พืชที่มีความต้านทานดินเค็ม และที่สำคัญต้องมีการจัดการดินด้วยวัสดุหรือปุ๋ยอินทรีย์ เช่น แกลบ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด ในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงเค็มปานกลาง ยังสามารถจัดการพื้นที่และจัดการดินเพื่อให้เพาะปลูกพืชต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1.) การจัดการดินเพื่อการปลูกข้าว การจัดการดินในพื้นที่ดินเค็มน้อยหรือเค็มปานกลางเพื่อให้เพาะปลูกข้าวได้ โดยต้องมีการจัดการที่เหมาะสม ดังนี้

(1) เลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมและทนเค็ม ซึ่งพันธุ์ข้าวที่แนะนำมีหลายพันธุ์ แต่ปัจจุบันพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากในพื้นที่ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 และ กข.15

(2) ทำคันดินรอบพื้นที่ปลูกหญ้าเพื่อป้องกันน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝน และมีประตูปิด - เปิดเพื่อระบายน้ำเข้า ออก และช่วยในการชะล้างดินเค็ม และที่แนวคันดินด้านในให้ขุดเป็นร่องระบาย น้ำขนาดกว้างระหว่าง 1.5 - 2.0 เมตร ลึกประมาณ 1 เมตร

(3) ปรับรูปแปลงนา ใช้ระบบคันดินและคูระบายน้ำเพื่อชะล้างเกลือบริเวณรากข้าว และควบคุมความเค็มดินในนา ในพื้นที่แปลงนาไถปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ บนคันดิน และในพื้นที่สูงเหนือ พื้นที่นาหรือบริเวณที่ตอนให้ปลูกต้นไม้ทนเค็มโตเร็ว ตามความเหมาะสมกับระดับความเค็มดินและ ตามที่เกษตรกรต้องการ เช่น กระจินออสเตรเลีย ยูคาลิปตัส กระจินณรงค์ กระจินเทพา สะเดา และ ขี้เหล็ก ตลอดจนไม้ป่าพื้นเมืองอื่น เช่น ประดู่ พยุง และมะค่า เป็นต้น เพื่อช่วยลดระดับน้ำเค็มใต้ดิน ไม่ให้เกลือขึ้นมาสู่ผิวดิน ป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม

(4) ทำร่องระบายน้ำในพื้นที่ปลูกหญ้าขนาดกว้าง 50 ซม. และลึก 30 - 50 ซม. ยาวตามขนาดของพื้นที่ และขุดให้ต่อเนื่องกับร่องระบายน้ำรอบพื้นที่ปลูกและร่องระบายน้ำในบริเวณ ปลูกหญ้าที่กล่าวข้างกันประมาณ 15 - 20 เมตร

(5) ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักอัตรา 4 -5 ตันต่อไร่ ทำอย่างต่อเนื่อง

(6) ใส่วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ แกลบ อัตราแนะนำ 2 - 5 ตันต่อไร่

(7) การปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบลงในดิน พืชปุ๋ยสดที่แนะนำได้แก่ โสนอัฟริกัน ปลูกก่อนปลูกข้าวประมาณ 3 เดือน แล้วไถกลบลงไปดิน เมื่อปุ๋ยสดอายุประมาณ 60 วัน

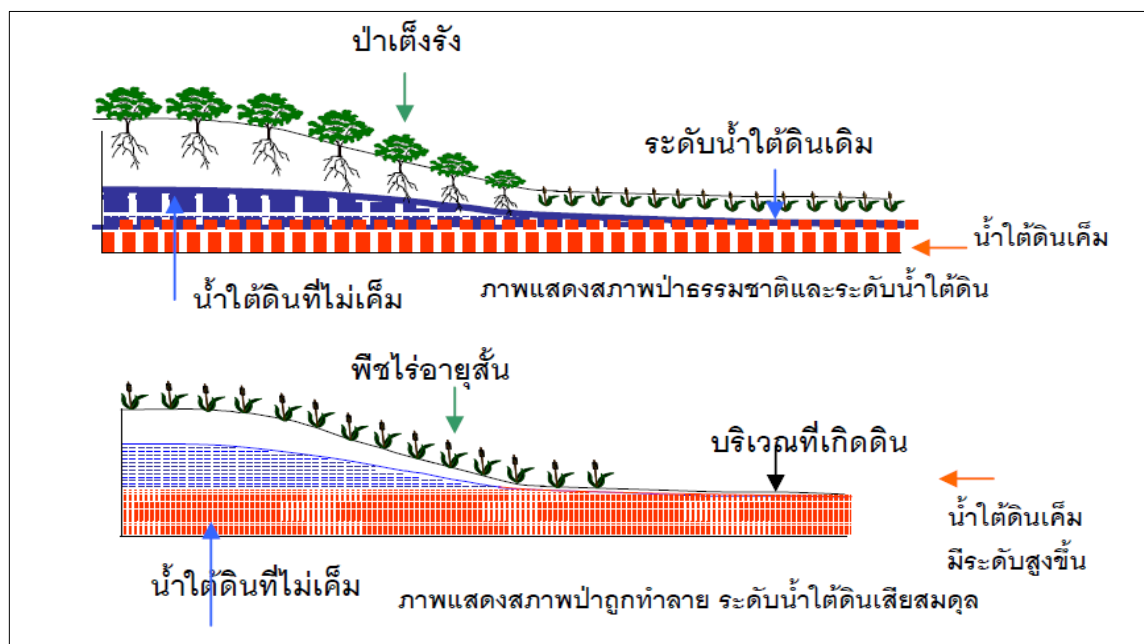
(8) ใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน หรืออาจใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16 - 16 - 8 หรือสูตร 18 - 12 - 6 หรือสูตร 15 -15 -15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อแก้ปัญหาดินมีความ อุดมสมบูรณ์ต่ำ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน ครั้งแรกใส่หลังปักดำ 7 - 10 วัน ครั้งที่สองระยะที่ข้าว แตกกอสูงสุด และครั้งที่สามใส่ระยะที่ข้าวตั้งรวงวิธีใส่ให้หวานทั่วแปลงนา

2.) การใช้ประโยชน์เพื่อปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ ปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ที่แนะนำ ได้แก่ หญ้าแพรก หญ้าชันกาด หญ้าขน หญ้ากีนี หญ้าวลน้อย และหญ้าเนเปียร์ลูกผสม ปัญหาความเค็ม ของดินและดินระบายน้ำแล้ว มีน้ำท่วมขัง 3 - 4 เดือนในช่วงฤดูฝน ควรปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ในช่วงต้นฤดู ฝน เพื่อหลีกเลี่ยงดินแห้งในช่วงที่หญ้าตั้งตัว ที่จะทำให้เกลือขึ้นสู่ผิวดินที่จะทำให้ความเค็มของดิน เพิ่มขึ้น ปรับปรุงโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16 -16 - 8 อัตรา 30 - 40 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 21 - 0 - 0 อัตรา 20 - 25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 10 - 15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่โรย สองข้างแถวหญ้าที่ปลูกเมื่อหญ้าตั้งตัวหรือหลังปลูก 20 - 25 วัน

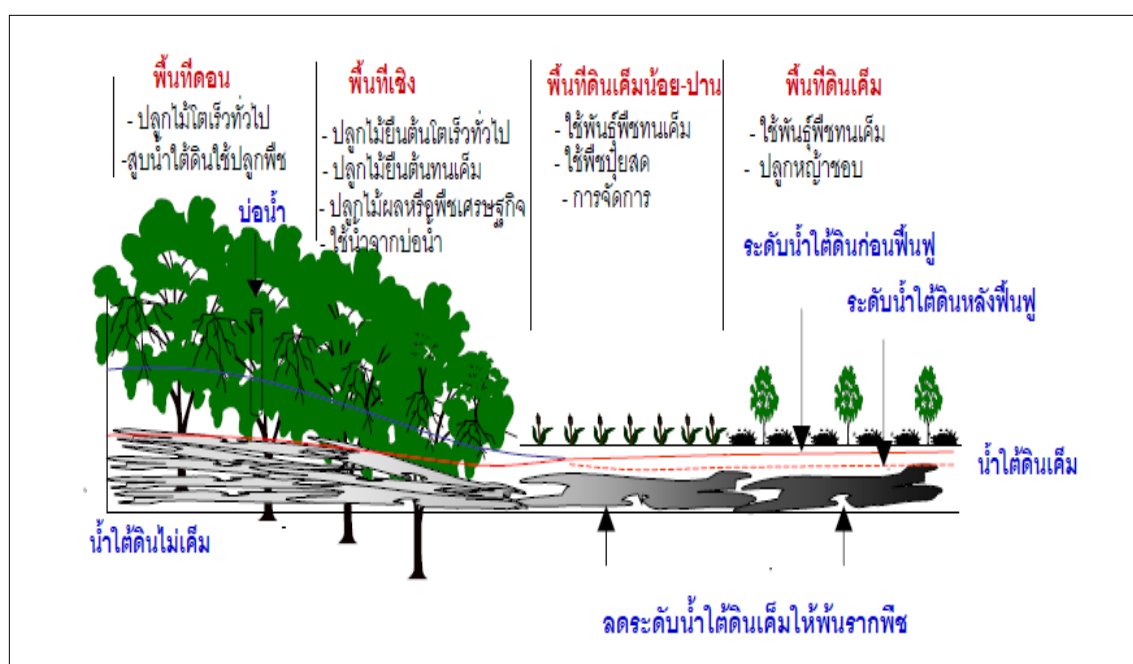
3.) การใช้ประโยชน์เพื่อปลูกไม้โตเร็ว

ชนิดของไม้ยืนต้นที่สำคัญ ได้แก่ ยูคาลิปตัส กระจินณรงค์ สะเดา ขี้เหล็ก สมอ แควบ้าน มะขามเทศ มะขามหวาน และ มะขามเปรี้ยว ขุดหลุมปลูกให้มีขนาด 50 x 50 x 50 ซม. คลุกเคล้าดิน ในหลุมปลูกด้วยวัสดุปรับปรุงดิน เช่น แกลบ ขี้เลื่อย ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก ประมาณ 10 - 15 กิโลกรัม ต่อหลุม และพูนดินในหลุมปลูกให้สูงกว่าพื้นดินบนร่องปลูก ประมาณ 20 ซม. และควรปลูกในช่วงต้น

ฤดูฝน และมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเร่งการเจริญเติบโตบ้าง ซึ่งสูตรปุ๋ยเคมีที่แนะนำได้แก่ 16 - 8 - 8 หรือ 15 - 15 - 15 หรือ 16 - 16 - 16 อัตรา 100 - 200 กรัมต่อต้นต่อปี ใส่ในปีที่ 1 - 3 หรือจนไม้ยืนต้นตั้งตัวได้ดี



ภาพที่ 12 สภาพการปลูกพืชและระดับน้ำใต้ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2552)



ภาพที่ 13 การปลูกพืชบนเนินรับน้ำและพื้นที่ดินเค็มในที่ลุ่มที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม
ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2552)

6.5 เกษตรทฤษฎีใหม่การใช้ประโยชน์พื้นที่นาอย่างยั่งยืน

ทฤษฎีใหม่ เป็นแนวทางพระราชทาน อันเป็นพระอัจฉริยะของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ในด้านการทำการเกษตรเพื่อการแก้ปัญหา ด้านการขาดแคลนที่ดินทำกินของเกษตรกร และลดความเสี่ยงในการประกอบอาชีพทางการเกษตรในเขตที่ใช้น้ำฝนทำนาเป็นหลัก เกษตรกรจะมีความเสี่ยงสูงในการได้ผลผลิตข้าวอยู่ในระดับต่ำ ไม่เพียงพอต่อการบริโภค พระองค์ท่านจึงได้พระราชทาน "ทฤษฎีใหม่" ให้ดำเนินการในพื้นที่ทำกินที่มีขนาดเล็ก ประมาณ 15 ไร่ ด้วยวิธีการจัดการทรัพยากรระดับไร่นาอย่างเหมาะสม ด้วยการจัดสรรการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยให้มีการจัดสร้างแหล่งน้ำในที่ดินสำหรับการทำการเกษตรแบบผสมผสาน เพื่อให้เกษตรกรสามารถเลี้ยงตัวเองได้ ให้มีรายได้ไว้ใช้จ่ายและมีอาหารไว้บริโภคตลอดปี (กรมวิชาการ ; 2539) ซึ่งได้ดำเนินการอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เพื่อการผลิตทางเกษตรกรรมที่ยั่งยืนสำหรับเกษตรกรชาวไทย (อำพล ; 2542)

เกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นแนวทางปฏิบัติหนึ่งของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นแนวทางหรือหลักการในการจัดการทรัพยากรระดับไร่นาคือที่ดินและน้ำ เพื่อการเกษตรในที่ดินขนาดเล็กให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตั้งอยู่บนกรอบแนวคิดของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งหลักปรัชญานี้ประกอบด้วย 3 หลักการ และ 2 เงื่อนไข คือ หลักความพอประมาณ (Moderation) หลักความมีเหตุผล (Reasonableness) และหลักการมีภูมิคุ้มกัน (Immunity) ส่วน 2 เงื่อนไข คือ เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรมในการดำเนินการทฤษฎีใหม่

6.5.1 ขั้นตอนดำเนินงานเกษตรทฤษฎีใหม่

ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ (มูลนิธิชัยพัฒนา ; 2557)

ขั้นที่ 1 ทฤษฎีใหม่ขั้นต้น สถานะพื้นฐานของเกษตรกร คือ มีพื้นที่น้อย ค่อนข้างยากจน อยู่ในเขตเกษตรน้ำฝนเป็นหลัก โดยในขั้นที่ 1 นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเสถียรภาพของการผลิตเสถียรภาพด้านอาหารประจำวัน ความมั่นคงของรายได้ ความมั่นคงของชีวิต และความมั่นคงของชุมชนบท เป็นเศรษฐกิจพึ่งตนเองมากขึ้น มีการจัดสรรพื้นที่ทำกินและที่อยู่อาศัย ให้แบ่งพื้นที่ ออกเป็น 4 ส่วน ตามอัตราส่วน 30 : 30 : 30 : 10 ซึ่งหมายถึง พื้นที่ส่วนที่หนึ่งประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ขุดสระเก็บกักน้ำ เพื่อใช้เก็บกักน้ำฝนในฤดูฝน และ ใช้เสริมการปลูกพืชในฤดูแล้ง ตลอดจนการเลี้ยงสัตว์น้ำ และพืชน้ำต่าง ๆ (สามารถเลี้ยงปลา ปลูกพืชน้ำ เช่น ผักบุ้ง ผักกะเฉด ฯ ได้ด้วย) พื้นที่ส่วนที่สองประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ปลูกข้าวในฤดูฝน เพื่อใช้เป็นอาหารประจำวันในครัวเรือนให้เพียงพอตลอดปี เพื่อตัดค่าใช้จ่ายและสามารถพึ่งตนเองได้ พื้นที่ส่วนที่สามประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชผัก พืชไร่ พืชสมุนไพร ฯลฯ เพื่อใช้เป็นอาหารประจำวัน หากเหลือบริโภคก็นำไปจำหน่าย และพื้นที่ส่วนที่สี่ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ใช้เป็นที่อยู่อาศัย เลี้ยงสัตว์ และโรงเรือนอื่น ๆ (ถนน คันดิน กองฟาง ลานตาก กองปุ๋ยหมัก โรงเรือน โรงเพาะเห็ด คอกสัตว์ ไม้ดอกไม้ประดับ พืชผักสวนครัวหลังบ้าน เป็นต้น) เมื่อเกษตรกรเข้าใจในหลักการและได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นที่หนึ่งในที่ดินของตนเป็น

ระยะเวลาพอสมควรจนได้ผลแล้ว เกษตรกรก็จะพัฒนาตนเองจากขั้น "พออยู่พอกิน" ไปสู่ขั้น "พอมีอันจะกิน" เพื่อให้มีผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงควรที่จะต้องดำเนินการทฤษฎีใหม่ขั้นก้าวหน้า ตามขั้นที่สองและขั้นที่สามต่อไปตามลำดับ (มูลนิธิชัยพัฒนา ; 2557)

ขั้นที่ 2 ทฤษฎีใหม่ขั้นกลาง เมื่อเกษตรกรเข้าใจในหลักการและได้ปฏิบัติในที่ดินของตนจนได้ผลแล้ว ก็ต้องเริ่มขั้นที่สอง คือ ให้เกษตรกรรวมพลังกันในรูปกลุ่ม หรือ สหกรณ์ ร่วมแรง ร่วมใจกันดำเนินการในด้านต่าง ๆ คือ 1.) การผลิต เกษตรกรจะต้องร่วมมือในการผลิตโดยเริ่มตั้งแต่ ขั้นเตรียมดิน การหาพันธุ์พืช ปุ๋ย การหาน้ำ และอื่น ๆ เพื่อการเพาะปลูก 2.) การตลาด เมื่อมีผลผลิตแล้ว จะต้องเตรียมการต่าง ๆ เพื่อการขายผลผลิตให้ได้ประโยชน์สูงสุด เช่น การเตรียมลานตากข้าวร่วมกัน การจัดหาขี๋ยรวบรวมน้ำ เตรียมหาเครื่องสีข้าว ตลอดจนการรวมกันขายผลผลิตให้ได้ราคาดี และลดค่าใช้จ่ายลงด้วย 3.) ความเป็นอยู่ ในขณะเดียวกันเกษตรกรต้องมีความเป็นอยู่ที่ดีพอสมควร โดยมีปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต เช่น อาหารการกินต่าง ๆ กะปิ น้ำปลา เสื้อผ้า ที่พอเพียง 4.) สวัสดิการ แต่ละชุมชนควรมีสวัสดิการและบริการที่จำเป็น เช่น มีสถานือนามัยเมื่อยามป่วยไข้ หรือมีกองทุนไว้ให้กู้ยืมเพื่อประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ 5.) การศึกษา มีโรงเรียนและชุมชนมีบทบาทในการส่งเสริมการศึกษา เช่น มีกองทุนเพื่อการศึกษาเล่าเรียนให้แก่เยาวชนของชุมชนเอง 6.) สังคมและศาสนา ชุมชนควรเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาสังคมและจิตใจ โดยมีศาสนาเป็นที่ยึดเหนี่ยว ซึ่งกิจกรรมทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น จะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นราชการ องค์กรเอกชน ตลอดจนสมาชิกในชุมชนนั้นเป็นสำคัญ

ขั้นที่ 3 ทฤษฎีใหม่ขั้นก้าวหน้า เมื่อดำเนินการผ่านพ้นขั้นที่สองแล้ว เกษตรกรจะมีรายได้ดีขึ้น ฐานะมั่นคงขึ้น เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรก็ควรพัฒนาก้าวหน้าไปสู่ขั้นที่สามต่อไป คือ ติดต่อประสานงาน เพื่อจัดหาทุน หรือแหล่งเงิน เช่น ธนาคาร หรือบริษัทห้างร้านเอกชน มาช่วยในการทำธุรกิจ การลงทุนและพัฒนาคุณภาพชีวิต ทั้งนี้ ทั้งฝ่ายเกษตรกรและฝ่ายธนาคารกับบริษัท จะได้รับประโยชน์ร่วมกัน กล่าวคือ เกษตรกรขายข้าวได้ในราคาสูง (ไม่ถูกกดราคา) ธนาคารกับบริษัทสามารถซื้อข้าวบริโภคในราคาต่ำ (ซื้อข้าวเปลือกตรงจากเกษตรกรและมาสีเอง) เกษตรกรซื้อเครื่องอุปโภคบริโภคได้ในราคาต่ำ เพราะรวมกันซื้อเป็นจำนวนมาก (เป็นร้านสหกรณ์ ซื้อในราคาขายส่ง) และธนาคารกับบริษัทจะสามารถกระจายบุคลากร (เพื่อไปดำเนินการในกิจกรรมต่างๆ ให้เกิดผลดียิ่งขึ้น)

ในปัจจุบันได้มีการนำเอาเกษตรทฤษฎีใหม่ ไปขยายผลในที่ต่าง ๆ มากมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีศูนย์ศึกษาการพัฒนาและโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริเป็นพื้นที่ดำเนินการต้นแบบให้กับเกษตรกรที่ต้องการศึกษาเรียนรู้ และมีหน่วยงานจำนวนมาก โดยเฉพาะหน่วยงานราชการ ที่ส่งเสริมเกษตรทฤษฎีใหม่กับเกษตรกร เช่น กรมพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย และหน่วยงานในสังกัด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กองบัญชาการทหารสูงสุด กองทัพบก กระทรวงกลาโหม และกระทรวงศึกษาธิการ ได้มีการส่งเสริมให้มีการนำเอาทฤษฎีใหม่นี้ไปใช้อย่างกว้างขวางขึ้น แต่หน่วยงานประสานงานหลักเกี่ยวกับการส่งเสริมเกษตรทฤษฎีใหม่ คือ มูลนิธิชัยพัฒนา

6.6 กิจกรรมการน้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในพื้นที่

ในการดำเนินงานของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน ที่ได้น้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตามแนวทางทฤษฎีใหม่มาดำเนินการในพื้นที่ ตามพระบรมราโชวาทเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2517 “..การพัฒนาประเทศจำเป็นต้องทำตามลำดับขั้น ต้องสร้างพื้นฐานคือ ความพอมี พอกิน พอใช้ของประชาชนส่วนใหญ่เบื้องต้นก่อน โดยใช้วิธีการและอุปกรณ์ที่ประหยัดแต่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เมื่อได้พื้นฐานความมั่นคงพร้อมพอสมควร และปฏิบัติได้แล้ว จึงค่อยสร้างค่อยเสริมความเจริญ และฐานะทางเศรษฐกิจขั้นที่สูงขึ้นโดยลำดับต่อไป...” โดยการสนับสนุนในเรื่องแหล่งน้ำ ที่เป็นหัวใจของทฤษฎีใหม่ การปรับเปลี่ยนพื้นที่มาเป็นระบบเกษตรผสมผสานในกิจกรรมปรับปรุงแปลงนาแบบต่างๆ ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ การสนับสนุนให้เกษตรกรยึดหลักการพึ่งพาตนเอง ลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอก โดยมีการให้ความรู้ในการผลิตสารอินทรีย์ทางการเกษตร การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และน้ำหมักชีวภาพใช้เอง เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ต้องจัดซื้อจากภายนอก เป็นการลดต้นทุนทางการเกษตร และเพื่อนำไปสู่เกษตรอินทรีย์ในอนาคต

กิจกรรมหลักของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน ที่ได้น้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สนับสนุนแนวทางทฤษฎีใหม่ มาดำเนินการในพื้นที่ ได้แก่

6.6.1 กิจกรรมพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการพัฒนาที่ดิน

ประกอบด้วย 3 โครงการ ได้แก่ โครงการก่อสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ และโครงการพัฒนาแหล่งน้ำชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์เป็นการสนับสนุนให้เกษตรกรมีน้ำไว้ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอย่างพอเพียง ประกอบด้วยแหล่งน้ำในพื้นที่ของเกษตรกรเองที่สามารถพัฒนาพื้นที่เข้าสู่ทฤษฎีใหม่ในลำดับต่อไป และแหล่งน้ำในพื้นที่สาธารณะเพื่อเป็นแหล่งน้ำสำหรับชุมชน กิจกรรมประกอบด้วย

1.) โครงการก่อสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน วัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บน้ำไว้ใช้ในพื้นที่ทำการเกษตรนอกเขตชลประทาน และในพื้นที่ที่ระบบส่งน้ำไปไม่ถึง เป็นการบรรเทาปัญหาภัยแล้ง และส่งเสริมให้สามารถปรับเปลี่ยนระบบการผลิตจากพืชเชิงเดี่ยวที่อาศัยน้ำฝน มาเป็นการปลูกพืชผสมผสานได้ตลอดทั้งปี เป็นการขุดสระน้ำขนาด 1,260 ลูกบาศก์เมตรในพื้นที่ของเกษตรกร โดยเกษตรกรมีส่วนร่วมในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขุดสระน้ำ 2,500 บาทต่อบ่อ โดยมีเงื่อนไขและขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558ค.)

(1) การคัดเลือกเกษตรกร ให้พิจารณาจากแผนความต้องการสระน้ำที่เกษตรกรได้มายื่นความจำนงไว้แล้วเป็นสำคัญ โดยนำความต้องการของเกษตรกรที่มาแจ้งความจำนงในการก่อสร้างแหล่งน้ำในไร่นา พิจารณาความสำคัญจากจังหวัดที่มีความต้องการมาก มาพิจารณากำหนดเป้าหมายและให้ความสำคัญเป็นลำดับต้นๆ

(2) สถานีพัฒนาที่ดินและหมอดินอาสาประจำตำบล/หมู่บ้าน สำนวณศักยภาพของพื้นที่และความพร้อมของเกษตรกรที่แจ้งความต้องการขุดสระน้ำไว้แล้ว เช่น เกษตรกรมีความตั้งใจ

ประกอบอาชีพทางการเกษตร มีความพร้อมสำหรับการเข้าร่วมโครงการ และสามารถมีส่วนร่วมในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขุดสระน้ำ บ่อละ 2,500 บาท

(3) เกษตรกรเป็นเจ้าของพื้นที่ก่อสร้าง ที่ใช้เป็นพื้นที่ทำการเกษตร มีเอกสารสิทธิ์ต้องเป็นของเกษตรกรที่เป็นผู้ถือครองที่ดิน หรือเกษตรกรที่เป็นเจ้าของที่ดิน และต้องมีหนังสือยินยอมให้เข้าดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งหลักฐานเอกสารสิทธิ์ต้องเป็นเอกสารที่หน่วยงานรัฐเป็นผู้ออกให้ ได้แก่ โฉนด น.ส.3, น.ส.3 ก., น.ส.2, น.ส.2 ก., ส.ป.ก.4-01, ส.ป.ก.4-14, ส.ป.ก.4-18, น.ค.3 ก., ส.น.5, ส.ค.1, คทช. และพื้นที่โครงการพระราชดำริ ที่มีการจัดสรรที่ดินทำกินให้เกษตรกร สำหรับ น.ส.2 และ น.ส.2 ก. ต้องมีการตรวจสอบ ดังนี้

- ผู้มีความประสงค์จะให้กรมพัฒนาที่ดิน ดำเนินการขุดสระน้ำ ต้องเป็นบุคคลเดียวกันกับผู้มีสิทธิตามเอกสารสิทธิ์ในที่ดินประเภทใบจอง เว้นแต่กรณี ผู้มีสิทธิดังกล่าวเสียชีวิตแล้ว ผู้รับมรดกโดยชอบด้วยกฎหมายอาจเป็นผู้ยื่นคำขอดังกล่าวแทนได้ (เอกสารสิทธิ์ประเภทใบจองไม่สามารถทำการซื้อขายหรือให้โดยเสนหาได้)

- ต้องมีการตรวจสอบว่าผู้รับใบจองหรือผู้รับมรดกโดยชอบด้วยกฎหมาย ได้เข้าทำประโยชน์ในพื้นที่ดังกล่าวแล้วจริง

(4) เป็นพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทาน ขาดแคลนระบบที่จะจัดส่งน้ำไปถึงได้ตลอดปี และประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเป็นประจำ หรือแล้งซ้ำซาก ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการเข้าไปตรวจสอบพื้นที่ หรือสอบถามเจ้าหน้าที่ของกรมชลประทานในพื้นที่ โดยสถานีพัฒนาที่ดิน ควรจะมีการทำรายงานบันทึกข้อสังเกตไว้

(5) คัดเลือกพื้นที่ก่อสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานตามเงื่อนไขของโครงการ เป็นลำดับแรก คือเป็นพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพในการเก็บกักน้ำ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติของดิน หลีกเลียงพื้นที่เป็นดินทรายจัด พื้นที่เกลือขึ้นเป็นดินเค็ม พื้นที่ซึ่งมีก้อนหินขนาดใหญ่ ซึ่งหากก่อสร้างไปจะทำให้ไม่สามารถเก็บกักน้ำไว้ใช้ได้นาน และคุณภาพน้ำไม่ดี และควรพักการปลูกพืช เพื่อความสะดวกในการเข้าไปดำเนินการก่อสร้าง โดยเจ้าหน้าที่บริษัทผู้รับจ้างร่วมกับสถานีพัฒนาที่ดินและหมอดินอาสา จะเข้าไปตรวจสอบพื้นที่ที่คัดเลือกและสอบถามเกษตรกร

(6) พื้นที่ดำเนินการควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 30 x 40 ตารางเมตร โดยจะใช้ก่อสร้างสระอย่างน้อย 20 x 30 x 2.1 เมตร เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้โดยสะดวก และสามารถทำการเกลี่ยดิน ตกแต่งคันบ่อได้อย่างเรียบร้อย

ขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานในโครงการก่อสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของสถานีพัฒนาที่ดิน ประกอบด้วยดังนี้

- สถานีพัฒนาที่ดิน/หมอดินอาสาประจำตำบล จัดประชุมชี้แจงรวมกลุ่มเกษตรกรที่คัดเลือกแล้ว เพื่อชี้แจงขั้นตอนการดำเนินงาน และซักซ้อมความเข้าใจ

- จัดลำดับบัญชีรายชื่อเกษตรกร ที่มีความพร้อมที่จะดำเนินการขุดสระน้ำหลังผ่าน การชี้แจง

- สถานีพัฒนาที่ดินดำเนินการจัดซื้อ จัดจ้าง ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2549 และ พ.ร.บ. การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

- เมื่อได้รับแจ้งแล้ว จึงจัดทำรายงานขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากกรม พัฒนาที่ดิน

- ดำเนินการทำสัญญา และกำกับติดตามดูแลการปฏิบัติงานตามข้อตกลงที่ทำ ไว้ ระหว่างสถานีพัฒนาที่ดิน กับผู้รับจ้าง เกษตรกรเจ้าของที่ดินเป็นผู้ระบุตำแหน่งขุดสระน้ำ กรม พัฒนาที่ดิน ให้คำปรึกษาแนะนำ ตรวจสอบความเหมาะสม การเลือกรูปแบบของสระน้ำตามแบบที่กรม ฯ กำหนด แต่สามารถปรับได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ การกำกับปฏิบัติงานให้ใช้กรอบแนวทาง ตามที่ผู้รับจ้างได้ทำแผนการปฏิบัติการก่อสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานในแต่ละพื้นที่ไว้ ภายในระยะเวลาที่กำหนด

- เจ้าหน้าที่สถานีพัฒนาที่ดินดำเนินการสอบถามความต้องการของเกษตรกรใน การใช้ประโยชน์แหล่งน้ำ และบูรณาการการพัฒนาอาชีพให้แก่เกษตรกรร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมประมง กรมปศุสัตว์

2.) โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ วัตถุประสงค์ของโครงการคือ ช่วยอนุรักษ์และเก็บกักน้ำ โดยการจัดการให้น้ำฝนที่ตกลงมาถูกกักเก็บไว้ให้ไหลซึมลงใต้ดิน เป็น ประโยชน์ในรูปของความชื้นแก่พืชพรรณที่ขึ้นอยู่ ไม่ให้ไหลบ่าไปกัดเซาะดินในพื้นที่ตอนล่างให้เกิดความ เสียหาย รวมทั้งกักเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อเกษตรกรรม กิจกรรมประกอบด้วย

(1) งานพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก เป็นการก่อสร้างแหล่งน้ำในพื้นที่สาธารณะ ได้แก่ สระเก็บน้ำ อ่างเก็บน้ำ การขุดลอกหนองน้ำ คลอง ลำห้วย และฝายต้นน้ำ

(2) งานปรับปรุงพื้นที่และจัดทำระบบส่งน้ำในไร่นา จำแนกเป็นคลองส่งน้ำในไร่นา และระบบท่อส่งน้ำ

(3) งานปรับปรุงแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อเป็นแหล่งผลิตของชุมชน เป็นการปรับ สภาพพื้นที่ให้เหมาะสมสำหรับการทำการเกษตร เช่น การขุดลอกแหล่งน้ำตื้นเขินให้มีปริมาตรเก็บน้ำได้ มากขึ้น นำดินที่ขุดมาถมรอบๆ แหล่งน้ำ ปรับสภาพพื้นที่ให้เหมาะสมสำหรับการเกษตร พัฒนา ระบบน้ำ จัดทำลานอนเนกประสงค์ มอบให้เกษตรกรในพื้นที่ใช้ประโยชน์

3.) โครงการพัฒนาแหล่งน้ำชุมชน วัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อเป็นต้นแบบการ บริหารจัดการน้ำทำที่ ดี ซึ่งประกอบด้วยการบริหารจัดการด้านอุปสงค์ของการใช้น้ำ และการบริหาร จัดการด้านอุปทาน โดยดำเนินการดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2558ง)

(1) ศึกษาความเหมาะสมของดิน น้ำ พืช สภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งแผนการใช้ที่ดินระดับตำบล

(2) จัดทำแผนการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตร ซึ่งประกอบด้วยแผนการปรับปรุงบำรุงดิน แผนการปรับปรุงดินตามปัญหาสภาพพื้นที่ แผนการก่อสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

(3) จัดทำระบบการปลูกพืช โดยกำหนดระยะเวลา ชนิด และพันธุ์พืชให้เหมาะสม สอดคล้องกับศักยภาพของดินและสภาพภูมิอากาศ

(4) จัดฝึกอบรมและจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ กลุ่มปรับปรุงบำรุงดิน ส่งเสริมการใช้สารอินทรีย์ลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร

เงื่อนไขของการเข้าดำเนินการโครงการพัฒนาแหล่งน้ำชุมชนในระดับพื้นที่ มีดังนี้

- เป็นพื้นที่สาธารณะประโยชน์ใช้ร่วมกัน เช่น ที่สาธารณะ หนอง คลอง บึงต่างๆ หรือพื้นที่สาธารณะว่างเปล่าที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ใดๆ และสามารถขุดเป็นสระเก็บน้ำชุมชนได้ หรือที่ดินของเอกชนที่ยินยอมให้ประชาชน และเกษตรกรกรเข้าใช้ประโยชน์ในแหล่งน้ำร่วมกันได้ทุกกรณี และต้องมีเนื้อที่สำหรับดำเนินการไม่น้อยกว่า 20 -30 ไร่ หรือมีพื้นที่เพื่อกักเก็บน้ำประมาณ 200,000 ลูกบาศก์เมตร มีศักยภาพในการขุดแหล่งน้ำเพื่อการทำเกษตร และต้องไม่เสียค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อที่ดินเพื่อการดำเนินการโครงการ

- คัดเลือกจังหวัดเป้าหมายจากจังหวัดที่มีพื้นที่แล้งซ้ำซากเป็นลำดับแรก คัดเลือกจังหวัดในแต่ละปีงบประมาณต้องไม่ซ้ำกับจังหวัดเดิม โดยกระจายทั่วประเทศเพื่อที่จะได้รับงบประมาณในการก่อสร้างโครงการพัฒนาแหล่งน้ำชุมชนอย่างทั่วถึง และเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาชุมชนให้มีความเข้มแข็งและทำการเกษตรกรรมปลูกพืชที่หลากหลายให้เหมาะสมกับคุณภาพของดิน

ผลการดำเนินงานกิจกรรมพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการพัฒนาที่ดิน ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ระหว่างปี 2524 จนถึงปัจจุบัน พบว่ามีโครงการเพื่อการพัฒนาที่ดินกระจายในทุกจังหวัด แหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานมีการดำเนินงานมากที่สุด โดยข้อมูลจากปี 2548 - 2562 มีจำนวน 115,179 บ่อ (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ; 2562) ดังแสดงในตารางที่ 6.26

ตารางที่ 6.26 ข้อมูลการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการพัฒนาที่ดิน พื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4

จังหวัด	โครงการแหล่งน้ำในไร่นา นอกเขตชลประทาน (บ่อ)		โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อ การอนุรักษ์ดินและน้ำ (แก่ง)		โครงการพัฒนา แหล่งน้ำชุมชน (แก่ง)	
	ปี 2548-2561	ปี 2562	ปี 2524-2561	ปี 2562	ปี 2544-2561	ปี 2562
อุบลราชธานี	25,483	3,394	175	5	6	-
ศรีสะเกษ	9,841	609	244	5	1	-
ยโสธร	9,545	1,899	121	2	1	
ร้อยเอ็ด	18,885	1,880	225	4	1	
อำนาจเจริญ	12,596	1,208	43	2	-	-
มุกดาหาร	6,931	1,469	37	-	1	-
นครพนม	20,220	1,219	84	1	-	-
รวม	103,501	11,678	929	17	10	-

ที่มา : สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 (2562)

6.7 บรรณานุกรม

กรมปศุสัตว์. 2560. ปริมาณมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ ต่อตัวต่อวัน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/monthly/2560/.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2562.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2557. ปริมาณวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่สำคัญในประเทศไทย. กระทรวงพลังงาน. แหล่งที่มา : <http://biomass.dede.go.th> สืบค้นวันที่ 8 สิงหาคม 2562.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2535. การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. เอกสารวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 102 หน้า.

_____. 2540. การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุต่ำ. เอกสารวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 123 หน้า.

_____. 2545. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 57 หน้า.

_____. 2552ข. คู่มือเกษตรกร. การจัดการดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 32 หน้า.

_____. 2555ก. คู่มือการสำรวจและออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 42 หน้า.

- _____. 2558ก. สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย. State of Soil and Land Resources of Thailand. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 304 หน้า.
- _____. 2558ข. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. ปรับปรุงครั้งที่ 2 (พิมพ์ครั้งที่ 4) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 242 หน้า.
- _____. 2558ค. คู่มือการดำเนินงานโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็กในไร่นานอกเขตชลประทาน (ปรับปรุงครั้งที่ 1). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 48 หน้า.
- _____. 2558ง. โครงการแหล่งน้ำชุมชนปีงบประมาณ 2555 - 2559. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : http://www.ddd.go.th/web_dddreport/Menu4/b.pdf สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- _____. ไม่ระบุปี. ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน. ชุดความรู้เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. แหล่งที่มา : www.ddd.go.th/Fertilizer_Royal/index.htm. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2562.
- กรมวิชาการเกษตร. 2539. แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : <http://new.research.doae.go.th/wp-content/uploads>. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- _____. 2544. เอกสารความรู้เรื่องข้าว. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 10 หน้า.
- กรณีศึกษา นากลาง, สว่าง โรจนกุล, เบญจรัตน์ สวันตรัจจ์, ประโยชน์ วงศ์สุข, บุญโฮม ชำนาญกลาง, และ เทอดศักดิ์ สง่าวงศ์. 2527. อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสดและฟางข้าวติดต่อกัน เป็นระยะเวลานานต่ออินทรีย์วัตถุในดินและผลผลิตข้าว. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยดินและปุ๋ย ข้าว 2527 กลุ่มงานวิจัยดินและปุ๋ยข้าว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 8 -17.
- กลุ่มวิจัยและพัฒนาพืชผักและไม้ผล. 2548. การปลูกผักโดยลดการใช้สารเคมี. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 131 หน้า.
- กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. 2541. สรุปการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ในนาข้าวระหว่างปี พ.ศ. 2519-2540. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. แหล่งที่มา : https://www2.moac.go.th/ewt_news.php?nid=438 สืบค้น เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2562.
- กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ. 2560. สถิติจำนวนสัตว์เลี้ยงชนิดต่าง ๆ รายจังหวัดประจำปี 2560. กรมปศุสัตว์ แหล่งที่มา : <http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat2560/.pdf> สืบค้น วันที่ 12 กรกฎาคม 2562.

- กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้. 2540. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่อง การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 165 หน้า.
- _____. 2546. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 57
- คณาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์. 2543. เอกสารคำสอนวิชาหลักการกลีกรรรม. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. แหล่งที่มา : <http://natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510-111web>. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2562.
- เครือมาศ สมการ. 2554. แนวโน้มการสะสมคาร์บอนในดินที่ใช้ปลูกข้าวจากการใส่ฟางข้าวและฟางข้าวเผา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. แหล่งที่มา : <https://www.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article>. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2562.
- คำนึ่ง แสงขำ, ฤทธิ ภัทรติก และ อัจฉรา จิตตลดากร. 2555. ผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2. หน้า 1-11. ใน การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2. วันที่ 4 - 5 กันยายน 2555. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพฯ.
- จารุวรรณ เจริญวิจารณ์กุล. 2559. ผลของชนิดปุ๋ยพืชสดในการปลูกข้าวนาดีต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน ชุดดินสรพยา (Sa) อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์. ปีที่ 3 ฉบับที่ 3. (กรกฎาคม - กันยายน) หน้า 30 - 43.
- เจริญ เจริญจำรัสชีพ, กำชัย กาญจนชนเศรษฐ และ เมธิ์ ศิริวงศ์. 2540. การจัดการดินกรดในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 120 หน้า.
- เจริญ เจริญจำรัสชีพ และ รสมาริน ณ ระนอง. 2542. คู่มือการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรเพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด. โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยว. กรมพัฒนาที่ดิน แหล่งที่มา : http://www.ddd.go.th/Lddwebsite/web_pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2562.
- จรัสวัณท์ ภักดีวุฒิ. ไม่ระบุปี. ความหมายของการบูรณาการ. แหล่งที่มา : <https://www.gotoknow.org/posts/74693> สืบค้นเมื่อ วันที่ 23 กันยายน 2562.
- ฉวีวรรณ เหลืองจุฑาวิโรจน์ และ วรรณลดา สุนันทพงศ์. 2540. การใช้ปุ๋ยหมักเพื่อการปรับปรุงดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ .
- ชัยนาม ดิสถาพร. 2552. การตอบสนองของข้าวทนเค็มขาวดอกมะลิ 105 ในระบบเกษตรอินทรีย์. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินปี 2552. โรงแรมไดมอนด์พลาซ่าหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. 13-15 พฤษภาคม 2552. หน้า 1-10
- ไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์. 2545. แนวทางการวางแผนและออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในไร่นา. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- ทัศนีย์ สงวนสังข์, ไพจิตร คงเจริญ และ สารนิต สงวนสือ. 2536. อิทธิพลของพืชบำรุงดินชนิดต่าง ๆ ต่อผลผลิตข้าวในเขตนาชลประทาน. วารสารวิชาการเกษตรปีที่ 11 มกราคม-เมษายน 2536. แหล่งที่มา : <http://pslrrc.ricethailand.go.th/web/images/image/File/rice2.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2561.
- ทัศนีย์ อุตตะนันท์. 2539. สารปรับปรุงสมบัติกายภาพของดิน. เอกสารโรเนียว ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทัศนีย์ อุตตะนันท์. 2554. ข้อมูลธาตุอาหารหลักและซิลิกาในข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว. แหล่งที่มา : <http://www.kasetporpeang.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- ที บุญเนบ. 2545. รายงานผลความก้าวหน้าโครงการวิจัยแบบบูรณาการในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้จังหวัดร้อยเอ็ด. ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ธงชัย มาลา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นลินี ว่องมงคลฤทธิ์, กิตติ บุญเลิศนิรันดร์, รวิวรรณ สุวรรณศรี และสุชาดา บุญเลิศนิรันดร์. 2537. การพัฒนาแกลบ ขี้เถ้าแกลบโรงสีข้าวเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา.
- นิวัติ องค์กรักษ์. 2559. อินทรีย์วัตถุในดิน. เอกสารเพาเวอร์พอร์ทการสอน. ปฐพีศาสตร์ทั่วไป. แหล่งที่มา : <https://slideplayer.in.th/slide/15068475>. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2562.
- นวลจันทร์ ภาสตา และ วุฒิชัย จันทรมสมบัติ. 2554. ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพในระยะต่างๆของการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2554. วันที่ 27 กุมภาพันธ์ - 1 มีนาคม 2554 ณ พิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว อำเภอกองหลวง จังหวัดปทุมธานี. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- บัญชา รัตน์ทุน. 2558. ปุ๋ยอินทรีย์ฟื้นฟูปุสสภาพดิน. รายงานผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. แหล่งที่มา : <http://www.Tci-Thaijo-Org/index.php/pnujr/article2011>. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2562.
- เบญจพร กลุณิตย์ และ วันเฉลิม ศรีบุญโรจน์. 2560. การจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 วารสารเกษตรพระวรุณ 62 ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2560 ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.

- ประชา นาคะประเวศ. 2525. อัตราปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในชุดดินราชบุรีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวในจังหวัดขอนแก่น. รายงานผลงานวิจัยกรมพัฒนาที่ดิน. แหล่งที่มา : http://www.odd.go.th/Oddwebsite/web_ord/Research/Full_Research_pdf/.html สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2562.
- ประยูร สวัสดิ์. 2539. การใช้ประโยชน์จากแหนแดง. เอกสารวิชาการเรื่องปุ๋ยชีวภาพ. กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 148-166.
- ประเสริฐ สองเมือง, วิทยา ศรีทานันท์ และ กริพล ลิ้มสมวงศ์. 2541. การใช้แกลบและขี้เถ้าแกลบเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว. รายงานการวิจัย 2540. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและพืชเมืองหนาว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- ประเสริฐ สองเมือง, วิทยา ศรีทานันท์, กริพล ลิ้มสมวงศ์, อนนท์ สุขสวัสดิ์, ดิเรก อินตาพรหม, กรรณิกานากลาง และ สว่าง โรจนกุลกุล. 2542. การใช้แกลบและขี้เถ้าเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. ประจำปี 2536 - 2539. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยข้าว และธัญพืชเมืองหนาว. กองปฐพีวิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-11.
- ประเสริฐ สองเมือง. 2543. การจัดการฟางข้าว. เอกสารงานวิชาการเรื่อง การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและพืชเมืองหนาว. กองปฐพีวิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 65.
- ปรัชญา ัญญาดี, เมธี มณีวรรณ และ ปรีดี ศิริรักษา. 2537. การปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. โครงการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน.
- ปัทมา วิทยากร แรมโบ. 2558. บทบาทของอินทรีย์วัตถุต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน. แหล่งที่มา : <https://ag2.kku.ac.th/eLearning/132351/Doc/1223.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2562.
- ปรีดี ศิริรักษา, สุภาพร จันรุ่งเรือง และ สุพัฒนา ชูปากเพียร. 2525. ผลงานวิจัยอัตราปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในชุดดินต่าง ๆ (ชุดดินร้อยเอ็ด) เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวในจังหวัดสกลนคร. เอกสารรายงานผลงานวิจัยกรมพัฒนาที่ดิน แหล่งที่มา : http://www.odd.go.th/Oddwebsite/web_ord/Research/Full_Research_pdf/.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2562.
- ปรีดี ศิริรักษา, อุษา เกลาฉืด, สุปราณี ศรีทาบุญ และ นิตยา บัวลอย. 2548. การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 ในกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินร้อยเอ็ดในจังหวัดขอนแก่น : กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- เผด็จ สะท้อน, รุ่งเรือง วิชัยกุล และ สงกรานต์ มะลิตา. 2534. ผลของการปรับปรุงแปลงนาต่อผลผลิตข้าวในจังหวัดสกลนคร. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. แหล่งที่มา : <http://royal.rid.go.th/phuphan/KMnewn/SOIL/soil-10.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- ฝ่ายเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาที่ดิน. 2532. แลกกับการปรับปรุงบำรุงดิน. วารสารพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 33 -34.
- ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2544ก. สรุปผลงานวิจัยการจัดการดินสำหรับปลูกข้าวตามกลุ่มชุดดินระหว่างปี 2535 - 2541. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน.
- ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2544ข. คู่มือการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. 148 หน้า.
- พจนีย์ มอญเจริญ. 2544. การใช้ข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินเพื่อการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. เอกสารวิชาการ. กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 216 หน้า.
- ไพรัช พงษ์วิเชียร. 2548. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินร่อยเอ็ดสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข6. กลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเค็ม สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มนูญ ถาดทอง. 2559. เอกสารวิชาการ การศึกษาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร : ศึกษาเฉพาะกรณีอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมีของประเทศไทย. สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. แหล่งที่มา : <http://royal.rid.go.th/phuphan/KMnewn/SOIL/soil-10.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2547. ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ. โอ เอส พรีนติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- มูลนิธิชัยพัฒนา. 2557. เศรษฐกิจพอเพียงและทฤษฎีใหม่ “Sufficiency Economy and the New Theory” พิมพ์ที่บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ. 48 หน้า.
- ยงยุทธ โอสดสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ขวลิต ฮงประยูร. 2551, ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. แหล่งที่มา : www.tci-thaijo-org/index.php/pnujr/article. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2562.
- วนิดา วัฒนพายัพกุล, สุชาดา สานุสันต์ และ ประยงค์ ธรรมสุภา. 2558. ผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่. แหล่งที่มา : <http://dspace.bru.ac.th/xmlui/bitstream/handle/research>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562.

- วรรณลดา สุนันทพงศ์ และ ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวโรจน์. 2541. ผลของกิจกรรมจุลินทรีย์ดินต่อเชื้อโรคบางชนิดในระหว่างกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุแต่ละชนิดในดินชุดวารินและร้อยเอ็ด. แหล่งที่มา : <http://dspace.bru.ac.th/xmlui/bitstream/handle/research>. สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2562.
- สถาบันวิจัยข้าว. 2542. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์. ชุมชนสหกรณ์ทางเกษตรแห่งประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 77 หน้า.
- สมพร ชุนท์สื่อชานนท์, บรรหาญ แดงฉำ และ จิรยุทธ ต้นวินกุล. 2534. ผลของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินต่อการเพิ่มผลผลิตข้าว. ใน เอกสารวิชาการงานวิจัยปุ๋ยชีวภาพ เล่ม 1. จัดพิมพ์โดยกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สินธิพงษ์ เพ็ญรุ่งเรือง, จรรยา สิงห์คำ และ สัจจา บรรจงศิริ. 2556. ผลของการปรับปรุงแปลงนาต่อความพึงพอใจของเกษตรกรทุ่งมหาหิน อำเภอดอนตาล จังหวัดอุบลราชธานี. แหล่งที่มา : https://www.stou.ac.th/thai/grad_stdty/research/7nd/FullPaper/ST.pdf สืบค้นวันที่ 20 กรกฎาคม 2562.
- สุดสงวน เทียมไธสงค์, วัชรภรณ์ จันทบุตร และ สุกัญญา พรหมสาขา ณ สกลนคร. 2554. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 17. แหล่งที่มา : <https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF>. สืบค้นวันที่ 14 สิงหาคม 2562.
- สุภา บริกัปปกุล, เกษมสุข ศรีแย้ม และ อกันตริ พฤกษ์พงศ์. 2555. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของแก้วมังกรในจังหวัดจันทบุรี. รายงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2552-2554. กรมพัฒนาที่ดิน. 27 หน้า.
- สุภาวดี รังสีเสนา ณ อยุธยา. 2546. การประเมินผลปุ๋ยอินทรีย์น้ำโดยใช้สารเร่ง พด.2 ของเกษตรกรในพื้นที่ สพข.1, 2 และ 9. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 45 หน้า.
- สุรศักดิ์ เสรีพงศ์ และ อำนวยศิลป์ สุขศรี. 2532. การใช้วัสดุอินทรีย์ทางการเกษตรและปุ๋ยเคมีเพื่อการปรับปรุงดินการเจริญเติบโตและการดูดใช้ธาตุอาหารข้าวฟ่าง. วารสารแก่นเกษตร. หน้า 381-385.
- สุวรรณภา บุญจงรักษ์ และ กัญญาพร สังข์แก้ว. 2556. การจัดการดินและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดินตามโปรแกรมการจัดการดิน และปุ๋ยตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงเพื่อการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 อย่างยั่งยืน. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (วจ.3) สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. 24 หน้า.

- เสรี จาตุรงค์กุล, เมธี ธรรมประทีป, อุกฤษฏ์ สุวรรณสมบูรณ์ และ จารึก แทนบุญ. 2523. การใช้วัสดุอินทรีย์ (แกลบ) ปรับปรุงโครงสร้างของดินเค็มภาคอีสาน. แหล่งที่มา : http://www.ldd.go.th/Lddwebsite/web_ord/Research/Full_Research_pdf/Full_Research_gr03/R2303F002.pdf สืบค้นวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562.
- โสภณ ชมชาญ. 2555. การจัดรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมในประเทศไทย. แหล่งที่มา : <http://ftiweb.off.fti.or.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2559.
- โสฬส แซ่ลิ้ม. 2556ก. การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพ. เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมผู้จัดการโรงปุ๋ยอินทรีย์กรมพัฒนาที่ดิน ณ โรงแรมริมปาว อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์. วันที่ 10-12 มิถุนายน 2555. 28 หน้า.
- _____. 2556ข. ศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตมันสำปะหลัง. หน้า 498-502. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 3. วันที่ 25 -27 เมษายน 2556. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น.
- เสียงแจ้ว พิริยพฤษณ์. 2546. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 57 หน้า.
- สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2562. ผลการดำเนินงานการพัฒนาแหล่งน้ำระหว่างปี 2554 -2561. บทสรุปข้อมูลพื้นฐานและผลการดำเนินงานสำหรับผู้บริหาร สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 30 หน้า.
- อนนท์ สุขสวัสดิ์, พันัส สุวรรณธาดา และ ดิเรก อินตาพรหม. 2537. อิทธิพลของปริมาณและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว. วารสารแก่นเกษตร. หน้า 94 -101.
- อนนท์ สุขสวัสดิ์. 2543. ปุ๋ยพืชสดในนาข้าว : ศักยภาพและปัญหา. วารสารดินและปุ๋ย. หน้า 75 - 82.
- อภิวัฒน์ อินทร์นง. 2558. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เทคโนโลยีการเกษตร) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. แหล่งที่มา : http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2015/TU_2015.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2562.
- อรุณี ยูวะนิยม. 2546. การจัดการแก้ไขปัญหาดินเค็ม. เอกสารวิชาการกลุ่มวิจัยและพัฒนากิจการที่ดินเค็ม. สำนักวิจัยและพัฒนากิจการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 101 หน้า.
- ออมทรัพย์ นพอมรบดี. 2542. ปุ๋ยชีวภาพกับการจัดการดินและปุ๋ย. วารสารดินและปุ๋ย. ปีที่ 21 เล่มที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2542. หน้า 113 -131.
- อุไรวรรณ โอยสุวรรณ. 2557. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานีในชุดดินสรพยา. แหล่งที่มา : <https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm> สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.

อำพล เสนาณรงค์. 2542. ทฤษฎีใหม่ในหลวง : ชีวิตที่พอเพียง. แหล่งที่มา :

https://kukr.lib.ku.ac.th/db/index.php?/rama9/search_detail/result.

สืบค้นวันที่ 8 สิงหาคม 2562.

Jung.K.Y. and J.E. Yang. 2000. Recycling Technology of Livestock Wastes International Seminar on Issues in Management of Agricultural Resources in Commemoration.

Sequi, P. & Calcinai, M. 1987. Influence of long-term application of organic fertilizers on partition of exchangeable cations in soil. *Agrochimica* 22, 486-491.

บทที่ 7

พืชหลังนา พืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็ม

ในปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายลดพื้นที่การทำนาปรัง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พื้นที่นาในเขตชลประทาน เนื่องจากประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง ราคาข้าวตกต่ำ ต้นทุนการผลิตสูง ผลตอบแทนต่ำ ดังนั้นทางราชการจึงส่งเสริมให้ เกษตรกรหันมาปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย อายุสั้น และ ทนแล้งได้ดี ซึ่งพืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกในนาข้าว มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ พืชไร่ เช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลืองฝักสด ถั่วพุ่ม ถั่วลิสง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดเทียน แตงโม งามันเทศ ยาสูบ และ ทานตะวัน นอกจากนี้ยังมีพืชปุ๋ยสดชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินนา ซึ่งปัจจุบันพบว่า ความต้องการเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดชนิดต่าง ๆ เพื่อปลูกแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยบำรุงดินมีจำนวนมาก แต่การผลิตเมล็ดพันธุ์ยังอยู่ในวงจำกัด กรมพัฒนาที่ดินจึงมีโครงการสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกพืชปุ๋ยสดผลิตเมล็ดพันธุ์จำหน่าย โดยมีราคาการซื้อขายที่ชัดเจน มุ่งพื้นที่เป้าหมายส่วนหนึ่งไปเพื่อการปลูกหลังนา ดังนั้นแนวทางการปลูกพืชปุ๋ยสดหลังนาเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้ประโยชน์ที่นาอย่างคุ้มค่า และสร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกร ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรการปลูกพืชหลังนา นอกจากเป็นการใช้พื้นที่นาได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัวอีกทางหนึ่ง

7.1 ลักษณะพันธุ์พืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกหลังนา

ลักษณะพันธุ์พืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกหลังนา ควรมีลักษณะ ดังนี้ (วิโรจน์ ; 2560)

1.) **อายุสั้น** ในช่วงหลังการทำนามีช่วงเวลาที่ค่อนข้างจำกัดการปลูกพืช หลังนาโดยอาศัยความชื้นที่เหลืออยู่ พืชที่มีอายุสั้นจะได้เปรียบพืชที่มี อายุยาว เนื่องจากช่วงอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าสามารถหลีกเลี่ยงผลกระทบแล้งในช่วง ติดดอกออกฝักได้

2.) **ทนแล้ง** เนื่องจากความชื้นที่หลงเหลืออยู่หลังเก็บเกี่ยวข้าว มีความชื้น เพียงพอสำหรับการปลูกพืชในระยะแรกประมาณ 1 เดือน

3.) **ความแข็งแรงของต้นกล้า** ในระยะแรกของการเจริญเติบโต พืชควรมีความสามารถในการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ในสภาพที่ ต้องแข่งขันกับวัชพืช และความชื้นในดินที่จำกัด ตลอดจนผลกระทบอื่นๆ ในสภาพแวดล้อมนั้น เช่น โรคและแมลง เป็นต้น

7.2 ประโยชน์ของการปลูกพืชหลังนา

1.) **ใช้น้ำน้อย** การปลูกข้าวนาปรังใช้น้ำสูงถึง 1,200 มิลลิเมตร หรือ 1,920 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ในขณะที่พืชไร่อายุสั้น เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง และถั่วเขียว ใช้น้ำน้อยกว่าการทำนาประมาณ 3 - 5 เท่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของดินและสภาพภูมิอากาศ

2.) **ลดการระบาดของแมลง** การเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังเป็นพืชไร่ที่ใช้น้ำน้อย ช่วยตัดวงจรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และช่วยลดการระบาดของหอยเชอร์รี่ในแปลงนาได้

3.) **เพิ่มปริมาณการผลิต** การขยายพื้นที่ปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพดและถั่วเหลือง ในพื้นที่นาที่มีศักยภาพ เป็นแนวทางที่จะเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ

4.) **คุณภาพดีและราคาดี** การปลูกพืชไร่หลังนาในช่วงฤดูแล้ง ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตามความต้องการของตลาดเนื่องจาก ในช่วงเก็บเกี่ยวเป็นช่วงที่มีแสงแดดและอุณหภูมิสูง ทำให้สามารถลดความชื้นลง ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชในฤดูแล้ง นับว่าเป็นฤดูกาลผลิต ที่ดีที่สุด เนื่องจากได้ผลผลิตสูงและเมล็ดที่มีคุณภาพดีส่งผลให้ได้ราคาดี

5.) **ผลผลิตสูง** สภาพแวดล้อมในช่วงฤดูแล้งหลังเก็บเกี่ยวข้าว เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตของพืชไร่บางชนิดที่มีประสิทธิภาพ ในการใช้แสงมาก เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (การปลูกในช่วงฤดูแล้งให้ผลผลิตสูงกว่า การปลูกในช่วงฤดูฝน ประมาณ 15 -20 เปอร์เซ็นต์ภายใต้สภาพการจัดการที่เหมือนกัน) และถั่วเหลือง (การปลูกในฤดูแล้งให้ผลผลิตสูงกว่าในฤดูฝน ประมาณ 20 - 30 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากสามารถควบคุมความชื้นในดินที่เหมาะสม ประกอบกับมีแสงแดด เพียงพอในขณะเดียวกันโรคและแมลงจะพบน้อยกว่าการปลูกโดยอาศัยน้ำฝน)

6.) **ผลตอบแทนสูง** พืชไร่ที่ปลูกหลังนาควรมีผลตอบแทนสูง พืชไร่แต่ละชนิดให้ผลตอบแทนที่แตกต่างกัน โดยถั่วเขียวมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อเงินลงทุนมากที่สุด คือ 75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าวนาปรัง 62 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 56 เปอร์เซ็นต์ และถั่วเหลือง 47 เปอร์เซ็นต์

7.) **เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน** พืชไร่ที่ปลูกหลังนาโดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชไร่ตระกูลถั่ว จะช่วยปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ ซึ่งนอกจากเศษซากพืชที่เหลืออยู่ในแปลงทำให้สมบัติของดินทางเคมีและฟิสิกส์ดีขึ้นแล้ว จุลินทรีย์ไรโซเบียมในปมที่รากสามารถสลายตัวปล่อย สารประกอบไนโตรเจนให้แก่ดินได้ด้วย โดยทั่วไปในพื้นที่ 1 ไร่ จะมีธาตุไนโตรเจนตกค้างอยู่ในดินหลังจากปลูกถั่ว 10 - 15 กิโลกรัม หรือเทียบเท่ากับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 50 - 100 กิโลกรัม ซึ่งเพียงพอที่ข้าวหรือพืชอื่นๆ ที่ปลูกตามหลังใช้ในการเจริญเติบโตได้เต็มที่

7.3 ข้อควรระวังในการปลูกพืชหลังนา

1.) **ชนิดของพืชที่ปลูก** ควรเลือกชนิดของพืชที่ตลาดมีความต้องการ มีแหล่งรับซื้อที่ชัดเจน ผลผลิตมีราคาที่ดี และที่สำคัญเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในเขตที่ปลูก และที่สำคัญเกษตรกรมีองค์ความรู้หรือสามารถหาองค์ความรู้ในการปลูกและการดูแลรักษาได้

2.) **ลักษณะพื้นที่** เลือกพื้นที่ที่ราบเรียบ อาจต้องปรับพื้นที่ก่อนการทํานา มีแหล่งน้ำที่สามารถให้น้ำกับพืชที่ปลูกได้อย่างเพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่นอกเขตชลประทาน ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยอาจจะใช้แหล่งน้ำธรรมชาติ แหล่งน้ำชุมชนที่สร้างโดยหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ บ่อน้ำขนาดเล็กในไร่นา ตลอดจนบ่อน้ำตื้นแบบตอก เป็นต้น

3.) การเตรียมดิน ควรไถเตรียมดินเมื่อความชื้นพอเหมาะ โดยเฉพาะดินเหนียว หากไถในสภาพที่ดินมีความชื้นสูงจะทำให้ดินเป็นก้อนโต หากไถในสภาพที่ดินแห้งเกินไป จะทำให้ไถเตรียมดินยาก และไถได้ไม่ลึก

4.) ช่วงเวลาปลูก พืชไร่แต่ละชนิดมีอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน จึงต้องปลูกในช่วงที่เหมาะสม โดยไม่ให้ระยะออกดอกและติดฝักตรงกับช่วงที่อุณหภูมิสูง เพราะจะทำให้การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ แต่พืชไร่บางชนิดไม่ชอบอากาศหนาวเย็น เช่น ถั่วเขียวไม่ควรปลูกในช่วงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส

5.) การให้ปุ๋ย อาจไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ย โดยอาศัยปุ๋ยตกค้างจากการทำนา ยกเว้นข้าวโพด ซึ่งต้องการปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิต อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยลดต้นทุนควรใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

6.) การให้น้ำ ควรให้น้ำตามความต้องการของพืชที่ปลูก ข้อสำคัญอย่าให้ขาดน้ำในระยะออกดอกซึ่งเป็นระยะวิกฤตของพืช จะทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก หรือให้น้ำมากเกินไปในระยะแรกจะทำให้ เกิดภาวะน้ำท่วมขัง ส่งผลให้พืชตายได้ ซึ่งความต้องการปริมาณน้ำตลอดฤดูปลูกของพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 ความต้องการปริมาณน้ำตลอดฤดูของพืชไร่ชนิดต่าง ๆ

ลำดับที่	ชนิดพืช	อายุเก็บเกี่ยว	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ	ค่าการระเหยเฉลี่ย (มม.)	ค่าET/E (KP)	น้ำใช้ของพืชต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืชตลอดอายุ (มม./ไร่)
1	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100	86	5.4	0.80	4.3	594
2	ข้าวโพดหวาน	75	68	5.4	0.79	4.3	464
3	ถั่วเหลือง	100	86	5.4	0.85	4.6	632
4	ถั่วลิสง	105	91	5.4	0.80	4.3	629
5	ถั่วเขียว	70	63	5.4	0.67	3.6	365
6	ยาสูบ	90	83	5.4	0.94	5.1	674
7	แตงโม	85	78	5.4	1.05	5.7	708
8	หน่อไม้ฝรั่ง	365	365	5.4	0.82	4.4	2586
9	มะเขือเทศ	110	96	5.4	1.01	5.5	838
10	หอมแดง	85	71	5.4	0.84	4.5	515
11	กระเทียม	110	96	5.4	0.55	3.0	456
12	มันฝรั่ง	95	81	5.4	0.89	4.8	623

ที่มา : สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน (2554)

7.4 ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในช่วงการปลูกพืชหลังนา

สภาพแวดล้อมที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหลังนา มีดังนี้ (วิโรจน์ ; 2560)

1.) **ความยาวช่วงแสง** มีผลต่อการควบคุมพัฒนาการไปสู่การออกดอก ประเทศไทยตั้งอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรจึงมีการเปลี่ยนแปลงของช่วงแสงระหว่างกลางวันกับกลางคืนไม่มาก ดังนั้นพืชที่ตอบสนองต่อช่วงแสง เช่น ถั่วเขียวจะมีการพัฒนาเป็นดอกเมื่อได้รับแสงวันสั้นลงกว่าช่วงวิกฤตของพันธุ์นั้นๆ แต่ความยาวช่วงแสงในประเทศไทยไม่ทำให้อายุการออกดอกแตกต่างกัน

2.) **อุณหภูมิ** ช่วงฤดูแล้งหลังเก็บเกี่ยวข้าวจะมีอุณหภูมิต่ำในช่วง เดือนธันวาคม - มกราคม พวกถั่วต่าง ๆ เป็นพืชที่มีการตอบสนองต่ออุณหภูมิต่ำ จะทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงักหรือชะลอลงและอาจถึงตายได้เมื่อมีน้ำค้างแข็ง สำหรับอุณหภูมิวิกฤติของถั่วอยู่ที่ 15 องศาเซลเซียส นับว่าเป็นอุณหภูมิต่ำสุดที่ถั่วเขียวสามารถจะให้ผลผลิตได้ตามปกติ(อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการให้ผลผลิตของถั่ว คือ 28 - 30 องศาเซลเซียส ในพืชวงศ์ถั่วต่างๆ จะมีการงอกข้าลงเมื่ออุณหภูมิลดลง นอกจากนี้ อุณหภูมิที่สูงในระยะหลัง โดยเฉพาะเดือนมีนาคม - เมษายน จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตของข้าวโพด ซึ่งอุณหภูมิที่สูงในระยะออกดอกเป็นอันตรายต่อการผสมเกสรของ ข้าวโพด ทำให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ

3.) **ความชื้นและน้ำ** การปลูกพืชหลังการทำนาในสภาพที่อาศัยความชื้น ในดินที่หลงเหลืออยู่หลังเก็บเกี่ยวข้าว มักประสบปัญหาขาดน้ำในระยะหลัง หรือระยะเจริญพันธุ์ ผลกระทบของน้ำท่วมขังและการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตของพืชไร่ชนิดต่างๆที่ปลูกในสภาพนา มีดังนี้

(1) น้ำท่วมขัง เนื่องจากในสภาพแปลงนาข้าวเป็นพื้นที่ลุ่ม ดินมีลักษณะที่อัดตัวกันแน่น ระบายน้ำยาก มักจะเกิดปัญหาน้ำท่วมขัง โดยเฉพาะในระยะแรกของการเจริญเติบโต จะทำให้การเจริญเติบโตไม่ดี เตี้ยแคระแกร็น ถั่วเขียว และ ข้าวโพดเป็นพืชที่ไม่ชอบน้ำท่วมขังโดยเฉพาะในระยะแรกช่วงงอกและระยะต้นกล้า น้ำท่วมขังเป็นอุปสรรคต่อการงอก เนื่องจากเมล็ดและต้นอ่อนเน่าเสียหายได้ง่าย หลังเมล็ดงอกแล้ว นอกจากนี้ในพืชวงศ์ถั่วเมื่อประสบปัญหาน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลานาน จะทำให้ปมที่รากถั่วร่วงได้ มีผลทำให้ต้นถั่วขาดไนโตรเจนและมีการเจริญเติบโตลดลง การปลูกข้าวโพดในสภาพน้ำท่วมขัง ทำให้น้ำหนักเมล็ดแห้งลดลง โดยเฉลี่ย 18 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพแปลงที่ให้น้ำตามปกติ

(2) การขาดน้ำ ผลผลิตจะลดลงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ระดับความรุนแรงความยาวนาน และช่วงเวลาการขาดน้ำ ถั่วเขียวจัดเป็นพืชที่มีการตอบสนองต่อการขาดน้ำอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสง ถั่วพุ่ม และถั่วเหลือง ถั่วเขียวเมื่อขาดน้ำในระยะต่างๆ ให้ผลผลิตลดลงต่างกัน ตั้งแต่ 28 - 45 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะการขาดน้ำในระยะเจริญพันธุ์จัดว่าเป็นช่วงวิกฤตที่มีผลกระทบต่อการสร้างผลผลิตมากที่สุด ดังนั้นเพื่อเป็นการรักษาความชุ่มชื้นในแปลงปลูกพืช เกษตรกรควรมีการคลุมดิน วัสดุคลุมดินที่นิยมใช้ ได้แก่ ฟางข้าว เปลือกถั่ว เป็นต้น การคลุมดินนอกจากเพื่อ

รักษาความชื้นในดินแล้ว ยังช่วยในการป้องกันวัชพืช และเมื่อเศษพืชเหล่านี้สลายตัว ก็จะกลายเป็นปุ๋ย เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินได้อีกทางหนึ่ง

4.) ลักษณะของดิน พืชไร่ชอบลักษณะดินโปร่ง และระบายน้ำดี ในขณะที่สภาพแปลงนา เป็นพื้นที่ลุ่ม ดินมีลักษณะที่อัดตัวกันแน่น และระบายน้ำยาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการไถพรวนดินให้ดี เพื่อให้ดินโปร่งและร่วนซุยเหมาะสมกับความต้องการของพืชไร่ รวมทั้งเป็นการกำจัดวัชพืชและกลบตอซังเพื่อให้สลายตัวให้ธาตุอาหารแก่พืช การไถเตรียมดินที่ดีสามารถช่วยปรับปรุงการถ่ายเทอากาศในดินได้ดีขึ้น ช่วยให้ดินมีลักษณะทางกายภาพที่ดี เหมาะสำหรับการงอกและการเจริญเติบโต แต่การไถพรวนดินมากเกินไปอาจมีข้อเสีย คือทำให้ดินสูญเสียความชื้นเร็วขึ้น และทำลายโครงสร้างของดิน ทำให้ดินอัดตัวกันแน่น เนื่องจากการใช้เครื่องมือหนักในการไถพรวน ดังนั้น วิธีการจัดการดินในสภาพนาเป็นปัจจัยที่สำคัญมาก

7.5 ระบบการให้น้ำในการปลูกพืชหลังนา

การให้น้ำแก่พืชที่ปลูกหลังนาที่เกษตรกรปฏิบัติทั่วไป มี 2 แบบ คือ

1.) การให้น้ำแบบร่องคู โดยยกร่องเป็นลูกฟูก เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีระบบชลประทาน เนื่องจากต้องใช้น้ำปริมาณมาก

2.) การลากสายยางรด โดยใช้แรงงานคน เหมาะสำหรับพื้นที่นอกเขตชลประทานที่อาศัยการสูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินต่าง ๆ ที่มีในไร่นา ตลอดจนน้ำใต้ดินที่ขุดเจาะขึ้น

แต่อย่างไรก็ตาม เกษตรกรควรเลือกใช้ระบบน้ำที่มีประสิทธิภาพตามความเหมาะสมของแหล่งน้ำต้นทุน แลชนิดของพืช เช่น ระบบน้ำหยดซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูง ประหยัดน้ำและควบคุมวัชพืชได้ง่าย แต่มีราคาแพง และต้องการการดูแลรักษาอย่างพิถีพิถัน ระบบมินิสปริงเกอร์ รัศมีการเหวี่ยงน้ำ 3 - 6 เมตร เหมาะสำหรับการปลูกผักที่แปลงไม่ใหญ่มาก และระบบสปริงเกอร์ รัศมีการเหวี่ยงน้ำ 10 - 13 เมตร ซึ่งเหมาะสำหรับการปลูกผักเป็นแปลงใหญ่ ระบบให้น้ำแบบนี้เป็นการให้น้ำครอบคลุมเต็มพื้นที่ จึงอาจมีวัชพืชเกิดขึ้นมาก และเนื่องจากพืชไร่เป็นพืชที่ต้องการระบายน้ำที่ดี ดังนั้น การปลูกพืชไร่หลังนาควรทำร่องระบายน้ำทุก ๆ พื้นที่ 3 งาน หรือ 1 ไร่

7.6 การจัดการดินในการปลูกพืชหลังนา

กรมพัฒนาที่ดิน (2554) ให้ข้อมูลว่า การปรับปรุงบำรุงดินก่อนการปลูกพืชมีความจำเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการปลูกพืชที่มีลักษณะแตกต่างกันเป็นอย่างมาก เช่น ทำนาแล้วมาปลูกพืชไร่ หรือ พืชผัก เกษตรกรควรตรวจวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืชเพื่อจะได้รู้ถึงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ตลอดจนสถานะธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช รวมไปถึงการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน การให้คำแนะนำการจัดการดิน การใช้ปุ๋ย และคำแนะนำอื่นๆ ที่จำเป็น ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดังนั้นก่อนที่จะปลูกพืชหลังนาจึงมีความจำเป็นต้องจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินนา

เพื่อให้มีความระดับความอุดมสมบูรณ์ที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตพืชที่ดี โดยทั่วไปจะจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินนาที่สำคัญ ประกอบด้วย

1.) **การไถกลบตอซังพืช** วัสดุเศษเหลือของพืช หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว หรือวัสดุอื่นๆ ถ้าไม่มีการใช้ประโยชน์ ควรไถกลบคืนลงไปในดิน

2.) **การใช้ปุ๋ยคอก** ควรใช้ในอัตรา 1-3 ตันต่อไร่ โดยใส่ขณะเตรียมดิน กรณีที่ใช้มูลสัตว์ที่ยังไม่ได้ผ่านการหมัก ควรไถกลบทิ้งไว้ประมาณ 15 - 30 วัน ก่อนการปลูกพืช สำหรับพื้นที่ปลูกพืชไปแล้ว ควรใช้มูลสัตว์แห้งเก่าๆ โรยเป็นแถบ แล้วจึงพรวนดินกลบ

3.) **การใช้ปุ๋ยหมัก** กรณีพืชไร่ ใช้ในอัตรา 2 - 3 ตันต่อไร่ โดยใส่เป็นแถวตามแนวปลูกพืช แล้วคลุกเคล้ากับดิน สำหรับพืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ ใช้ในอัตรา 3 - 4 ตันต่อไร่ โดยหว่าน ให้ทั่วพื้นที่แล้วไถกลบก่อนการปลูกพืช 7-14 วัน

4.) **การใช้ปุ๋ยพืชสด** ไถกลบส่วนต่างๆ ของพืชที่ยังสดอยู่ลงในดิน เพื่อให้เน่าเปื่อยเป็นปุ๋ย ส่วนใหญ่จะใช้พืชตระกูลถั่วเพราะให้ธาตุไนโตรเจนสูงและ ย่อยสลายง่าย โดยเฉพาะในระยะออกดอก พืชที่นิยมนำไปใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และสนออัฟริกัน เป็นต้น

5.) **การปลูกพืชหมุนเวียน** ควรมีพืชตระกูลถั่วซึ่งมีคุณสมบัติบำรุงดิน ร่วมอยู่ด้วย เพื่อให้การใช้ธาตุอาหารจากดินเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนให้ชั้นดินมีเวลาพักตัว ในกรณีพืชที่ปลูกมีระบบรากลึกแตกต่างกัน การปรับปรุงบำรุงดินควรใช้หลายๆ วิธีดังกล่าวข้างต้นร่วมกัน เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่างๆ หากใช้เพียงชนิดเดียวต้องใช้ในปริมาณมาก ควรพิจารณา ปริมาณการใช้ตามกำลังความสามารถที่มีหากใช้หลายชนิดร่วมกัน ปริมาณการใช้ในแต่ละชนิดก็ลดลง และควรมีการปฏิบัติบำรุงดินอย่างต่อเนื่องทุกปี เพื่อรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้สูงอยู่เสมอ เพื่อประโยชน์ต่อการผลิตพืชผลทางการเกษตรในระยะยาวต่อไป

7.7 พืชไร่เศรษฐกิจสำคัญที่นิยมปลูกเป็นพืชหลังนา

ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด และจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พืชไร่เศรษฐกิจที่สามารถนำมาปลูกเป็นพืชหลังนาได้ มีด้วยกันหลายชนิด มีทั้งพืชไร่ และพืชผัก แต่ที่นิยมปลูกกันมาก ได้แก่

7.7.1 ถั่วลิสง ชื่อสามัญ Pea nut ชื่อวิทยาศาสตร์ *Arachis hypogaea*.

1.) **ความสำคัญและประโยชน์** ถั่วลิสงเป็นพืชน้ำมันที่มีอายุสั้น ใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ เมล็ดใช้บริโภคโดยตรงในรูปถั่วต้ม ถั่วคั่ว ถั่วอบ ถั่วทอด หรือทำขนมต่างๆและยังนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น เนยถั่วลิสง บางส่วนนำไปสกัดน้ำมันพืชสำหรับปรุงอาหาร และกากใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ (กรมวิชาการเกษตร ; 2556) ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ในเมล็ดมีโปรตีนร้อยละ 22.3 มีน้ำมันร้อยละ 50.2 ถ้าสกัดเอาไขมันออกไปโปรตีนจะเพิ่มถึงร้อยละ 60.1 มีไขมันที่มีคุณภาพดีสูงมากร้อยละ 50 - 60 ได้แก่ โอเลอิก, ลิโนลิก, และอาราคิดิต ซึ่งร่างกายไม่สามารถ

สังเคราะห์เองได้ นอกจากนี้ยังมีวิตามินและเกลือแร่ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินบี1 บี 2 และไนอาซิน นอกจากประโยชน์ทางคุณค่าอาหารสูงแล้ว ถั่วลิสงยังก่อประโยชน์ด้านอื่น ๆ คือ ต้นถั่วลิสงที่ปลูกฝักแล้วสามารถนำไปเลี้ยงสัตว์หรือไถกลบ เป็นปุ๋ยบำรุงดินได้เป็นอย่างดี เนื่องจากต้นถั่วลิสงมีปมรากถั่วที่มีเชื้อไรโซเบียมอาศัยอยู่ซึ่งจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศนำมาเป็นปุ๋ยแก่ถั่วลิสงและพืชอื่น ๆ ที่ปลูกตามได้ (วรยุทธ ; 2558 และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี ; 2556ก)

การปลูกถั่วลิสงในปัจจุบันนิยมปลูกเป็นพืชรอง ทั้งสภาพไร่ และสภาพนาซึ่งสามารถสร้างรายได้เสริมให้เกษตรกรได้เป็นอย่างดี และพบว่าการผลิตถั่วลิสงในปัจจุบันไม่เพียงพอับความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงมีการนำเข้าถั่วลิสงจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น แหล่งปลูกที่สำคัญของถั่วลิสงอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดเลย กาฬสินธุ์ นครราชสีมา อุรธานี อุบลราชธานี และภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำปาง น่าน เชียงราย พะเยา เชียงใหม่แพร่ เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร ; 2557) การผลิตถั่วลิสงยังประสบปัญหาหลายด้าน เช่น คุณภาพของผลผลิตค่อนข้างต่ำ มีการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซิน การซื้อขายยังเป็นระบบเกรดคละจึงขาดแรงจูงใจในการผลิตให้มีคุณภาพดี มีต้นทุนการผลิตสูง พื้นที่ปลูกและปริมาณการผลิตไม่แน่นอน มีการลักลอบนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้านในราคาที่ต่ำกว่า เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร ; 2556) ดังนั้นแนวทางเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น คือการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่ม เช่น การปลูกถั่วลิสงหลังนา เป็นต้น ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่ปลูกถั่วลิสงเพื่อเสริมรายได้ให้กับเกษตรกรกระจายในทุกจังหวัด แต่จังหวัดที่ปลูกมากคือ อุบลราชธานี โดยปลูกกันมากในเขตอำเภอเมืองใน ตาลชุม ดอนมดแดง เดชอุดม และทุ่งศรีอุดม

2.) ลักษณะทั่วไป ถั่วลิสงจัดเป็นพืชล้มลุก มีลำต้นสูงตั้งแต่ 15 - 70 เซนติเมตร มีลำต้นเป็นพุ่ม ลำต้นตรง แตกกิ่งก้านสาขามาก และฝักออกเป็นกระจุกที่โคน รากถั่วลิสง มีรากเป็นแบบระบบรากแก้ว โดยทั่วไปจะมีปมเกิดขึ้นบนราก ซึ่งปมเหล่านี้เกิดจากแบคทีเรียพวกไรโซเบียมเข้าไปอาศัยอยู่ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อย 2 คู่อยู่ตรงข้ามกัน เกิดสลับกันอยู่บนข้อลำต้นหลักในลักษณะคล้ายเกลียว เป็นรูปไข่กลับหรือรูปขอบขนานแกมรูปไข่ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 2-3 เซนติเมตร และยาวประมาณ 3 - 7 เซนติเมตร ดอกถั่วลิสง ออกดอกเป็นช่อ ในหนึ่งช่อประกอบไปด้วยดอกย่อย 3 ดอกขึ้นไป และดอกจะเกิดตามมุมใบของลำต้นหรือกิ่ง ส่วนมากเกิดบริเวณส่วนโคนของลำต้น ดอกมีสีเหลือง ดอกเป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ กลีบดอกมี 5 กลีบ ฝักถั่วลิสง จะเกิดอยู่ใต้ดิน ลักษณะการเกิดอาจจะเป็นแพร่กระจายหรือเกิดเป็นกระจุกก็ได้ เปลือกมีลักษณะแข็งและเปราะ มีลายเส้นชัด ฝักมีสีขาวนวลหรือสีน้ำตาลอ่อน ๆ ในหนึ่งฝักมีเมล็ดอยู่ประมาณ 1 - 6 เมล็ด เมล็ดมีเยื่อหุ้มตั้งแต่สีขาว สีม่วงแดง สีแดง และสีน้ำตาลอ่อน พันธุ์ถั่วลิสงที่ปลูกกันในปัจจุบันเป็นชนิดทรงต้นเป็นพุ่มตรง แบ่งตามการใช้ประโยชน์ได้ 2 กลุ่ม 1) พันธุ์สำหรับใช้ในรูปแบบฝักสด เป็นถั่วต้ม มี 3 พันธุ์ คือ กาฬสินธุ์1 (เยื่อหุ้มเมล็ดสีแดง) กาฬสินธุ์2 (เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพูมีลายขีดสีม่วง) นิยมปลูกเป็นพืชหลังนา และพันธุ์ สข. 38 (เยื่อหุ้มเมล็ดสีแดง) 2) พันธุ์สำหรับใช้ในรูปแบบฝักแห้ง ปลูกได้ทุกภาคของประเทศ มี 6 พันธุ์ ได้แก่ ไทนาน 9 ขอนแก่น 4 ขอนแก่น 5 ขอนแก่น 60 -1 ขอนแก่น 60 -2 และขอนแก่น 60-3 (อรอนงค์ ; 2556)

3.) การปลูก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรดิตถ์ (ไม่ระบุปี) และ ปารีชาติ และคณะ (2557) ให้ข้อมูลว่า ช่วงเวลาปลูกที่สำคัญมี 2 สภาพ คือ ถ้าปลูกโดยอาศัยน้ำชลประทาน ปลูกในเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมกราคมเก็บเกี่ยวเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม และการปลูกโดยอาศัยความชื้นที่เหลือในดิน ปลูกในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม เก็บเกี่ยวเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายนการเตรียมดิน 1 ครั้งไถลึก 10 - 20 เซนติเมตร ตากดิน 7 - 10 วัน ไถพรวน 1 ครั้ง การปลูกโดยอาศัยน้ำชลประทานควรยกร่องปลูกเพื่อความสะดวกในการให้น้ำ การปลูกโดยอาศัยความชื้นที่เหลือในดินและไม่มีการให้น้ำเงื่อนไขคือต้องมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้น ปริมาณเพียงพอต่อการเจริญเติบโตตลอดอายุ การเตรียมดินควรทำหลายครั้งเพื่อให้หน้าดินละเอียด ลดการระเหยน้ำจากดิน วิธีปลูกปลูกด้วยเมล็ดที่มีความงอกมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ อัตราปลูก 17 - 18 กิโลกรัมต่อไร่ กรณีที่ระยะห่างระหว่างสันร่อง 50 เซนติเมตร ให้ปลูกหนึ่งแถวบนสันร่องระยะห่างระหว่างหลุมปลูก 20 เซนติเมตร กรณีที่ระยะห่างระหว่างสันร่อง 75 เซนติเมตร ให้ปลูกสองแถวบนสันร่อง ระยะห่างระหว่างหลุมปลูก 20 เซนติเมตร จำนวน 2 - 3 เมล็ดต่อหลุม หลุมลึก 10 เซนติเมตร

4.) การดูแลรักษา (ปารีชาติ และคณะ ; 2557)

(1) การกำจัดวัชพืช ต้องไม่รบกวนถั่วลิสงโดยเฉพาะในช่วง 1 เดือนแรก กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน 1 - 2 ครั้ง เมื่ออายุ 15 - 20 วัน หลังออกหรืออาจใช้สารกำจัดวัชพืชต้องใช้ในอัตราที่แนะนำ คือใช้อะลาคลอร์ หรือเมโทลาคลอร์ อัตรา 300 - 320 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ พันคลุมดินหลังปลูกก่อนถั่วลิสงและวัชพืชงอก ขณะพ่นดินต้องมีความชื้น

(2) การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยเคมีใช้สูตร 12 -24 -12 หรือ 16 -16 - 8 อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ รอกันหลุมก่อนปลูก หรือโรยข้างแถวและพรวนดินกลบ ใส่ปุ๋ยหลังออก 15 - 20 วัน

(3) การป้องกันกำจัดโรคและแมลง โรคที่สำคัญได้แก่ โรคโคนเน่า สำหรับแมลงศัตรูโดยทั่วไปไม่ค่อยพบแมลงศัตรูทำลายแปลงถั่วลิสงมากนัก แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ หนอนชอนใบ ถั่วลิสง เพลี้ยอ่อนถั่ว เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น และเสี้ยนดิน พบระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วงนานเกิน 15 วัน การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูของถั่วลิสงในกรณีที่ปลูกในพื้นที่มาก ๆ อาจจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการป้องกัน แต่ต้องใช้ตามคำแนะนำในฉลากยาอย่างเคร่งครัด และใช้ด้วยความระมัดระวังและจำเป็นเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพื่อความปลอดภัยจากสารเคมี

5.) การเก็บเกี่ยว อายุการเก็บเกี่ยวถั่วลิสง จะเป็นไปตามพันธุ์ที่ปลูกโดยทั่วไประหว่าง 100 - 120 วัน หลังปลูกหรือสีของเปลือกฝักด้านในเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวจะเริ่มปลายมีนาคมถึงเมษายน ผลผลิตขึ้นอยู่กับพันธุ์โดยให้ผลผลิตตั้งแต่ 250 - 450 กิโลกรัมต่อไร่

6.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐกิจในการผลิตถั่วลิสงหลังนา พบว่า ผลผลิตฝักแห้ง เฉลี่ย 275 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายได้ เฉลี่ย 20 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ของเกษตรกร 5,500 บาทต่อไร่ ในขณะที่ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 4,400 บาทต่อไร่ ต้นทุน

การผลิตส่วนใหญ่เป็นค่าเมล็ดพันธุ์ และการจ้างแรงงานเก็บเกี่ยว (ถอนและปลิดฝัก) ดังนั้นในการผลิตถั่วลิสงหลังนาของเกษตรกร มีผลตอบแทนเฉลี่ย 1,100 บาทต่อไร่ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี ; 2556)

7.7.2 ถั่วเหลือง ชื่อสามัญ Soy bean ชื่อวิทยาศาสตร์ *Glycine max (L.) Merr.*

1.) ความสำคัญและประโยชน์ กรมวิชาการเกษตร. (2556) และ รัตนา (2540) ให้ข้อมูลไว้ว่า ถั่วเหลืองเป็นพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งที่มีการปลูกหลังฤดูทำนาจำนวนมาก เนื่องจากมีอายุไม่มากนักเพียงประมาณ 120 วัน เป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยเมื่อเทียบกับข้าวนาปรัง และที่สำคัญเป็นพืชอาหารที่มีราคาค่อนข้างดี ตลาดมีความต้องการสูงเนื่องจากสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารได้หลายชนิด ที่มากด้วยคุณค่าทางโภชนาการ ถั่วเหลืองเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและหลากหลาย อุดมไปด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน มีไขมันชนิดดีสูง มีเส้นใยอาหารสูง มีวิตามินและเกลือแร่สูง การรับประทานถั่วเหลืองเป็นประจำจะช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระในร่างกาย ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดแข็งตัว โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ และโรคเบาหวานช่วยบำรุงประสาทและสมองช่วยเพิ่มความจำ เนื่องจากถั่วเหลืองอุดมไปด้วยวิตามินบีหลายชนิด โปรตีนในถั่วเหลือง ถือเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี มีโปรตีนสูงเทียบเท่ากับนมวัว (แต่มีแคลเซียมน้อยกว่า เพียง 1 ใน 5 ของนมวัวเท่านั้น) สามารถใช้ทดแทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ได้ เพราะมีกรดอะมิโนจำเป็นอยู่หลายชนิดในปริมาณที่สมดุลมากกว่าถั่วชนิดอื่น ถั่วเหลืองมีไขมันสูง โดยมีน้ำมันอยู่ร้อยละ 12 - 20 น้ำมันจากถั่วเหลืองมีส่วนประกอบของไขมันไม่อิ่มตัวอยู่หลายชนิด ที่เป็นกรดไขมันจำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเด็กและทารก ช่วยเสริมสร้างความสมบูรณ์ให้แก่ผิวหนัง จึงเป็นน้ำมันที่ดีต่อสุขภาพ และยังมีวิตามินอีซึ่งเป็นวิตามินที่ละลายในไขมันอีกด้วย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปลูกในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี หนองบัวลำภู ขอนแก่น ชัยภูมิ และศรีสะเกษ พื้นที่ปลูกรวม 40,500 ไร่ ผลผลิตรวม 10,715 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 265 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ; 2560)

2.) ลักษณะทั่วไป ถั่วเหลืองมีลักษณะต้นตรงเป็นพุ่ม แตกแขนงค่อนข้างมาก มีความสูงประมาณ 30 -150 เซนติเมตร โดยความสูงจะขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้น และฤดูที่เพาะปลูก ลำต้นมีขนปกคลุมทั่วไป ยกเว้นในส่วนข้อใบเลี้ยง รากถั่วเหลือง เป็นระบบเป็นรากแก้ว ซึ่งประกอบไปด้วยรากแก้วที่เจริญมาจากรากแรกงอกต้น และมีรากแขนงที่เจริญมาจากรากแก้ว บริเวณรากจะมีปมอยู่ทั่วไปซึ่งมีแบคทีเรียไรโซเบียมอาศัยอยู่ ใบ ระยะต้นอ่อนจะมีใบเลี้ยง ใบจริงคู่แรกเป็นใบเดี่ยวต่อมาจะเป็นใบประกอบแบบ 3 ใบย่อย คือ มีใบย่อยด้านปลาย 1 ใบและมีใบย่อยด้านข้างอีก 2 ใบที่โคนของก้านใบประกอบจะมีหูใบอยู่ 2 อัน ดอกออกดอกเป็นช่อ มีช่อดอกเป็นแบบกระจะ ดอกมีสีขาวหรือสีม่วง เกิดตามมุมของก้านใบหรือตามยอดของลำต้น ในหนึ่งช่อดอกจะมีดอกตั้งแต่ 3 -15 ดอก ฝักจะออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 - 10 ฝัก ที่ฝักมีขนสีเทาหรือสีน้ำตาลปกคลุมอยู่ทั่ว ฝักมีความยาว 2 - 7

เซนติเมตร ส่วนใหญ่แล้วในแต่ละฝักจะมีเมล็ดอยู่ 2 - 3 เมล็ด ฝักอ่อนมีสีเขียวเมื่อสุกแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมล็ดถั่วเหลืองอาจมีสีเหลือง สีเขียว สีน้ำตาล หรือสีดำก็ได้ และมีขนาดและรูปร่างต่างกัน มีตั้งแต่กลมรีจนถึงยาว โดยทั่วไปแล้วเมล็ดจำนวน 100 เมล็ดจะมีน้ำหนักประมาณ 12 - 20 กรัม ถั่วเหลืองที่ปลูกกันในปัจจุบันมีหลายพันธุ์ พันธุ์ที่สำคัญ ได้แก่ ศรีสำโรง1 เชียงใหม่2 สจ.5 เชียงใหม่60 และ เชียงใหม่ 6 (รัตน ; 2540)

3.) การปลูก ช่วงฤดูปลูกที่เหมาะสม คือ กลางเดือนพฤศจิกายน-ปลายเดือนมกราคม อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 12 - 15 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 3 - 4 เมล็ด เมล็ดพันธุ์ควรคลุกด้วยเชื้อไรโซเบียมทุกครั้งก่อนปลูก และควรปรับปรุงดินแปลงปลูกด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 2 - 3 ตันต่อไร่ โดยใส่เป็นแถวตามแนวปลูกพืช แล้วคลุกเคล้ากับดิน

4.) การดูแลรักษา

(1) การใส่ปุ๋ยเคมี ให้ใช้ปุ๋ยสูตร 12 - 24 - 12 หรือ 15 - 15 - 15 อัตรา 20 - 30 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกหลังการทำร่นกำจัดวัชพืชครั้งแรก (ประมาณ 15 - 20 วัน หลังงอก) และครั้งที่ 2 ใส่หลังการทำร่นกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรกประมาณ 15 วัน

(2) การกำจัดวัชพืช ใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนวัชพืชงอก หรือกำจัดวัชพืช ด้วยมือ 1 - 2 ครั้ง ครั้งแรก 15 - 20 วัน หลังงอก และครั้งที่ 2 เมื่อวัชพืชขึ้นหนาแน่นมาก (หลังจากครั้งแรกประมาณ 15 วัน)

(3) การกำจัดแมลงศัตรูพืช แมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้น อาจจำเป็นต้องฉีดพ่นด้วยสารเคมีเพื่อป้องกัน ในช่วง 7 - 10 วันหลังปลูก และหมั่นตรวจแปลงสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตามควรปฏิบัติตามคำแนะนำในฉลากยาอย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัย

(4) การให้น้ำ ต้องให้น้ำอย่างสม่ำเสมอทุก 10 - 14 วัน และไม่ควรปล่อยให้ขาดน้ำ ในช่วงหลังออกดอกถึงช่วงสร้างเมล็ด ดังนั้นการเลือกพื้นที่ปลูกจึงมีความสำคัญ เพราะต้องมีแหล่งน้ำที่สามารถให้กับถั่วเหลืองได้เพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโต

5.) การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวเมื่อใบร่วงและฝักแก่เปลี่ยนสี 95 เปอร์เซ็นต์ แล้ววางเรียงเป็นแถวตากไว้ในแปลงหรือเก็บไว้ในโรงเรือนยกพื้นที่มีการ ถ่ายเทอากาศดีแล้วนำออกตากจนแห้ง นวดด้วยเครื่องนวด ถั่วเหลือง ขณะที่มีความชื้นของเมล็ดประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปแล้ว การปลูกถั่วเหลืองหลังนาจะให้ผลผลิตระหว่าง 250 - 450 กิโลกรัมต่อไร่

6.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การปลูกถั่วเหลืองหลังนามีต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เป็นค่าเมล็ดพันธุ์ และจ้างแรงงานในการเก็บเกี่ยวมีการจ้างแรงงาน (ถอนและปลิดฝัก) ต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 1,965 - 7,516 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิอยู่ระหว่าง 501 - 11,300 บาทต่อไร่ (รัศมี และคณะ ; 2554)

7.7.3 ถั่วเขียว ชื่อสามัญ Mung bean ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vigna radiata* (L.) R.Wilczek

1.) **ความสำคัญและประโยชน์** กรมวิชาการเกษตร (2535) และ อภิพรรณ และคณะ (2534) ให้ข้อมูลว่า ถั่วเขียวเป็นพืชไร่ที่สำคัญชนิดหนึ่งที่มีการปลูกในช่วงหลังฤดูทำนาจำนวนมาก เนื่องจากเป็นพืชที่มีอายุสั้นจึงใช้น้ำน้อยกว่าพืชไร่อื่นหลายชนิด และงอกได้เร็ว สามารถใช้ในระบบปลูกพืช เช่น ทดแทนข้าวนาปรัง ปลูกก่อนข้าวโพดในพื้นที่ประสบภัยแล้ง ใช้ปลูกก่อนหรือหลังการทำนาหรือทำไร่ เพื่อตัดวงจรการระบาดของศัตรูพืช ช่วย บำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตรึงไนโตรเจนได้ดี สามารถใช้เป็นปุ๋ยพืชสดให้ปริมาณไนโตรเจนสูง ถั่วเขียวใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแป้งวันเส้นพะเพาะ ถั่วงอก และประกอบอาหารอื่นๆ

2.) **ลักษณะทั่วไป** ถั่วเขียวมีสองชนิด ได้แก่ ถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำ ถั่วเขียว จัดเป็นพืชล้มลุกอายุสั้นประมาณ 65 - 70 วัน สามารถปลูกได้ตลอดปี ใช้น้ำน้อยและทนแล้งได้ดี ถั่วเขียวมีลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่ม มีความสูงประมาณ 30 - 120 เซนติเมตร ลำต้นแตกแขนงที่บริเวณโคนและส่วนกลาง แต่มักไม่แตกแขนงที่ข้อ สำหรับบางพันธุ์ก็มีลำต้นเลื้อยหรือกึ่งเลื้อย ใบถั่วเขียวประกอบด้วย ใบย่อย 3 ใบ เกิดแบบสลับอยู่บนลำต้น ลักษณะของใบคล้ายรูปไข่ถึงรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด มีขนาดประมาณ 5 - 18 x 4 - 15 เซนติเมตร และใบมีขนปกคลุมอยู่ทั่วไป ดอกถั่วเขียว ออกดอกเป็นช่อ ช่อดอกจะเกิดตามมุมใบที่อยู่ตอนบนของลำต้นและที่ปลายยอด ช่อดอกเป็นช่อแบบกระจจะ อาจยาวได้ถึง 20 เซนติเมตร ในช่อหนึ่ง ๆ จะมีดอกย่อยอยู่ 2 - 25 ดอก กลีบดอกเป็นสีเหลือง หรือสีขาว หรือสีม่วง มีกลีบ 5 กลีบ ฝักถั่วเขียว มีรูปร่างกลมยาว อาจมีความยาวถึง 15 เซนติเมตร เมื่อฝักแก่จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชาวนวล สีนํ้าตาลอ่อน สีนํ้าตาลเข้ม หรือสีดำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ในฝักหนึ่ง ๆ จะมีเมล็ดอยู่ประมาณ 10 - 15 เมล็ดเมล็ดถั่วเขียว ส่วนผิวของเมล็ดอาจจะมันหรือด้านก็ได้ โดยเมล็ด 100 เมล็ด จะมีน้ำหนักประมาณ 2 - 8 กรัม ถั่วเขียวที่ปลูกกันในปัจจุบันมีหลายพันธุ์ พันธุ์ที่สำคัญได้แก่ ชัยนาท 72 ชัยนาท 36 กำแพงแสน 1 และกำแพงแสน 2

3.) **การปลูก** ช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม คือ เดือนธันวาคม - เดือนกุมภาพันธ์ อัตราปลูก ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3 - 4 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรณีปลูก เป็นแถว และประมาณ 5 - 6 กิโลกรัมต่อไร่ กรณีปลูกแบบหว่าน ระยะปลูก ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 3 - 4 เมล็ด และถอนแยก ให้เหลือ 3 ต้นต่อหลุม ประมาณ 10 - 15 วันหลังปลูก หรือโรยเป็นแถวแล้วถอนแยกให้เหลือ 15 - 20 ต้น ต่อความยาวแถว 1 เมตร ควรปรับปรุงดินแปลงปลูกด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 2 - 3 ตันต่อไร่ โดยใส่เป็นแถวตามแนวปลูกพืช แล้วคลุกเคล้ากับดิน

4.) การดูแลรักษา

(1) การใส่ปุ๋ยเคมี ให้ใช้ปุ๋ยสูตร 12 - 24 - 12 หรือ 15 - 15 - 15 อัตรา 20 - 30 กิโลกรัมต่อไร่

(2) การป้องกันกำจัดวัชพืช ใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนวัชพืชงอก หรือกำจัดวัชพืชด้วยมือ 1 - 2 ครั้ง ครั้งแรก 15 - 20 วันหลังงอก และครั้งที่ 2 เมื่อวัชพืชขึ้นหนาแน่นมาก หลังจากครั้งแรกประมาณ 15 วัน

(3) การกำจัดแมลงศัตรูพืช แมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้น อาจจำเป็นต้องฉีดพ่นด้วยสารเคมีเพื่อป้องกัน ในช่วง 7 - 10 วันหลังปลูก และหมั่นตรวจแปลงสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตามควรปฏิบัติตามคำแนะนำในฉลากยาอย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัย

(4) การให้น้ำ ควรให้น้ำทุก 10 - 14 วัน และไม่ควรปล่อยให้ขาดน้ำ ในช่วงหลังออกดอกถึงสร้างเมล็ด

5.) การเก็บเกี่ยว ถั่วเขียวมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 65 วัน และ 75 วัน การเก็บเกี่ยวใช้วิธีการปลิดฝักแก่ที่เปลี่ยนสีเป็นสีดำ เก็บเกี่ยว 2 ครั้ง

6.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การปลูกถั่วเขียวมีต้นทุนรวม 1,866 บาทต่อไร่ ขายผลผลิตเฉลี่ย กิโลกรัมละ 32.30 บาท มีรายได้ 3,855 บาทต่อไร่ คิดเป็นผลตอบแทน 1,988 บาทต่อไร่ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี ; 2556ข)

7.7.4 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ชื่อสามัญ Maize, Corn ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea Mays L.*

1.) ความสำคัญและประโยชน์ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหารสัตว์ของประเทศ ข้าวโพดที่ผลิตได้ประมาณ 94 เปอร์เซ็นต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ซึ่งแต่ละปีต้องการใช้ข้าวโพดภายในประเทศ 7 - 8 ล้านตัน ขณะที่เกษตรกรผลิตได้ 3 - 4 ล้านตันเท่านั้น ดังนั้นตลาดจึงยังมีความต้องการอีกจำนวนมาก และมีความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นทุกปี แต่ผลิตได้น้อย บางปีจึงต้องนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เข้ามาใช้ในประเทศ (ศิริไล ; 2558) ปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ลูกผสมที่มีลักษณะทางการเกษตรสม่ำเสมอ ได้แก่ ขนาดฝัก ความสูงฝัก ความสูงต้น อายุถึงวันออกไหม และเก็บเกี่ยว ที่สำคัญให้ผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด จึงเป็นที่ต้องการของตลาด แต่ไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ได้สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมที่จำหน่ายในท้องตลาด มักให้ผลผลิตสูง มีอายุเก็บเกี่ยว 100 - 120 วัน พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กระจายอยู่ทั่วประเทศ อาทิ จังหวัดนครสวรรค์ สระบุรี ลพบุรี นครราชสีมา เลย เพชรบูรณ์ สุโขทัย กำแพงเพชร เป็นต้น ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดศรีสะเกษ และอุบลราชธานี โดยในปี 2560 มีพื้นที่ปลูกในฤดูปลูกตรวม 40,045 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 790 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ; 2560)

2.) ลักษณะทั่วไป ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อายุสั้น ไม่มีรากแก้ว มีเพียงระบบรากฝอยที่เจริญจาก 2 ส่วน คือ รากส่วนที่หนึ่ง เรียกว่า primary root ส่วนที่ 2 เป็นรากที่เจริญจากลำต้น เรียกว่า adventitious root โดยแตกออกจากส่วนข้อช่วงข้อล่างของลำต้น ประมาณข้อที่ 1-2 ซึ่งจะแทงรากลงดิน ลำต้นประกอบด้วยข้อ และปล้อง มีลักษณะแก่นเนื้อไม่กลวง บริเวณข้อมี

เนื้อเยื่อเจริญที่เป็นจุดกำเนิดของราก (ข้อ 1 - 2) ตา และกาบใบ มีลักษณะปล้องสั้น ใหญ่ที่โคนต้น และปล้องยาว เล็กตามระยะตามความสูงเพิ่มขึ้น ใบประกอบด้วยกาบใบที่หุ้มลำต้น และแผ่นใบแผ่กาง มีเส้นกลางใบชัดเจน ใบมีลักษณะเรียวยาว ปลายใบแหลม ใบมีสีเขียวอ่อนถึงเขียวแก่ตามอายุของใบ ช่อดอก มีทั้งช่อดอกตัวผู้ เรียกว่า tassel และช่อดอกตัวเมีย เรียกว่า ear อยู่บนต้นเดียวกัน แต่แยกอยู่คนละดอก โดยช่อดอกตัวผู้จะอยู่ที่ส่วนยอดของลำต้น ช่อดอกตัวเมีย เกิดบริเวณตาที่มุมใบบริเวณส่วนบนของข้อ ประมาณข้อที่ 6 นับจากใบธงลงมา ช่อดอกตัวเมียมีลักษณะเป็นเส้นเรียวยาว ที่เรียกว่า ไหม ไหมอ่อนจะมีสีน้ำตาลอ่อนๆ หรือสีเหลืองปน ม่วงอ่อนๆ ผิวเส้นมันค่อนข้างเหนียว เมื่อฝักแก่เส้นนี้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เรียกว่า “Corn Silk” ส่วนของฝักจะเป็นส่วนที่พัฒนามาจากช่อดอกตัวเมีย ประกอบด้วยผล และเมล็ด เมล็ดจะเป็นส่วนสะสมแป้ง การสะสมแป้งจะเต็มทีเมื่อข้าวโพดแก่จัด พันธุ์ที่นิยมปลูกคือ นครสวรรค์3 และพันธุ์ลูกผสม

3.) การปลูก ช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม คือ เดือนพฤศจิกายน - เดือนธันวาคม ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3.0 - 3.5 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก ระยะระหว่างแถว 70 - 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 1 - 2 เมล็ด และถอนแยก ให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ประมาณ 10 - 15 วัน หลังปลูก หรือปลูกโดยยกแปลงแถวเดียว หรือแถวคู่ก็ได้ (กองวิจัยและพัฒนาข้าว ; 2559)

4.) การดูแลรักษา

(1) การใส่ปุ๋ย ควรปรับปรุงดินแปลงปลูกด้วยปุ๋ยคอก อัตรา 2 - 3 ตันต่อไร่ โดยใส่เป็นแถวตามแนวปลูกพืชแล้วคลุกเคล้ากับดิน สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมี ควรรองพื้นด้วยปุ๋ยสูตร 16 - 16 - 8 หรือ 15 - 15 - 15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ 20 - 30 วัน หลังปลูก ใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16 - 16 - 8 หรือ 15 - 15 - 15 อัตรา 25 กิโลกรัม ต่อไร่ และใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะออกดอก

(2) การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การกำจัดวัชพืชให้ใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนวัชพืชงอก หรือทำร่น ในแปลงปลูก ส่วนแมลงศัตรูพืช ให้หมั่นตรวจสอบแปลง ถ้าพบการระบาดของจำเป็นต้องใช้สารเคมี แต่ควรใช้ด้วยความระมัดระวังและปฏิบัติตามคำแนะนำในฉลากอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัย

(3) การให้น้ำ ให้น้ำครั้งแรกหลังทำร่น และให้น้ำอีกประมาณ 2 - 3 ครั้ง และไม่ควรถ่ายให้ข้าวโพดขาดน้ำในระยะออกดอกและผสมเกสรหรือช่วงออกไหม และสร้างเมล็ด

5.) การเก็บเกี่ยว อายุเก็บเกี่ยว 100 - 120 วัน เก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่อฝักแก่จัดและแห้งสนิท โดยปล่อยให้ต้นแห้งสนิทเมล็ดจะมีความชื้นประมาณ 20 - 25 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บเกี่ยวควรนำฝักมาตากแดดประมาณ 1 - 2 แดด เพื่อลดความชื้น จากนั้นนำไปกะเทาะเมล็ด

6.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนา มีต้นทุนรวมทั้งสิ้น 4,511.21 บาทต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 735 กิโลกรัมต่อไร่ ขายผลผลิตกิโลกรัมละ 8 - 9 บาท รวมเป็นเงิน 6,563 บาทต่อไร่ คิดเป็นรายได้สุทธิ 2,052 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ; 2560)

7.7.5 ข้าวโพดหวาน ชื่อสามัญ Sweet corn ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays var.rugosa* .

1.) **ความสำคัญและประโยชน์** สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 ให้ข้อมูลว่า ข้าวโพดหวานเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ปลุกฤดูเดียว มีคุณประโยชน์มากมาย เป็นข้าวโพดที่นิยมปลูก และนำมารับประทานมากที่สุดในบรรดาข้าวโพดชนิดต่างๆ เนื่องจากให้ความหวานสูง ไขมันต่ำ นิยมรับประทานเป็นอาหารโดยตรงด้วยการต้มหรือคั่ว รวมไปถึงสามารถนำไปเป็นอาหาร ของหวานหรือแปรรูปได้หลายรูปแบบ เช่น ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องทั้งฝัก หรือบรรจุกระป๋องเฉพาะเมล็ด ทำครีม ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดแช่แข็ง ซึ่งผลิตภัณฑ์ ต่างๆ เหล่านี้ สามารถส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี จีน และกลุ่มประเทศในแถบยุโรป ข้าวโพดหวานเป็นข้าวโพดที่ปลูกมากทั่วโลก ผู้ปลูกรายใหญ่ของโลก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ฮังการี และแคนาดา ส่วนเอเชียมีผู้ปลูกรายใหญ่ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน และไทย โดยประเทศไทยมีแหล่งเพาะปลูกสำคัญ ได้แก่ ภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง ภาคกลาง เช่น จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี ส่วนภาคใต้ เช่น จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และสตูล และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดหนองคาย นครพนม ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และร้อยเอ็ด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูก 40,107 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,956 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ; 2560)

2.) **ลักษณะทั่วไป** ข้าวโพดหวานเป็นล้มลุกใบเลี้ยงเดี่ยว อายุสั้น เป็นพืชไม่มีรากแก้ว มีเพียงระบบรากฝอยที่เจริญจาก 2 ส่วน คือ รากส่วนที่หนึ่ง เรียกว่า primary root ส่วนที่ 2 เป็นรากที่เจริญจากลำต้น เรียกว่า adventitious root โดยแตกออกจากส่วนข้อช่วงข้อล่างของลำต้น ประมาณข้อที่ 1 - 2 ซึ่งจะแทงรากลงดิน ลำต้นประกอบด้วยข้อ และปล้อง มีลักษณะแก่นเนื้อไม่กลวง บริเวณข้อมีเนื้อเยื่อเจริญที่เป็นจุดกำเนิดของราก (ข้อ 1 - 2) ตา และกาบใบ มีลักษณะปล้องสั้น ใหญ่ที่โคนต้น และปล้องยาว เล็กตามระยะตามความสูงเพิ่มขึ้น ใบประกอบด้วยกาบใบที่หุ้มลำต้น และแผ่นใบแผ่กาง มีเส้นกลางใบชัดเจน ใบมีลักษณะเรียวยาว ปลายใบแหลม ใบมีสีเขียวอ่อนถึงเขียวแก่ตามอายุของใบ ช่อดอก มีทั้งช่อดอกตัวผู้ เรียกว่า tassel และช่อดอกตัวเมีย เรียกว่า ear อยู่บนต้นเดียวกัน แต่แยกอยู่คนละดอก โดยช่อดอกตัวผู้จะอยู่ที่ส่วนยอดของลำต้น ช่อดอกตัวเมีย เกิดบริเวณตาที่มุมใบบริเวณส่วนบนของข้อ ประมาณข้อที่ 6 นับจากใบธงลงมา ช่อดอกตัวเมียมีลักษณะเป็นเส้นเรียวยาว ที่เรียกว่าไหม ไหมอ่อนจะมีสีน้ำตาลอ่อนๆ หรือสีเหลืองปน ม่วงอ่อนๆ ผิวเส้นมันค่อนข้างเหนียว เมื่อฝักแก่เส้นนี้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เรียกว่า “Corn Silk” ส่วนของฝักจะเป็นส่วนที่พัฒนามาจากช่อดอกตัวเมีย ประกอบด้วยผล และเมล็ด เมล็ดจะเป็นส่วนสะสมแป้ง การสะสมแป้งจะเต็มที่เมื่อข้าวโพดแก่จัด

3.) **การปลูก** พันธุ์ที่นิยมปลูก เอ ทีเอส-5 ซูการ์75 ไฮบริกซ์3 และ อินทรี2 ช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม คือ เดือนพฤศจิกายน - เดือนมกราคม อัตราปลูก ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 1 - 1.5 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 1 - 2 เมล็ดและถอนแยก ให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ควรปลูกในขณะที่ดินมีความชื้น ไม่แฉะเกินไป จำนวนต้นที่เหมาะสมสำหรับบริโภคฝักสด ประมาณ 8,500 ต้นต่อไร่ หากปลูกเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูปประมาณ

8,500 - 11,000 ต้นต่อไร่ ขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปลูกลงเดียวให้มีระยะระหว่างร่อง 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร ปลูกลงคู่ให้มีระยะระหว่างร่อง 120 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 - 30 เซนติเมตร โดยปลูกลงแบบสลับฟันปลา อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 - 1.5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำทันทีหลังปลูก

4.) การดูแลรักษา

(1) การใส่ปุ๋ยเคมี รองพื้นด้วยปุ๋ยสูตร 16 - 20 - 0 หรือ 15 - 15 - 15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ 20 - 30 วัน หลังปลูกใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 25 - 50 กิโลกรัมต่อไร่

(2) การป้องกันกำจัดโรคพืช ควรคลุกเมล็ดก่อนปลูก ด้วยสารเคมี เอพรอน 65 SD อัตรา 7 กรัมต่อข้าวโพด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันโรคราน้ำค้าง

(3) การป้องกันกำจัดวัชพืช ใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนวัชพืชงอก หรือทำร่นในแปลงปลูก

(4) การให้น้ำ ข้าวโพดหวานมีปริมาณการใช้น้ำ 450 - 500 มิลลิเมตร หรือ 720 - 800 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อฤดูกาลผลิต ควรให้น้ำทุก 10 - 14 วัน และไม่ควรปล่อยให้ข้าวโพดขาดน้ำในช่วงออกไหมและสร้างเมล็ด

5.) การเก็บเกี่ยว อายุเก็บเกี่ยว 75 - 80 วัน หรือหลังจากออกไหม 18 - 20 วัน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ข้าวโพดหวานฝักสดมีความหวานสูง และเปลือกเมล็ดบาง เหมาะสำหรับการบริโภคฝักสดและแปรรูป

6.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การปลูกข้าวโพดหวานหลังนา มีต้นทุนรวมทั้งสิ้น 5,220 บาทต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ขายผลผลิตกิโลกรัมละ 4.75 บาท รวมเป็นเงิน 10,450 บาทต่อไร่ นอกจากนั้นยังสามารถขายต้นข้าวโพดได้อีก 300 บาทต่อไร่ คิดเป็นรายได้สุทธิ 5,200 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ; 2560)

7.7.6 แตงโม ชื่อสามัญ Watermelon

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai

1.) ความสำคัญและประโยชน์ แตงโมเป็นผลไม้ที่มีต้นกำเนิดในแถบทวีปแอฟริกาในทะเลทรายคาลาฮารี ซึ่งชาติที่แรกที่ปลูกแตงโมไว้รับประทานนั้นก็คือชาวอียิปต์ (สีพื้นกว่าปีมาแล้ว) สำหรับประเทศไทยนั้นการปลูกแตงโมจะมีอยู่ทั่วทุกภาคและปลูกได้ทุกฤดู แตงโม จัดเป็นพืชในตระกูลเดียวกันกับแคนตาลูป ฟักทอง แตงกวา โดยพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากโดยทั่วไปจะมีอยู่ 3 สายพันธุ์หลัก ๆ นั่นก็คือ พันธุ์ธรรมดาทั่วไป (เมล็ดมีขนาดเล็ก รสหวาน เช่น แตงโมจินตหรา แตงโมตอร์ปิโด แตงโมกินรี แตงโมน้ำผึ้ง แตงโมไดอานา แตงโมจิ๋ว เป็นต้น) สายพันธุ์ต่อมาก็คือ พันธุ์ไร้เมล็ด (เป็นพันธุ์ผสมผลิตเพื่อส่งออก) และพันธุ์กินเมล็ด (ปลูกเพื่อนำเมล็ดมาคั่วเป็นอาหาร (เฉลิมเกียรติ และ เกตุอร ; ไม่ระบุปี)

เป็นผลไม้ที่มีน้ำประกอบอยู่ในปริมาณมากจึงมีคุณสมบัติเย็น รับประทานแล้วหวานชื่นใจ สำหรับประโยชน์ของแตงโมนั้นก็เช่น ช่วยลดอาการไข้ คอแห้ง รักษาแผลในปาก เป็นต้น และยังเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพอีกด้วย เพราะอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิด อย่างเช่น วิตามินเอ วิตามินซี วิตามินบี รวม แคลเซียม เหล็ก แมกนีเซียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส เป็นต้น

2.) ลักษณะทั่วไป แตงโมเป็นผักตระกูลแตง ที่คนไทยเรารู้จักบริโภคกันมานานแล้ว นอกจากนิยมใช้ผลรับประทานแล้ว ส่วนของผลอ่อนยอดอ่อน ยังใช้ในการปรุงอาหารได้หลายชนิด แตงโมเป็นพืชที่ปลูกง่ายสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทยทุกฤดูกาลตลอดปี แตงโมปลูกได้ในดินแทบทุกชนิดแต่ปลูกได้ดีในสภาพดินร่วนปนทราย ซึ่งมีสภาพความเป็นกรด เป็นด่างประมาณ 5.0 - 7.5 มี การระบายน้ำได้ดี

3.) การปลูก (เฉลิมเกียรติ ; ไม่ระบุปี) ให้ข้อมูลว่า แตงโมไม่ชอบฝนชุก และจะมีปัญหาโรคเหี่ยวตาย และเกิดโรคทางใบมาก ตลอดจนผลแตงโมจะเน่าง่าย รสชาติจะไม่หวาน ดังนั้นฤดูปลูกแตงโมที่เหมาะสมและให้คุณภาพแตงโมที่ดีคือปลูกในฤดูแล้ง หรือในฤดูหนาว โดยปลูกได้ตั้งแต่ต้นเดือนพฤศจิกายนไปจนถึงเดือนมีนาคม และเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายในเดือนมิถุนายน ซึ่งยังเป็นต้นฤดูฝนอยู่ และมีผู้ต้องการบริโภคแตงโมกันมากพันธุ์ แตงโมที่นิยมปลูกมี 3 พันธุ์ คือ พันธุ์เบาที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือพันธุ์ ชูการ์เบบี้ ผลกลมสีเขียวคล้ำ อายุเก็บเกี่ยว 65 วัน นับจากวันออก อีกพันธุ์หนึ่งได้แก่พันธุ์หนัก คือ พันธุ์ชาร์ลสตันเกรย์ ผลสีเขียวอ่อน มีลายที่ผิวผล ผลกลมยาวขนาดใหญ่ อายุ เก็บเกี่ยว 85 วัน นับจากวันออก และพันธุ์แตงโมเหลือง เป็นพันธุ์ลูกผสม เนื้อสีเหลือง ผลกลม สีเขียวอ่อนลายเขียวเข้ม อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 70 - 75 วัน การปลูกแตงโม ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ เช่น พันธุ์ชูการ์เบบี้ ใช้อัตรา 40 - 50 กรัมต่อไร่ เมล็ดพันธุ์ชาร์ลสตันเกรย์และพันธุ์เหลือง ใช้อัตรา 250 - 500 กรัมต่อไร่ โดยหยอดเป็นหลุมให้แต่ละหลุมในแถวห่างกัน 90 เซนติเมตร ส่วนแถวของแตงนั้นควรให้ห่างจากกันเท่ากับความยาวของเถาแตงโม หรือประมาณ 2 - 3 เมตร ในดินทรายขุดหลุมให้มีความกว้างยาวประมาณ 50 เซนติเมตร ลึกประมาณ 15 เซนติเมตร ส่วนในดินเหนียวขุดหลุมให้ลึกประมาณ 10 เซนติเมตร ใช้ปุ๋ยคอกที่ละเอียดคลุกเคล้ากับดินบน ใส่รองก้นหลุมๆ ละ 4 - 5 กิโลกรัม เตรียมหลุมทิ้งไว้ 1 วัน แล้วจึงลงมือปลูก หยอดหลุมละ 5 เมล็ด

4.) การดูแลรักษา เฉลิมเกียรติ (ไม่ระบุปี) เมื่อหยอดเมล็ดแล้วต้องรดน้ำให้ชุ่ม เมื่อแตงโมขึ้นมามีใบจริง 2 - 3 ใบ ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 - 3 ต้น โดยคัดเลือกเอาแต่ต้นแข็งแรงไว้ แต่ถ้าปลูกให้ต้นห่างกัน 90 เซนติเมตร และแถวห่างกัน 3 เมตรแล้ว ก็เหลือหลุมละ 3 ต้นได้ รวมแล้วในเนื้อที่ 1 ไร่ จะมีต้นแตงโมอยู่ประมาณ 1,700 ต้น

(1) การให้ปุ๋ย ต้องใช้ทั้งปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ที่สำคัญคือ ปุ๋ยคอก การใส่ปุ๋ยคอกให้แก่แตงโมก็มีความสำคัญมาก เพราะปุ๋ยคอกช่วยทำให้ดินร่วนโปร่งช่วยทำให้ดินมีธาตุอาหารมากขึ้น แล้วยังช่วยทำให้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์อยู่ในสภาวะสมดุลเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้นด้วยการใส่ปุ๋ยคอกในพื้นที่ปลูกจริงอัตราไร่ละ 2 - 4 ตัน ปุ๋ยเคมี ควรใช้ปุ๋ยเคมีอัตราส่วน 1 : 1 : 2 ซึ่ง

ได้แก่ปุ๋ยเคมี สูตร 10 -10 - 20 เป็นต้น หรือใช้ปุ๋ยสูตรใกล้เคียงได้ เช่น ปุ๋ยสูตร 13 -13 - 21 ใส่ในอัตราไร่ละ 100 - 150 กิโลกรัม จะตัดสินใจใส่ปุ๋ยมากหรือน้อยก็ต้องดูความอุดมสมบูรณ์ของดิน และราคาแถมประกอบไปด้วย ปกติแล้วจะใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ประมาณ 120 - 150 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อฤดูปลูก

(2) วิธีการใส่ปุ๋ย ไม่ควรใส่ปุ๋ยเคมีลงบนผิวดินโดยหว่าน หรือวางเป็นกระจุกหน้าดิน แล้วรดน้ำเพื่อให้ปุ๋ยละลายน้ำลงไปสู่รากแถม เพราะเป็นการเปลืองปุ๋ยมาก รากพืชจะได้รับธาตุไนโตรเจนกับโพแทสเซียมจากปุ๋ยเคมีเท่านั้น แต่จะไม่ได้รับธาตุฟอสฟอรัสจากปุ๋ยเคมีนั้นเลย หรือได้รับก็ได้รับเพียงเล็กน้อยเท่านั้นเพราะตามปกติธาตุฟอสฟอรัสจะไม่เคลื่อนย้ายจากผิวดินลงไปสู่รากแถม การใส่ปุ๋ยเคมี จึงควรใส่ไว้ใต้ดินเป็นกลุ่มๆ เช่น ใส่รองกันหลุมก่อนปลูก หรือใส่ไว้ใต้ผิวดินห่างจากโคนต้นแถมสัก 1 ฟุต ใส่เป็นกลุ่ม แถมจะไม่ได้รับปุ๋ยอย่างเต็มที่และได้ธาตุอาหารที่ครบถ้วน ปุ๋ยที่ใส่เสริมหลังปลูก ครั้งแรก ปุ๋ยยูเรีย แบบโรยรอบต้น ใส่เมื่อต้นแถมมีใบจริงประมาณ 5 ใบ ปุ๋ยเสริมครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรียด้านข้างแถวของต้นแถม ใส่เมื่อเถาแถมทอดยาวได้ประมาณ 1 ฟุต ควรพรวนดินก่อนแล้วจึงใส่ปุ๋ยแล้วปิดคลุมด้วยฟาง ครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ยยูเรียและโพแทสเซียมคลอไรด์ โดยใส่ด้านข้างแถวของต้นแถม ใส่เมื่อเถาแถมมีความยาวได้ประมาณ 7 ฟุต หรือประมาณ 90 เซนติเมตร (ปุ๋ยทั้งสองชนิดนี้โรยบนผิวดินได้)

(3) การให้น้ำและการดูแลรักษาแปลง ตามธรรมชาติต้นแถมต้องการผิวดินชุ่มชื้นแต่ไม่ถึงกับแฉะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนที่ผลแถมกำลังเจริญเติบโตเป็นตอนที่ต้นแถมต้องการน้ำมาก การให้ความชุ่มชื้นแก่ดินในแปลง ควรให้ทั้งแปลงเพื่อป้องกันไม่ให้หน้าดินแห้งแข็ง ซึ่งจะทำให้ดินขาดอากาศออกซิเจน ถ้าดินขาดอากาศเมื่อใด รากแถมจะได้รับน้ำ และธาตุอาหารอยู่ในขอบเขตที่จำกัดไปด้วย ต้องให้น้ำอย่างน้อย 5 วันครั้ง หรือรดน้ำทุกวันๆ ละครั้ง

(4) การคลุมดิน เมื่อเถาแถมเจริญเติบโตได้ระยะหนึ่ง ควรคลุมหน้าดินด้วยฟางบางพื้นที่ใช้เกลบ ซึ่งการคลุมดินมีประโยชน์ คือ ช่วยรักษาความชุ่มชื้นในดิน ทำให้ต้นแถมเป็นโรคทางใบน้อยลง เพราะต้นและเถาเลื้อยอยู่บนฟางหรือเกลบไม่ได้สัมผัสกับดิน ช่วยป้องกันไม่ให้ดินร้อนจัดเกินไป เป็นการรองผลทำให้สีของผลสม่ำเสมอ ช่วยควบคุมไม่ให้หญ้าหรือวัชพืชขึ้นและเจริญเติบโตมาแข่งกับแถม

(5) การจัดเถาแถม ถ้าปล่อยให้เถาแถมเลื้อยและแตกแขนงไปตามธรรมชาติเถาแถมของแต่ละต้นก็จะเลื้อยทับกัน และซ้อนกันจนหนาแน่น ทำให้ผลผลิตลดน้อยลง สืบเนื่องมาจากแมลงช่วยผสมเกสรได้ไม่ทั่วถึงเพราะไม่อาจแทรกหาดอกได้ทั้งหมด ฉะนั้น เมื่อเถาแถมเจริญเติบโตไปจนมีความยาว 1 - 2 ฟุต ควรมีการจัดเถาให้เลื้อยไปในทางเดียวกันและตัดเถาให้เหลือไว้ต้นละ 4 เถา

(6) การช่วยผสมเกสรด้วยมือ (การต่อดอก) ปัญหาแถมไม่ติดผลเนื่องจากไม่มีแมลงช่วยผสมเกสร จึงต้องใช้คนผสมแทน เราสามารถผสมพันธุ์แถมได้ตั้งแต่เวลา 06.00 น. ถึง 10.00 น. หลังจากเวลา 10.00 น.ไปแล้วดอกตัวเมีย จะหุบและไม่ยอมรับการผสมเกสรอีกต่อไป การผสมด้วยมือทำได้โดยเด็ดดอกตัวผู้ที่บ้านมา ปลิดกลีบดอกสีเหลืองของดอกตัวผู้ออกเสียก่อน จะเหลือ

แต่อับเรณู ซึ่งมีละอองเกสรตัวผู้เกาะอยู่ทั่วไป จากนั้นจึงคว่ำดอกตัวผู้ลงบนดอกตัวเมียให้อับเรณูของดอกตัวผู้แตะสัมผัสกับเกสรตัวเมียโดยรอบ ให้อับเรณูของเกสรตัวผู้เสียดสีกับอับเรณูของเกสรตัวเมียทั่วทั้งดอก ก็เป็นอันเสร็จสิ้นการผสมซึ่งวิธีนี้ชาวบ้านเรียกว่า “การต่อดอก”

(7) การปลิดผลทิ้ง แดงโมที่ต้องปลิดทิ้ง ได้แก่ แดงโมผลแรกที่เกิดจากเกาหลัก และแดงที่มีลักษณะผลบิดเบี้ยวควรปลิดทิ้งตั้งแต่ลูกยังเล็ก ๆ ไม่ควรปล่อยให้โตเกินลูกปึงปอง หรือผลฝรั่ง แแดงที่ปลิดทิ้งนี้สามารถขายเป็นผลแดงอ่อนได้ และตลาดยังนิยมอีกด้วย ควรเลี้ยงแดงโมไว้เถาะลูกจะดีที่สุด โดยเลือกผลที่มีก้านขั้วผลขนาดใหญ่และรูปทรงผลได้รูปสมมาเสมอทั้งผลไว้ ก้านขั้วผลใหญ่ ผลก็จะใหญ่ทำให้ผลแดงโมมีขนาดใหญ่และมีคุณภาพสูง

5.) การเก็บเกี่ยว โดยทั่วไปแดงโมมีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังปลูกได้ประมาณ 60 - 65 วัน แต่ด้วยแดงโมเป็นพืชที่ผลแก่แล้วไม่แสดงอาการว่าสุกให้เห็น ฉะนั้นการดูว่าแดงโมแก่ได้เวลาเก็บได้หรือยังนั้น จึงต้องพิถีพิถันมากกว่าปกติ คือ

(1) คาดคะเนการแก่ของผลแดงโมด้วยการนับอายุ ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ของแดงโม และอุณหภูมิของอากาศ แดงโมพันธุ์เบา (ซูการ์เบบี้ ผลกลมสีเขียวคล้ำ) จะแก่เก็บได้ภายหลังดอกบานประมาณ 35 - 42 วัน และแดงโมพันธุ์หนัก (ชาร์ลตันเกรย์ผลยาวสีเขียวอ่อนมีลาย) จะแก่เก็บได้ภายหลังดอกบานประมาณ 42 - 45 วัน

(2) คาดคะเนการแก่ของผล ด้วยการดูลักษณะที่พบได้ทั่วไปเมื่อแดงโมแก่ เช่น มือเกาะที่อยู่ใกล้กับขั้วของผลมากที่สุด เปลี่ยนเป็นสีเหลืองและแห้งเป็นบางส่วนจากปลายมาหาโคน และวัดความแก่อ่อนของผลแดงโมได้จากการตีตึงเสียง หรือตบผลเบาๆ ฟังเสียงดูถ้ามีเสียงผสมกันระหว่างเสียงกังวานและเสียงทึบ แแดงจะแก่พอดี (แก่ 75 เปอร์เซ็นต์) มีเนื้อเป็นทรายถ้าตีแล้วเป็นเสียงกังวานใส แสดงว่าแดงยังอ่อนอยู่ ถ้าตีแล้วเสียงทึบเหมือนมีลมอยู่ข้างใน แแดงจะแก่จัดเกินไปที่ชาวบ้านเรียกว่า “ไส้ลัม” (แต่วิธีนี้ใช้ไม่ได้กับผลแดงที่เป็นโรคเหาตาย) ควรเก็บผลตอนบ่ายไม่ควรเก็บผลตอนเช้าเพราะจะทำให้ผลแดงแตกได้ นอกจากนั้นยังสามารถสังเกตนวลของผล ถ้าจางลงกว่าปกติแสดงว่าแดงเริ่มแก่

6.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ขนาดของผลแดงที่เก็บโดยเฉลี่ยลูกละประมาณ 2 กิโลกรัม 1 ไร่จะได้ผลผลิตประมาณ 5 ตัน ต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ย 5,230 บาทต่อไร่ กำไรเฉลี่ย 14,770 บาทต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร ; 2556) แดงโมอินทรีย์ไฮดรของกลุ่มเกษตรกร “ปลูกฮัก” อำเภอคำชะอี จังหวัดยโสธร ผลผลิตเฉลี่ย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขาย เฉลี่ยกิโลกรัมละ 20 บาท ต้นทุน 2,880 บาท กำไรต่อไร่เฉลี่ย 17,000 บาทต่อไร่ (รัตนภิโพธิ ; 2560) สำหรับการปลูกการปลูกแดงโมในฤดูฝนและฤดูหนาวมีต้นทุนเฉลี่ยไร่ละ 2,296,394 บาท และ 2,239.60 บาท ตามลำดับ การปลูกแดงโมในฤดูหนาวให้อัตราผลตอบแทนที่สูงกว่าในฤดูฝนเนื่องจากการผลิตที่ได้มีคุณภาพสูง (วรรณศรี ; 2553)

7.7.7 ถั่วพริ้ว ชื่อสามัญ Jack Bean

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Canavalia ensiformis*

1.) ความสำคัญและประโยชน์ ถั่วพริ้วเป็นพืชตระกูลถั่วเมืองร้อน ลักษณะเป็นทรงพุ่ม เจริญเติบโตและปรับตัวได้ดี ปลูกในช่วงต้นฤดูฝนถึงปลายฤดูฝน ถั่วพริ้ว เป็นพืชปุ๋ยสดที่ใช้ได้ผลดีทั้งนา ดอนและพื้นที่ไร่ ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด ทำการไถกลบเมื่ออายุ 40 - 50 วัน ให้น้ำหนักสดประมาณ 1.5 - 2 ตันต่อไร่ แต่ด้วยในสถานการณ์ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดมีจำนวนจำกัดไม่เพียงพอกับการใช้ ประโยชน์ของเกษตรกร เนื่องจากมีการปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ยังไม่กว้างขวางมากนัก ด้วยข้อจำกัดใน ด้านพื้นที่ปลูก การปลูกถั่วพริ้วในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์จำหน่ายจึงเป็นทางเลือก หนึ่งที่น่าสนใจ (ประชา และปรัชญา ; 2535) และ กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ ; 2540)

2.) ลักษณะโดยทั่วไป ถั่วพริ้วที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในปัจจุบัน จะเป็นชนิดเมล็ดสีขาว ลำต้น ลักษณะเป็นทรงพุ่ม สูงประมาณ 60 - 120 เซนติเมตร ใบเป็นใบรวมแบบสามใบ (trifoliate) มีรูปร่าง มนค่อนข้างกลมคล้ายไข่ ยาว 7 - 12 เซนติเมตร ดอกเป็นกลุ่ม มีสีชมพู ส่วนบนมีสีขาว ภายในดอกมี เกสรครบทั้งสองเพศ และส่วนใหญ่ จะผสมพันธุ์กันเองภายในดอก ฝักมีรูปร่างคล้ายดาบ ห้อยปลายลง เมื่อสุกจะมีสีเหลืองคล้ายฟางข้าว ขนาดฝักกว้าง 3 - 3.5 เซนติเมตร ยาว 15 - 35 เซนติเมตร เมล็ดมีสี ขาวคล้ายงาข้าง มีขนาด 1.5 - 2 เซนติเมตร (ประชา และปรัชญา ; 2535)

3.) วิธีการปลูก สามารถทำได้ทั้ง แบบหว่าน แบบโรยเป็นแถว และแบบหยอดเป็นหลุม โดยแบบหว่าน เป็นวิธีที่สะดวก ประหยัดเวลาและแรงงานที่สุด ใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 8 - 10 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกแบบโรยเป็นแถว เป็นวิธีที่ค่อนข้างช้าและสิ้นเปลืองแรงงาน แต่จะได้ต้นถั่วพริ้วที่ขึ้นเป็นแถวอย่าง เป็นระเบียบ ใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 5 - 8 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกแบบหยอดเป็นหลุม เป็นวิธีที่ล่าช้า สิ้นเปลือง แรงงาน และไม่สะดวกในทางปฏิบัติที่สุด แต่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในกรณีที่มีปริมาณเมล็ดพันธุ์จำกัด ใน อัตรา 3 - 5 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน ; 2554)

4.) การดูแลรักษา

(1) การใส่ปุ๋ย รองพื้นด้วยหินฟอสเฟต อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงเตรียมดิน ปลูก และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุได้ 30 วัน

(2) การป้องกันกำจัดศัตรูพืช วัชพืชใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนวัชพืชงอก หรือทำร่น ในแปลงปลูก สำหรับแมลงศัตรูพืช ควรมีการฉีดยาด้วยสารอะไซดรินหรือแลนเนท ทุก 2 สัปดาห์ เพื่อ ป้องกันการระบาดของแมลงกัดกินใบและยอดอ่อน

5.) การเก็บเกี่ยว ถั่วพริ้วมีอายุเก็บเกี่ยว 120 - 150 วันหลังจากการเพาะปลูก ควรเก็บ เกี้ยวเมื่อฝักเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล สามารถเก็บเกี่ยวฝักแก่เพื่อนำไปตากในลานนวด 2 - 3 แดด การนวดอาจใช้แรงงานคน หรือสัตว์ย่ำ หรือสามารถนวดด้วยเครื่องนวดที่ดัดแปลงจากเครื่องนวดข้าว นำเมล็ดพันธุ์ที่ได้ไปตากจนมี ความชื้นประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ ก่อนนำไปเก็บรักษาที่เหมาะสมต่อไป

6.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การปลูกถั่วพรางหลังนา มีต้นทุนผันแปรรวมทั้งสิ้น 1,600 บาทต่อไร่ ผลผลิตประมาณ 200 - 250 กิโลกรัมต่อไร่ ขยายผลผลิตกิโลกรัมละ 20 - 21 บาท รวมเป็นเงิน 4,200 - 6,500 บาทต่อไร่ คิดเป็นกำไรสุทธิ 2,600 - 4,900 บาทต่อไร่

7.7.8 ปอเทือง ชื่อสามัญ : Sun hemp ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Crotalaria juncea*

1.) ความสำคัญและประโยชน์ ประชา และปรัชญา (2535) และ กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ (2540) ให้ข้อมูลว่า ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดที่เจริญเติบโตและขึ้นได้ดีในพื้นที่ดอน ชอบดินที่ระบายน้ำดี ไม่ชอบน้ำขัง ไม่ทนเค็ม ประโยชน์หลักของปอเทืองคือ ใช้เป็นพืชปุ๋ยสด โดยปลูกในไร่นาปล่อยให้เจริญเติบโตจนกระทั่งช่วงออกดอกหรือเจริญเติบโตเต็มที่ จึงไถต้นสดกลบลงดินวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ช่วยบำรุงดิน อายุการไถกลบประมาณ 50 วัน ให้น้ำหนักสด 1.5 - 5 ตันต่อไร่ แต่ด้วยในสถานการณ์ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดมีจำนวนจำกัดไม่เพียงพอกับการใช้ประโยชน์ของเกษตรกร เนื่องจากมีการปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ยังไม่กว้างขวางมากนัก ด้วยข้อจำกัดในด้านพื้นที่ปลูก การปลูกปอเทืองในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์จำหน่ายจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ

2.) ลักษณะทั่วไป เป็นพืชฤดูเดียว ลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามากสูงประมาณ 150 - 170 เซนติเมตร ดอกสีเหลือง ออกดอกเมื่ออายุ 45 - 65 วัน ใบเป็นใบเดี่ยวยาวรี ช่อดอกอยู่ปลายกิ่งก้านสาขา ประกอบด้วยดอกย่อย 8 - 20 ดอก ดอกสีเหลืองมีการผสมข้าม ฝักเป็นทรงกระบอกยาว 3 - 6 เซนติเมตร กว้าง 1 - 2 เซนติเมตร เมล็ดคล้ายรูปไตสีน้ำตาลหรือดำ ยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร หนึ่งฝักมีประมาณ 10 - 20 เมล็ด เมื่อเขย่าฝัก将会有เสียงดังเนื่องจากเมล็ดกระทบกัน (กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ ; 2540)

3.) วิธีการปลูก ทำได้ทั้งโรยเป็นแถว ระหว่างแถว 80 -100 ซม.ปลูกเป็นหลุมใช้ระยะปลูก 50 x 100 เซนติเมตร หลุมละ 1 - 3 ต้น และปลูกแบบหว่าน อัตราเมล็ดประมาณ 3 - 5 กิโลกรัมต่อไร่ ไถดินในขณะที่ยังมีความชื้นอยู่ จากนั้นคราดกลบเพื่อให้เมล็ดพันธุ์งอกได้สม่ำเสมอ และเจริญเติบโตได้ดี

4.) การดูแลรักษา หลังการหว่านเมล็ดปอเทืองประมาณ 3 ถึง 5 วัน เมล็ดจะงอกโดยอาศัยความชื้นในดิน ไม่ต้องให้น้ำ หรือให้ปุ๋ย ปอเทืองจะเจริญเติบโตได้เองตามธรรมชาติหลังการหว่านเมล็ด

(1) การใส่ปุ๋ย รองพื้นด้วยหินฟอสเฟต อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงเตรียมดินปลูก และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุได้ 30 วัน

(2) การป้องกันกำจัดศัตรูพืช วัชพืชใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนวัชพืชงอก หรือทำร่นในแปลงปลูก สำหรับแมลงศัตรูที่สำคัญได้แก่ แมลงกัดกินใบและยอดอ่อน อาจฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง โดยปฏิบัติตามคำแนะนำในฉลากอย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัย

5.) การเก็บเกี่ยว ปอเทืองมีอายุเก็บเกี่ยว 120 - 130 วัน การเก็บเกี่ยวผลผลิต มี 2 วิธี คือ ใช้รถเกี่ยวข้าวเก็บเกี่ยว แต่ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากไม่คุ้มกับการลงทุนเพราะลำต้นของมันมีความแข็ง จะทำให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องจักรได้ และสำหรับเกษตรกรจะได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำจึงไม่คุ้มต่อการลงทุน และอีกวิธีคือการใช้เคียวเกี่ยวฝักแดงไว้ 3 - 4 แดง นำมาใส่กระสอบแล้วทุบให้ฝักแตก หรือนำมากองบนผ้าใบ บนตาข่าย บนลานแล้วใช้รถย่ำในบริเวณแปลงนาได้เลย ปัจจุบันเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ปอเทืองได้พัฒนาการเก็บเกี่ยว โดยดัดแปลงเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมาปรับใช้ในการเกี่ยวผลผลิต

6.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การปลูกปอเทืองหลังนา มีต้นทุนรวมทั้งสิ้น 1,600 บาทต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 80 - 150 กิโลกรัมต่อไร่ ขายผลผลิตกิโลกรัมละ 25 บาท รวมเป็นเงิน 2,000 - 3,750 บาทต่อไร่ คิดเป็นรายได้สุทธิ 400 - 2,150 บาทต่อไร่

ตารางที่ 7.2 อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อไร่และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกพืชหลังนา

ชนิดพืช	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ผลผลิต (กิโลกรัม:ไร่)	มูลค่า (บาท:ไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาท:ไร่)	กำไร (บาท:ไร่)
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100-120	790	9,000	5,190	3,810
ข้าวโพดหวาน	75-80	1,956	10,450	5,220	5,200
ถั่วลิสง	100-120	350	8,700	5,766	2,933
ถั่วเหลือง	100-120	265	7,500	2302	5,198
ถั่วเขียว	65-70	105	3,855	1,866	1,988
แตงโม	75-80	5,000	20,000	5,230	14,770
ปอเทือง	120-150	80-150	2,080-3,900	1,600	480-2,300
ถั่วพุ่ม	120-150	200-250	4,200-6,500	1,600	2,600-4,900
ถั่วพุ่ม	65-90	80-120	1,680-2,520	1,600	80-920

ที่มา : ปรับปรุงจาก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2560) และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร อุดรดิตต์ (2556)

7.7.9 หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pennisetum purpureum* cv. Pakchong1

1.) ความสำคัญและประโยชน์ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เป็นหญ้าที่นำเข้ามาจากไต้หวันแล้วนำไปปลูกคัดเลือกทดสอบที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมาเป็นหญ้าลูกผสม ซึ่งเกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างหญ้าเนเปียร์ยักษ์ (*Pennisetum purpureum*) และหญ้าไข่มุก (*Pennisetum americanum*) การใช้ประโยชน์ หญ้าเนเปียร์ถือเป็นหญ้าที่มหัศจรรย์ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ใน 2 รูปแบบ คือ หนึ่งเป็นพืชอาหารสัตว์ และสองใช้ในการผลิตพลังงาน หญ้าเนเปียร์ให้ผลผลิตประมาณ 80 ตันต่อไร่ต่อปี สามารถตัดได้ 8 ครั้งต่อปี โดยพื้นที่ปลูกหญ้า 1 ไร่ จะสามารถตัด

ใบไปใช้เลี้ยงโคได้ประมาณ 5 - 6 ตัว ถือเป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีศักยภาพสูงทั้งในแง่การให้ผลผลิต และมีคุณค่าทางอาหารสัตว์ดีตามที่สัตว์ต้องการ เหมาะสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะสัตว์เคี้ยวเอื้อง อาทิ โค นม โคนี้อ และ ปัจจุบันกรมปศุสัตว์ได้สนับสนุนส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วประเทศ

2.) ลักษณะโดยทั่วไป ลักษณะพันธุ์เป็นหญ้าอายุข้ามปี (perennial) ลักษณะของลำต้นเป็นแบบตั้งตรง สูง 2.5 - 3.5 เมตร แตกกอดี มีสัดส่วนใบต่อลำต้น (leaf to stem ratio) สูง เมื่อออกดอกจะมีความสูงถึงปลายช่อดอก 3.5 - 4.5 เมตร มีระบบรากที่แข็งแรง หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีลักษณะเด่น คือ โตเร็วให้ผลผลิตต่อไร่สูง โปรตีนสูง มีความน่ากินสัตว์ชอบกิน ตอบสนองต่อการให้น้ำและปุ๋ยดี แตกกอดี ออกดอกช้า ทนแล้ง ในฤดูหนาวเติบโตได้ดีไม่ชะงัก ไม่มีระยะพักตัว ระยะออกดอกสั้นไม่ติดเมล็ด ใบและลำต้นอ่อนนุ่ม มีขนที่บริเวณใบหรือลำต้นน้อยกว่าหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์อื่น มีปริมาณน้ำตาลในใบและลำต้นสูง และทำหญ้าหมักได้ดี ปรับตัวได้ดีในดินหลายสภาพ ไม่มีโรคและแมลงรบกวน ให้ผลผลิตตลอดทั้งปี เก็บเกี่ยวง่าย ให้ผลผลิตน้ำหนัสด 8 - 10 ตันต่อไร่ต่อรอบการตัดทุก 60 วัน (ผลผลิตน้ำหนัสด 2 - 2.5 ตันต่อไร่ต่อรอบการตัด) ปลูกครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวได้นาน 6 - 7 ปี เหมาะกับเกษตรกรที่มีพื้นที่จำกัด มีคุณค่าทางอาหารสูง โปรตีนหยาบประมาณ 10 - 12 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุการตัด 60 วัน มีโปรตีน 13 - 17 เปอร์เซ็นต์ และคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ (WSC) 11 - 12 เปอร์เซ็นต์ ที่การตัดทุก 60 วัน ขยายพันธุ์โดยใช้ท่อนพันธุ์ เป็นหญ้าที่ไม่ติดเมล็ด จึงไม่เสี่ยงต่อการเป็นวัชพืช (ไกรลาส และคณะ ; 2556) เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์อื่นๆ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีคุณสมบัติที่ตรงกับความต้องการของเกษตรกรมากที่สุด ทั้งในแง่ของคุณค่าทางโภชนาการ ความสะดวกในการตัดมาใช้ประโยชน์ มีลำต้นและใบที่อ่อนนุ่มทำให้เกษตรกรพึงพอใจเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์อื่น ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจน และในแง่ของความน่ากิน นับว่าเป็นอาหารหยาบคุณภาพดีเหมาะสำหรับใช้เลี้ยงโคนม

3.) การปลูก ช่วงเวลาในการปลูกในเขตชลประทานสามารถปลูกได้ตลอดปี ส่วนในพื้นที่อาศัยน้ำฝนควรปลูกช่วงต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนกรกฎาคม เพื่อให้หญ้าเจริญเติบโตได้ดี และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลายครั้ง การเตรียมดิน ไถพรวนดินภายในแปลงจำนวน 2 ครั้ง ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองพื้น จากนั้นไถกลบอีกครั้ง การเตรียมท่อนพันธุ์และการปลูก ใช้ต้นพันธุ์อายุประมาณ 90 วัน นำต้นพันธุ์มาตัดเป็นท่อนๆ ให้มีข้อติดอยู่ไม่น้อยกว่า ท่อนละ 2 ข้อ ระยะปลูกระหว่างแถว 1.20 เมตร ระยะระหว่างต้น 1 เมตร ใช้ท่อนพันธุ์ประมาณ 200 - 250 กิโลกรัมต่อไร่

4.) การดูแลรักษา

(1) การใส่ปุ๋ย สูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น และควรใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วยเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน พอหญ้าเนเปียร์ได้อายุ 2 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร

เสมอ 15 -15 -15 ประมาณ 3 กระสอบ ในพื้นที่ 5 ไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการตัดหญ้าแต่ละครั้ง

(2) การให้น้ำ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ตอบสนองต่อการให้น้ำได้ดี ถ้าหากฝนทิ้งช่วงควรมีการให้น้ำ หากเป็นแบบพ่นฝอยควรให้ทุก 3 - 5 วัน แต่ถ้าเป็นแบบสปราดควรปล่อยน้ำเข้าแปลง ทุกๆ 7 - 10 วัน จะสามารถผลิตหญ้าสดได้ตลอดทั้งปี คอยหมั่นดูดินในแปลง ถ้าเห็นว่าดินแห้งก็ให้น้ำเข้าแปลง

(3) การกำจัดวัชพืชหลังการปลูก 2 - 3 สัปดาห์ จากนั้นควรกำจัดวัชพืชหลังการตัดทุกครั้ง

5.) การเก็บเกี่ยว ปลูกครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวได้นาน 6 - 7 ปี การเก็บต้องตัดให้ชิดดินที่สุด เพื่อให้แตกหน่อใหม่จากใต้ดิน จะตั้งตัวได้เร็วและมีขนาดโตวบอ้วน การตัดหญ้าทุกครั้งควรใส่ปุ๋ยคอกลงไปโคนกอแล้วรีบให้น้ำทันที ส่วนปุ๋ยเคมีสูตร 46 - 0 - 0 ให้ใส่หลังแตกหน่อใหม่ ประมาณ 2 สัปดาห์ หยอดปุ๋ยลงไปโคนกอเพื่อหญ้าแตกกอมาก ขนาดลำต้นใหญ่อวบ ใบดกเขียวเข้มงาม ทำให้ผลผลิตสูง หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 สามารถเก็บเกี่ยวหญ้าครั้งแรกเมื่ออายุ 75 วัน จากนั้นตัดใช้ประโยชน์ได้ทุกๆ 45 - 60 วัน ช่วงฤดูฝนหญ้าโตเร็วอาจตัดอายุน้อยกว่า 30 วัน จากนั้นรอต่อไปอีก 2 เดือน หญ้าเนเปียร์ชุดแรกก็จะโตพร้อมให้ตัดขายได้ แต่การจะให้หญ้าตัดขายได้ตลอดทั้งปีนั้น ในเรื่องของพื้นที่ค่อนข้างสำคัญ ควรมีระบบน้ำที่เพียงพอให้กับแปลงหญ้า เมื่อถึงช่วงฤดูแล้งจะช่วยให้มีผลผลิตเก็บเกี่ยวได้ตลอดทั้งปี พร้อมทั้งดูในพื้นที่ด้วยว่ามีฟาร์มที่เลี้ยงโคหรือทำปศุสัตว์ด้านอื่นๆ หรือไม่ ก็จะทำให้หญ้าที่ผลิตออกมามีตลาดส่งขายแน่นอน เกิดเป็นอาชีพที่มั่นคง (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ; 2554)

6.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีต้นทุนต่อไร่ประมาณ 5,000 - 6,000 บาท แต่ในการลงทุนปลูกหญ้าเนเปียร์ 1 ครั้ง สามารถเก็บเกี่ยวได้นานประมาณ 10 ปี ดังนั้น เมื่อคิดจากการเก็บเกี่ยว ได้นานถึง 10 ปี ต่อการปลูก 1 ครั้งทำให้ต้นทุนในการปลูกต่ำมาก (เฉลาและคณะ ; 2553) สำหรับการปลูกในแง่ของการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านพลังงาน ไม่ว่าจะเป็นการปลูกเพื่อผลิตเป็นไฟฟ้า หรือก๊าซชีวภาพ ควรปลูกในพื้นที่ราบ ได้รับแสงอย่างเต็มที่ ซึ่งในการปลูกหญ้าเพื่อตัดมาใช้ประโยชน์นั้น สามารถตัดได้ทุก 45 วัน โดยปีหนึ่งตัดได้ประมาณ 7 ครั้ง ผลผลิตต่อไร่ต่อการตัด ตัด ประมาณ 10 ตัน (ธนสิทธิ์ ; 2556)

7.8 บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2554ก. การปลูกพืชปุ๋ยสดเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์. ชุดความรู้เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาที่ดิน. แหล่งที่มา: http://www.ddd.go.th/menu_Dataonline/G1/G1_27.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2562.
- กรมวิชาการเกษตร. 2535. ถั่วเขียว. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, แหล่งที่มา: <http://www.vichakaset.com/การปลูกถั่วเขียว>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2562.
- _____. 2556ก. เอกสารวิชาการ เรื่องการผลิตพืชไร่ในระบบการปลูกข้าว. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ภายใต้โครงการจัดระบบการปลูกข้าว. 130 หน้า
- _____. 2556ข. การปลูกถั่วเหลือง. แหล่งที่มา : <https://www.vichakaset.com//ถั่วเหลือง>. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2562
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. เอกสารการปลูกพืชในนาเนื่องในโอกาส สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมารเสด็จพระราชดำเนิน ในพิธีเกี่ยวข้าว ณ แปลงนา ศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชน จังหวัดสุพรรณบุรี. 133 หน้า.
- _____. 2556. การปลูกแตงโมไม่ใช้น้ำ.สัมภาษณ์นายพินิจ จิตรัมย์ เกษตรกรตำบลสองชั้น อำเภอกะสัง จังหวัดบุรีรัมย์.ศูนย์บริการองค์ความรู้ทางการเกษตร. แหล่งที่มา : http://www.k-center.doae.go.th/knowledge_detail. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2562.
- _____. 2557. เอกสารคำแนะนำการปลูกถั่วลิสง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : <https://esc.doae.go.th/wp-content/uploads/2018/12.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2562.
- กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้. 2540. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่องการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 164 หน้า.
- กองวิจัยและพัฒนาข้าว. 2559. การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนา.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : <http://www.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.htm>. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2562.
- ไกรลาศ เขียวทอง, วีระชัย อาจหาญ, อิทธิพล เผ่าไพศาล, เรืองเดช ปั่นด้วง และ สุรยุทธ วินิจฉัย. 2556. คู่มือการปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1. ศูนย์บริการข้อมูลโครงการศึกษาวิจัยต้นแบบวิสาหกิจชุมชนพลังงานสีเขียวจากพืชพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน.
- เฉลิมเกียรติ โกศาวัฒนา และ เกตุอร ราชบุตร. (ไม่ระบุปี) คู่มือการปลูกแตงโม. แหล่งที่มา : http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/tree_fruit/w_melon.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2562.

- เฉลา พัทธสินสุข , จริยา บุญจรัส และ จีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์. 2553. การรวบรวมและจัดทำข้อมูลด้านคุณค่าทางโภชนาของพืชอาหารสัตว์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. กองอาหารสัตว์กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 77 หน้า.
- ประชา นาคะประเวศ และ ปรัชญา ธัญญาดี. 2535. พืชปุ๋ยสดบำรุงดิน. กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 22.
- ปาริชาติ พรหมโชติ, เจตษฎา อุตพันธ์, สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์, อุดมศักดิ์ เลิศสุชาตวนิช, ประกาย ราชนวงษ์ และ คมศักดิ์ ส่วยหล้า. 2557. การปลูกถั่วลิสงหลังนา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา : http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n15/v_4-may/korkui.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 62.
- รัตนา เศวตาสัย. 2540. การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังการทำนา. กลุ่มพืชไร่. กองส่งเสริมพืชไร่. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา: <http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/rice/peanut2.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2562.
- รัศมี สิมมา, ปิยะรัตน์ จังพล, ญาณิ โปธาดี และ ณัฐฐนิชา มีสูงเนิน. 2554. ต้นทุนการปลูกถั่วเหลือง. รายงานผลงานวิจัยชุด งานวิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. แหล่งที่มา : <http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2326>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2562.
- รัตน์ภิโพธิ ทวีกันย์. 2560. แดงโมอินทรีย์โยธอร์ “ปลูกฮัก”. แหล่งที่มา : <http://kasetfocusnews.com/index.php.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2562.
- วรยุทธ ศิริชุมพันธ์. 2558. ความสำคัญและประโยชน์ของถั่วลิสง. รายงานชุดโครงการวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาถั่วลิสง. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : <http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2248>. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2562.
- วรรณศรี คงพร้อมสุข. 2553. ผลตอบแทนในการปลูกแตงโมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แหล่งที่มา : <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/24525>. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2562.
- วิโรจน์ จันทรขาว. 2560. การปลูกพืชหลังนา. เอกสารคำแนะนำที่ 4/2560 กรมส่งเสริมการเกษตร. แหล่งที่มา : <https://esc.doae.go.th.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2562.
- ศิริไล ลาภบรรจบ. 2558. เทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่แห้งแล้ง. แหล่งที่มา : <http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid>. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2562.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี. 2556ก. เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงหลังนา. แหล่งที่มา :

<http://irrigation.rid.go.th/thamaka/OW/image/tour89.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 25
กรกฎาคม 2562.

_____. 2556ข. ผลตอบแทนและรายได้ของถั่วเขียว. แหล่งที่มา :

<https://ssnet.doae.go.th> สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2562.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. ผลตอบแทนของพืชหลังนา.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

แหล่งที่มา : <http://www.ricethailand.go.th>. และ <https://oae.go.th> สืบค้นเมื่อวันที่ 5
กรกฎาคม 2562.

สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2554. การปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1. แหล่งที่มา:

<http://secretary.dld.go.th/index.php/informationdld/article-dld>. สืบค้นเมื่อวันที่ 23
กันยายน 2562.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. (ไม่ระบุปี). ข้าวโพดหวาน. แหล่งที่มา :

http://www.oard8.go.th/information/kpi/kpi_sweetcorn.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 25
กรกฎาคม 2562.

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ. 2554. คู่มือการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการใช้น้ำของพืช

อ้างอิงและค่าสัมประสิทธิ์พืช. กรมชลประทาน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา :
http://water.rid.go.th/hwm/cropwater/iwmd/pdf/rev_cwr_manual.pdf. สืบค้นเมื่อ
วันที่ 25 กรกฎาคม 2562.

อภิพรรณ พุกภักดี, พิระศักดิ์ ศรีนิเวศน์, อนุวัฒน์ เจนภฤติยา และ อารังชัย อินทร์ดอนไพร. 2534. การ

ปลูกถั่วเขียวพันธุ์กำแพงเพชร1,กำแพงเพชร2. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2562 แหล่งที่มา :
http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/rice/soy_green.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 25
กรกฎาคม 2562.

อรอนงค์ วรณวงษ์. 2556. การปลูกถั่วลิสงหลังนาเสริมรายได้. จดหมายข่าวผลิตใบแก้วใหม่การวิจัย

และพัฒนาการเกษตร. <http://www.doa.go.th/pibai/html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม
2562.

บทที่ 8

กรณีศึกษา : การพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการจังหวัดร้อยเอ็ด

8.1 ความนำ

การพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการจังหวัดร้อยเอ็ด เป็นการแก้ไขปัญหาดินเค็มเต็มรูปแบบในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย โดยการบูรณาการกิจกรรมให้เหมาะสมกับลักษณะปัญหาของพื้นที่ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม เพิ่มผลผลิตข้าวในนาดินเค็ม และการฟื้นฟูแก้ไขปัญหาดินเค็มจัด โดยคณะกรรมการเขตพัฒนาที่ดินระดับสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ได้คัดเลือกเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำลำเสียวน้อย-ห้วยกุดแดง ลุ่มน้ำสาขาลำเสียวน้อย ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำมูล ในพื้นที่อำเภอจตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด มีพื้นที่ 150,598 ไร่ (สถานีพัฒนาที่ดินร้อยเอ็ด ; 2555) เป็นพื้นที่ดำเนินการโครงการ เน้นแนวทางเกษตรกรมีส่วนร่วมในกระบวนการดำเนินการ ซึ่งมีขั้นตอน ได้แก่ สำรวจและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน กำหนดพื้นที่รับน้ำและพื้นที่ให้น้ำ เตรียมแผนที่ภูมิประเทศและภาพถ่ายทางอากาศ กำหนดขอบเขตพื้นที่ปลูก และรายละเอียดของลักษณะพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดินรวมไปถึงการถือครองที่ดินของเกษตรกร จัดทำแผนที่กำหนดขอบเขต เพื่อวางแผนดำเนินกิจกรรมต่างๆ ประชุมชี้แจงและอบรมเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ กำหนดกิจกรรมที่จะดำเนินการในพื้นที่ ชี้แจงชักชวนเกษตรกรให้เข้าใจหลักการและรายละเอียดการเข้าร่วมโครงการ ทั้งในรูปแบบการนัดประชุมเป็นกลุ่มและการชี้แจงแบบตัวต่อตัว ชักชวนให้เกษตรกรรายที่มีพื้นที่ติดต่อกันเป็นผืนเดียวกันให้ร่วมโครงการให้มากที่สุด อบรมให้ความรู้ถึงผลกระทบของการเกิดการแพร่กระจายของดินเค็ม รวมไปถึงการป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็ม และการฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มจัด เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความร่วมมือตามวัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินงาน

กิจกรรมหลักที่ดำเนินการ ได้แก่ 1) การป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็ม ด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ เช่น การปลูกไม้ยืนต้นโตเร็วใช้น้ำมาก หรือ ไม้ยืนต้นเศรษฐกิจ บนพื้นที่รับน้ำ การแถบปลูกหญ้าแฝกร่วมกับพืชเศรษฐกิจ การนำน้ำจืดใต้ผิวดินบนพื้นที่รับน้ำมาให้เกษตรกรใช้ทำการเกษตรโดยตรง เพื่อลดการเพิ่มเติมระดับน้ำใต้ดินเค็มในที่ลุ่ม 2) การเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็มน้อยและเค็มปานกลางเพื่อให้เกษตรกรปลูกข้าวได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียงพอกับการบริโภค ดำเนินการลักษณะแปลงสาธิต เช่น การปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 เพื่อชะล้างเกลือบริเวณรากข้าว พร้อมปลูกต้นไม้น้ำเค็มโตเร็วบนคันนา ส่งเสริมเกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่วเป็นพืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินเค็ม การเพิ่มคุณภาพและผลผลิตข้าว โดยการส่งเสริมให้เกษตรกรเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ให้ใช้พันธุ์ข้าวทนเค็มได้แก่ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์อินทรีย์ของกรมพัฒนาที่ดิน เช่น สารเร่ง พด.ต่าง ๆ ตลอดจนส่งเสริมให้ใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน การสร้างบ่อน้ำในไร่นาให้เกษตรกรพื้นที่ดินเค็ม เพื่อเก็บน้ำใช้เลี้ยงกล้าข้าวในช่วงฝนขาดช่วง และปลูกพืชผักไว้บริโภค 3) การฟื้นฟูแก้ไขพื้นที่ดินเค็มจัด โดยการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 2

พร้อมระบบระบายน้ำ ควบคุมระดับน้ำใต้ดิน ปรับปรุงดินปลูกต้นกระถินออสเตรเลีย และหญ้าดิกซี เพื่อฟื้นฟูสภาพดินเค็มจัดและควบคุมระดับน้ำใต้ดินเค็ม (สถานีพัฒนาที่ดินร้อยเอ็ด ; 2555)

สำหรับงานวิจัย เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญที่ได้ดำเนินการในพื้นที่โครงการ ภายใต้แผนงานวิจัย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพัฒนาที่ดินสำหรับปรับปรุงและฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มลุ่มน้ำเสียน้อย-เสียวใหญ่ อำเภोजตุรพรมิวน จังหวัดร้อยเอ็ดเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน เป็นการศึกษาริจัยเพื่อพัฒนาต่อยอดให้ได้ซึ่งข้อมูลที่ดี ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาพื้นที่ให้ต่อเนื่อง โดยเน้นการใช้ประโยชน์จากพืชหรือวัสดุที่เป็นผลผลิตที่เกิดขึ้นในโครงการ เช่น ต้นไม้ยืนต้นทนเค็ม (อาคาศิย) การใช้วัสดุอินทรีย์ในท้องถิ่น การใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์คุณภาพของกรมพัฒนาที่ดิน การใช้วัสดุปรับปรุงดินชนิดอื่น ๆ รวมไปถึงการปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นที่นาจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ดีกว่า เช่น ผักหวานป่า และหญ้าเนเปียร์ซึ่งสามารถนำไปผลิตเป็นพลังงานทดแทนได้ เป็นการช่วยเหลือเกษตรกรค้นหาองค์ความรู้ที่หลากหลายและเฉพาะเจาะจงเพิ่มขึ้น ครอบคลุมการใช้ประโยชน์พื้นที่ให้มากขึ้น และสร้างทางเลือกใหม่ ๆ ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ เพื่อแก้ปัญหาของพื้นที่และเพื่อการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มอย่างเต็มที่ อย่างไรก็ตามแนวทางการพัฒนาต่อยอดดังกล่าวต้องให้ความสำคัญต่อการลดต้นทุนการผลิต ช่วยฟื้นฟูระบบนิเวศของพื้นที่ ซึ่งจะส่งผลทำให้พื้นที่ดินเค็มมีการใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

8.2 โครงการวิจัยที่ดำเนินการในพื้นที่

ปีงบประมาณ 2557 กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานโครงการวิจัยในพื้นที่ดินเค็มโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการจังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 1 แผนงานวิจัย คือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพัฒนาที่ดินสำหรับปรับปรุงและฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มลุ่มน้ำเสียน้อย - เสียวใหญ่ อำเภोजตุรพรมิวน จังหวัดร้อยเอ็ดเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ดำเนินการในพื้นที่ตำบลอิงอ อำเภोजตุรพรมิวน จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งเทคโนโลยีที่ใช้ประกอบด้วย ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 น้ำหมักชีวภาพ รวมไปถึงการใช้ปุ๋ยคอก วัสดุแกลบ และการใช้ใบไม้พืชทนเค็ม *Acacia ampicep* เพื่อใช้ในการปรับปรุงดิน โดยดำเนินการภายใต้พื้นที่ดำเนินการงานปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 ของสถานีพัฒนาที่ดินร้อยเอ็ด มีพืชทดลอง 5 ชนิด ได้แก่ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หญ้าแฝกสายพันธุ์ต่าง ๆ หญ้าเนเปียร์ ฝรั่งไร้เมล็ด และผักหวานป่า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลของการจัดการดินด้วยผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดินที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชทดลองทั้ง 5 ชนิด ดังกล่าว 2) เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ หลังมีการจัดการดินด้วยผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน และ 3) เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการดินด้วยผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน ซึ่งผลการวิจัยแต่ละโครงการวิจัย มีดังนี้

8.2.1 โครงการวิจัยที่ 1 ผลของการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 แกลบ และพืชปุ๋ยสดบางชนิดต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในพื้นที่ดินเค็ม

เป็นงานวิจัยการปรับปรุงดินในพื้นที่นา ดำเนินการในแปลงนาเกษตรกร บ้านหนองตอ ตำบล อีง่อง อำเภอดุสิต จังหวัดระยอง โดยวางแผนการทดลองแบบ Observation trial จำนวน 4 ดำรับ ประกอบด้วย 1) ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน 2) ใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ 3) ปุ๋ยพืชสดอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4) ใส่แกลบอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับใบอคาเซีย อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 แกลบ อินทรีย์ ใบบัวบก ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวหอมมะลิ 105 ในพื้นที่ดินเค็ม 2) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายหลังการปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 แกลบ อินทรีย์ ใบบัวบก ปรับปรุงดิน และ 3) เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 แกลบ อินทรีย์ ใบบัวบก และใบอคาเซีย ในการจัดการดิน ผลการศึกษาดังนี้ (ยุทธพงศ์ ; 2559)

1.) การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีดิน ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากระดับ 0 - 20 เซนติเมตร พบว่า ค่าพีเอชของดินก่อนการทดลองอยู่ในช่วง 4.6 -5.5 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์กรดจัด - กรดแก่ หลังการทดลองอยู่ในช่วง 5.2 -5.6 จัดอยู่ในเกณฑ์กรดแก่ถึงกรดปานกลาง ค่าการนำไฟฟ้าก่อนการทดลองอยู่ในช่วง 0.26 -1.23 เดซิซีเมนต่อเมตร (เก็บดินในช่วงเดือนเมษายน) และหลังการทดลองอยู่ในช่วง 0.91-3.06 เดซิซีเมนต่อเมตร (เก็บดินในช่วงเดือนธันวาคม) ซึ่งตามเกณฑ์มาตรฐานด้านความเค็มนั้นจัดอยู่ในระดับเค็มจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนการทดลองอยู่ในช่วง 0.10 - 0.57 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลองอยู่ในช่วง 0.30 - 0.99 โดยพบว่าดำรับที่ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 ปุ๋ยพืชสดอินทรีย์ และแกลบร่วมกับใบอคาเซีย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสก่อนและหลังการทดลองทั้ง 4 ดำรับมีค่า 5 -15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำมาก ปริมาณโพแทสเซียมก่อนการทดลองทั้ง 4 ดำรับมีค่า 19 - 47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการทดลองมีค่าลดลงเท่ากับ 13 - 43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

2.) การเจริญเติบโตของข้าว ด้านความสูงต้นข้าวที่อายุ 120 วัน หรือก่อนเก็บเกี่ยวข้าว นั้น พบว่า ทุกดำรับการทดลองมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงระหว่าง 156.80 - 162 เซนติเมตร ด้านจำนวนต้นข้าวซึ่งเป็นข้าวนาหว่านในพื้นที่ชุ่มน้ำตารางเมตรนั้น พบว่าดำรับที่ใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และดำรับที่ปลูกพืชปุ๋ยสดอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนต้นข้าวต่อตารางเมตรสูงที่สุดเท่ากับ 157 และ 153 ต้น ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี T-test พบว่า ดำรับที่ใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และดำรับที่ปลูกพืชปุ๋ยสดอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับดำรับที่ใช้แกลบร่วมกับใบอคาเซีย และดำรับที่ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน ซึ่งมีจำนวนต้นต่อตารางเมตรต่ำที่สุดเท่ากับ 138 และ 134 ต้น ตามลำดับ

3.) ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าว

(1) จำนวนเมล็ดต่อรวง การสุ่มนับจำนวนเมล็ดข้าวต่อรวงในพื้นที่หนึ่งตารางเมตร พบว่า ตำรับที่ปลูกพืชปุ๋ยสดโสนอัฟริกันอัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดข้าวต่อรวงมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 181 เมล็ด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี T-test พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับตำรับที่ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน และตำรับที่ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด. 12 ซึ่งมีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ย 144 และ 144 เมล็ด ตามลำดับ

(2) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และเมล็ดลีบต่อรวง การหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดดี และลีบพร้อมทั้งคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวง พบว่า ตำรับที่มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงสุด คือตำรับที่ปลูกพืชปุ๋ยสดโสนอัฟริกัน อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี 87.39 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี T-test ขณะที่เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่อรวง พบว่าทุกตำรับมีค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ด พบว่า ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักเมล็ดข้าว อยู่ในช่วง 2.55 - 2.67 กรัม

(3) ผลผลิตข้าว พบว่าตำรับที่ปลูกโสนอัฟริกัน อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 สูงที่สุดเท่ากับ 485.44 กรัมต่อตารางเมตร หรือ 699.03 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี T-test พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับตำรับที่ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 และการใช้แกลบร่วมกับไบโอคาเซียปรับปรุงดิน ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 379.65, 455.42 และ 500.99 กิโลกรัม ตามลำดับ

4.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ตำรับที่ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน มีต้นทุนต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 2,165 บาท ส่วนตำรับที่ใส่แกลบอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับไบโอคาเซีย อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 3,465 บาท และจากการคำนวณรายได้ต่อผลผลิตที่ได้ในหนึ่งไร่ พบว่า ตำรับที่ปลูกพืชปุ๋ยสดโสนอัฟริกันอัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้สูงสุดถึง 6,990.30 บาทต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงที่สุด เท่ากับ 4,360.30 บาทต่อไร่

5.) สรุปผลการทดลอง

(1) การปลูกพืชปุ๋ยสดในนาข้าวที่เป็นพื้นที่ดินเค็มโดยเฉพาะโสนอัฟริกันซึ่งเป็นพืชทนเค็มนั้น หากปลูกและไถกลบลงดินอย่างต่อเนื่องติดต่อกัน 3 ปี ส่งผลให้การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่ปรับปรุงดินด้วยวิธีอื่นๆ

(2) การไถกลบด้วยวัสดุอินทรีย์ ได้แก่ แกลบดิบ ไบโอคาเซีย และปุ๋ยพืชสดจากต้นโสนอัฟริกันบนนาดินเค็ม ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น อีกทั้งการไถกลบพืชปุ๋ยสดจากต้นโสนอัฟริกันยังทำให้ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ในดินลดลง

(3) แปลงข้าวที่มีการปลูกโสนอัฟริกัน ส่งผลให้มีผลผลิตข้าวสูงที่สุด และทำให้ได้ผลตอบแทนมากกว่าตำรับอื่นๆ ซึ่งได้ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร เท่ากับ 4,360.30 บาทต่อไร่

6.) ปัจจัยหลักที่ทำให้โครงการประสบผลสำเร็จ

(1) การวางแผนการดำเนินงานวิจัยที่ดี ถูกต้อง และ การมอบหมายหน้าที่กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน การปฏิบัติงานที่สอดคล้องตามแผน ตามช่วงระยะเวลา และความใส่ใจของบุคลากรผู้รับผิดชอบโครงการทุกระดับ

(2) ความร่วมมือของเกษตรกรและผู้นำชุมชนในท้องถิ่น

7.) ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทำโครงการ

(1) ภาวะความแห้งแล้งและฝนทิ้งช่วง พื้นที่ดินเค็มการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มจะไม่เกิดผลเลย ถ้าปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอและมีการกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากถ้าความชื้นในดินมีน้อยหรือไม่เพียงพอ เกลือในดินจะส่งผลกระทบต่อพืชทดลอง อาจรุนแรงถึงขั้นได้รับความเสียหายจนไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

(2) การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช ในกรณีที่เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง เช่น การระบาดของเพลี้ยไฟในนาข้าว

8.2.2 โครงการวิจัยที่ 2 ศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกบางสายพันธุ์บนคันนาปรับแต่งในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด

เป็นงานวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์จากพื้นที่คันนาปรับแต่ง ดำเนินการในแปลงนาเกษตรกรบ้านค้อ ตำบลอีง่อง อำเภอดุสิตรัตนพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกบางสายพันธุ์บนคันนาปรับแต่ง ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินภายหลังการปลูกหญ้าแฝกบางสายพันธุ์บนคันนาปรับแต่งในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ 5 ตำรับ ประกอบด้วย การปลูกหญ้าแฝกสายพันธุ์ร้อยเอ็ด สายพันธุ์กำแพงเพชร1 สายพันธุ์พื้นบ้านร้อยเอ็ด1 สายพันธุ์พื้นบ้านร้อยเอ็ด2 และสายพันธุ์สงขลา3 โดยมีการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน และการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก โดยมีผลการทดลอง ดังนี้ (วรรณนา ; 2559)

1.) การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน พบว่าค่าพีเอชของดิน (pH) ทั้งก่อนและหลังการทดลองทุกตำรับไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 4.40 - 4.63 ซึ่งเป็นกรดจัดถึงกรดจัดมาก ค่าการนำไฟฟ้า (ECe) ของดินหลังทดลองมีค่า 12.78 - 26.33 เดซิซีเมนต่อเมตร ซึ่งถือว่าเค็มมากถึงเค็มจัด โดยเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง (6.50 เดซิซีเมนต่อเมตร : เค็มปานกลาง) ส่วนเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ ก่อนและหลังทดลองมีค่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากถึงต่ำ และมีค่าเพิ่มขึ้นจากก่อนทดลอง สำหรับดินหลังการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโซเดียมที่สกัดได้สูงขึ้นจากก่อนการทดลองในทุกตำรับ

2.) การเจริญเติบโตของหญ้าแฝก พบว่า หญ้าแฝกสายพันธุ์ร้อยเอ็ด (ส่วนเหนือดิน ได้แก่ ลำต้นและใบ) หลังการปลูก 6 เดือนให้น้ำหนักสดสูงสุด เท่ากับ 5.50 กิโลกรัมต่อแปลง

(2,933.33 กิโลกรัมต่อไร่) สำหรับสายพันธุ์สงขลา3 และสายพันธุ์กำแพงเพชร1 นั้น มีความยาวใบมากที่สุด เท่ากับ 106.73 และ 126.67 เซนติเมตร เมื่อมีอายุ 135 และ 180 วันหลังปลูก ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์พื้นบ้านร้อยเอ็ด1 (อายุ 135 วันหลังปลูก) มีจำนวนหน่อมากที่สุด เท่ากับ 1,039 หน่อต่อแปลง และสายพันธุ์พื้นบ้านร้อยเอ็ด2 (อายุ 180 วันหลังปลูก) มีจำนวนหน่อมากที่สุด เท่ากับ 1,350 หน่อต่อแปลง ดังนั้น หย้าแฝกทุกสายพันธุ์ที่ดำเนินการทดลอง ได้แก่ สายพันธุ์ร้อยเอ็ด กำแพงเพชร1 พื้นบ้านร้อยเอ็ด1 พื้นบ้านร้อยเอ็ด2 และสงขลา3 สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเค็ม จังหวัดร้อยเอ็ด แต่หย้าแฝกสายพันธุ์ร้อยเอ็ดเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีค่าน้ำหนักสดและความยาวของใบสูงสุด และมีจำนวนหน่อมาก

3.) สรุปผลการทดลอง

(1) ดินบริเวณขอบคันนาปรับแต่งที่ปลูกหย้าแฝก เป็นดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก (OM 0.21 เปอร์เซ็นต์) เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังจากปลูกหย้าแฝกในทางที่ดีขึ้น โดยมีปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น อยู่ในช่วง 0.63 - 0.86 และ 1.16 - 1.42 เปอร์เซ็นต์ หลังจากปลูกหย้าแฝก 3 และ 6 เดือน ตามลำดับ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังปลูกมีค่าเพิ่มขึ้นจากดินก่อนปลูกในเกือบทุกตำรับ ส่วนปริมาณโซเดียมที่สกัดได้มีค่าเพิ่มขึ้นจากดินก่อนปลูกในเกือบทุกตำรับ

(2) การเจริญเติบโตของหย้าแฝกในแต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างกัน โดยมีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยหย้าแฝกสายพันธุ์ร้อยเอ็ดหลังปลูก 6 เดือน (ส่วนเหนือดิน ได้แก่ ลำต้นและใบ) ให้น้ำหนักสดสูงสุด เท่ากับ 5.50 กิโลกรัมต่อแปลง (2,933.33 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนสายพันธุ์สงขลา3 และสายพันธุ์กำแพงเพชร1 มีความยาวใบมากที่สุด เท่ากับ 106.73 และ 126.67 เซนติเมตร เมื่อมีอายุ 135 และ 180 วันหลังปลูก ตามลำดับ สำหรับสายพันธุ์พื้นบ้านร้อยเอ็ด1 และพื้นบ้านร้อยเอ็ด2 ให้จำนวนหน่อมากที่สุด เท่ากับ 1,039 และ 1,350 หน่อต่อแปลง เมื่อมีอายุ 135 และ 180 วันหลังปลูก ตามลำดับ

(3) หย้าแฝกทุกสายพันธุ์ที่ได้ดำเนินการทดลอง ได้แก่ สายพันธุ์ร้อยเอ็ด กำแพงเพชร1 พื้นบ้านร้อยเอ็ด1 พื้นบ้านร้อยเอ็ด2 และสงขลา3 สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินเค็ม จังหวัดร้อยเอ็ด แต่หย้าแฝกสายพันธุ์ร้อยเอ็ดเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีค่าน้ำหนักสดและความยาวของใบสูงสุด และมีจำนวนหน่อมาก รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์พื้นบ้านร้อยเอ็ด2 และสายพันธุ์กำแพงเพชร1 ตามลำดับ

4.) ข้อเสนอแนะ การปลูกหย้าแฝกในพื้นที่ดินเค็มนั้น เกษตรกรจำเป็นต้องทราบข้อควรปฏิบัติในการปลูกและการดูแลรักษาหย้าแฝก และควรมีการเตรียมกล้าหย้าแฝกก่อนปลูก รวมทั้งใช้ปุ๋ยอินทรีย์รองพื้นก่อนปลูกและโรยแกลบดิบคลุมหน้าดินหลังจากปลูกหย้าแฝกแล้วเสร็จ เพื่อลดการระเหยของน้ำจากผิวดิน หากเกษตรกรสามารถจัดการพื้นที่ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามวิธีการ

ข้างต้นแล้ว จะช่วยเพิ่มอัตราการรอดตายของกล้าหญ้าแฝกที่ปลูก ลดการระเหยของน้ำจากผิวดินและลดการแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินลงด้วย

6.) ปัจจัยหลักที่ทำให้โครงการประสบผลสำเร็จ

(1) การวางแผนการดำเนินงานวิจัยที่ดี ถูกต้อง และ การมอบหมายหน้าที่กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน การปฏิบัติงานที่สอดคล้องตามแผน ตามช่วงระยะเวลา และความใส่ใจของบุคลากรผู้รับผิดชอบโครงการทุกระดับ

(2) ความร่วมมือของเกษตรกรและผู้นำชุมชนในท้องถิ่น

7.) ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทำโครงการ

(1) ภาวะความแห้งแล้งและฝนทิ้งช่วง พื้นที่ดินเค็มการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มจะไม่เกิดผลเลย ถ้าปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอและมีการกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากถ้าความชื้นในดินมีน้อยหรือไม่เพียงพอ เกลือในดินจะส่งผลกระทบต่อพืชทดลอง อาจรุนแรงถึงขั้นได้รับความเสียหายจนไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

8.2.3 โครงการวิจัยที่ 3 ผลของการใช้วัสดุอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ในการปรับปรุงดินเค็มเพื่อปลูกหญ้าเนเปียร์พันธุ์ปากช่อง 1

เป็นงานวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดอนหรือเนินรับน้ำในพื้นที่ ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกร บ้านหนองค้อ ตำบลอี้งอ อำเภอดุสิต จังหวัดร้อยเอ็ด กลุ่มชุดดินที่ 41 ชุดดินบ้านไผ่ (Ban Phai Series: Bpi) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดวัสดุอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตหญ้าเนเปียร์ในพื้นที่ดินเค็ม การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินและศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ วางแผนการทดลองแบบ Randomize Completed Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 1) ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตราตามคำแนะนำ 300 กิโลกรัมต่อไร่ 2) ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตราตามคำแนะนำ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตันต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตราตามคำแนะนำ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแกลบอัตรา 1 ตันต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตราตามคำแนะนำ 150 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และแกลบ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการศึกษา เป็นดังนี้ (สุวรรณภา ; 2559)

1.) การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน สภาพดินก่อนการทดลองมีสภาพเป็นกรดจัดมาก เท่ากับ 4.4 แต่เมื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดินหลังการทดลองดินมีค่าพีเอชลดลง จากเดิมสภาพดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าพีเอชเท่ากับ 4.0 - 4.1 ระดับค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.31 เดซิซีเมนต่อเมตร จัดอยู่ในระดับดินเค็มน้อยหลังการทดลอง ดินยังมีความเค็มอยู่ในระดับน้อย มีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.1 - 0.2 เดซิซีเมนต่อเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในดินก่อนการทดลอง อยู่ในระดับต่ำมากเท่ากับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อมีการจัดการดินด้วยวัสดุปรับปรุงดิน พบว่าดินหลังการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นโดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีค่าพีเอชเท่ากับ 0.5 - 0.7 เปอร์เซ็นต์ โดยค่ารับที่มีกร

ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตันต่อไร่ และดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างเดียวทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงที่สุด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ก่อนการทดลองมีปริมาณอยู่เกณฑ์ต่ำ หลังการทดลอง พบว่ามีปริมาณเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และคงในระดับค่อนข้างต่ำ ถึงต่ำมาก โดยเพิ่มขึ้นในดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตันต่อไร่ และดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณเพิ่มมากที่สุด ทั้งนี้ การสูญเสียปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเป็นผลจากการดูดไปใช้ของต้นพืช และสูญเสียจากการชะล้างไปกับน้ำและในดิน

2.) ด้านผลผลิตของหญ้าเนเปียร์ พบว่าการจัดการดินมีผลต่อผลผลิตหญ้าเนเปียร์ ปากช่อง 1 ในการตัดแต่ละครั้ง โดยในการตัดครั้งที่ 1 พบว่าการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแกลบอัตรา 1 ตันต่อไร่ มีผลทำให้ผลผลิตหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 สูงสุด เท่ากับ 3,652.5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลแตกต่างทางสถิติกับดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพียงเดียว แต่เมื่อทำการตัดครั้งที่ 2 กลับพบว่าการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 2,290.0 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 3 จะพบว่าการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และแกลบ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1,322.5 กิโลกรัมต่อไร่ และยังให้ผลผลิตเฉลี่ยของการตัดทั้ง 3 ครั้ง สูงกว่าทุกดำรับเท่ากับ 6,960.0 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแกลบอัตรา 1 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตการตัดทั้ง 3 ครั้งเท่ากับ 6,915.0 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นว่าผลผลิตหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ในการตัดทั้ง 3 ครั้งผลผลิตมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ทั้งนี้ เนื่องจากช่วงเวลาการตัดในแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน การตัดครั้งที่ 1 ช่วงเดือนกรกฎาคม การตัดครั้งที่ 2 ช่วงเดือนกันยายน และการตัดครั้งที่ 3 เป็นช่วงเดือนพฤศจิกายน จึงทำให้ผลผลิตแต่ละครั้งไม่เท่ากัน เพราะปริมาณความชื้นในแต่ละช่วงมีไม่เท่ากัน ในช่วงที่มีปริมาณฝนมากการเจริญเติบโตของหญ้ามีการเจริญโตดีตามไปด้วย เพราะหญ้าเนเปียร์เป็นพืชต้องการปริมาณน้ำฝน ไม่ต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อปี

3.) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตันต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าดำรับอื่นๆ โดยมีต้นทุนการผลิตทั้งหมด เท่ากับ 6,870.00 บาทต่อไร่ มีมูลค่าผลผลิตเท่ากับ 6,050.00 บาทต่อไร่ ทำให้ผลตอบแทนที่ได้รับไม่คุ้มกับการลงทุน ดำรับที่สร้างมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนได้สูงกว่าทุกดำรับ คือดำรับการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแกลบอัตรา 1 ตันต่อไร่ มีมูลค่าผลผลิตเท่ากับ 6,915.00 บาทต่อไร่ และผลตอบแทนที่ได้รับ เท่ากับ 1,145.00 บาทต่อไร่ จากการประเมินต้นทุนและผลตอบแทน สำหรับการตัดหญ้า 3 ครั้งเท่านั้น ซึ่งหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 นั้น ปลุกเพียงครั้งเดียวแต่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ถึง 6 - 7 ปี โดยเฉลี่ยการตัด 5 - 6 ครั้งต่อปี ซึ่งน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกรที่ต้องการปรับเปลี่ยนพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวมาปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เป็นพืชทดแทน

4.) สรุปผลการทดลอง

(1) สภาพดินมีลักษณะเป็นดินลึกลับมาก ดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินทรายสีน้ำตาลอ่อน โดยสภาพดินก่อนการทดลองสภาพดินมีความเค็มที่ระดับเค็มน้อย (0.31 เดซิซิเมนต่อเมตร) การใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 ร่วมกับปุ๋ยคอก และแกลบ มีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระดับความเค็มในดินลดลงในทุกวิธีการในดินหลังการทดลอง

(2) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อย่างเดียวและใช้ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ต่างๆ ไม่มีผลต่อความสูงและการแตกกอ แต่มีผลทำให้ผลผลิตของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 แตกต่างกันทางสถิติ ในตำรับที่มีการใช้ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และแกลบ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตรวมทั้ง 3 ครั้ง สูงที่สุดเท่ากับ 6,960.0 กิโลกรัมต่อไร่

(3) ตำรับที่สามารถสร้างมูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนได้สูงที่สุดคือ ตำรับการใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแกลบอัตรา 1 ตันต่อไร่ มีมูลค่าผลผลิตเท่ากับ 6,915.00 บาทต่อไร่ และผลตอบแทน เท่ากับ 1,145.00 บาทต่อไร่

5.) ปัจจัยหลักที่ทำให้โครงการประสบผลสำเร็จ

(1) การวางแผนการดำเนินงานวิจัยที่ดี ถูกต้อง และ การมอบหมายหน้าที่กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน การปฏิบัติงานที่สอดคล้องตามแผน ตามช่วงระยะเวลา และความใส่ใจของบุคลากรผู้รับผิดชอบโครงการทุกระดับ

(2) ความร่วมมือของเกษตรกรและผู้นำชุมชนในท้องถิ่น

6.) ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทำโครงการ

(1) ภาวะความแห้งแล้งและฝนทิ้งช่วง พื้นที่ดินเค็มการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มจะไม่เกิดผลเลย ถ้าปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอและมีการกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากถ้าความชื้นในดินมีน้อยหรือไม่เพียงพอ เกลือในดินจะส่งผลกระทบต่อพืชทดลอง อาจรุนแรงถึงขั้นได้รับความเสียหายจนไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

(2) การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

8.2.4 โครงการวิจัยที่ 4 ผลของการจัดการดินในหลุมปลูกต่อการเจริญเติบโตของฝรั่งในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด

เป็นงานวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์จากคันดินรอบบ่อเก็บกักตะกอนในพื้นที่ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรบ้านหนองตอ ตำบลอี้อง อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 20 ชุดดินทุ่งกุลาร้องไห้ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ตำรับ มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 1) รองกันหลุมปลูกด้วยแกลบดิบ 2) จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยคอก 3) จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และ 4) จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมักร่วมกับคิณน้ำหมักชีวภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ 1.) เพื่อศึกษาสมบัติของวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ต่อการรอดตาย และการเจริญเติบโตของฝรั่งในพื้นที่ดินเค็ม

จังหวัดร้อยเอ็ด 2.) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดิน ผลการทดลองมีรายละเอียดดังนี้ (กัญญาพร ; 2559)

1.) การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีดิน ค่าพีเอชของดินก่อนการทดลองเท่ากับ 6.20 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์กรดเล็กน้อย หลังการทดลองมีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในทุกตำรับการทดลอง แต่จัดอยู่ในเกณฑ์กรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 6.20 - 6.80 ค่าการนำไฟฟ้าก่อนการทดลองเท่ากับ 0.60 เดซิซีเมนต่อเมตร จัดอยู่ในระดับเค็มปานกลาง และหลังการทดลองอยู่ในช่วง 0.22 - 0.30 เดซิซีเมนต่อเมตรจัดอยู่ในระดับเค็มน้อย ปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนการทดลองเท่ากับ 0.27 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลองมีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยอยู่ในช่วง 0.13 - 0.30 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังคงอยู่ในระดับต่ำมาก สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมก่อนและหลังการทดลองยังมีค่าอยู่ในระดับต่ำ

2.) การเจริญเติบโตด้านความสูงและเส้นรอบวงลำต้น จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นฝรั่งพันธุ์ไร้เมล็ด ที่อายุ 150 วัน (นับวันหลังปลูกลงดิน) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับที่รองกันหลุมปลูกด้วยแกลบดิบ มีความสูงที่อายุ 150 วัน มากที่สุดเท่ากับ 131.17 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยการเพิ่มความสูงของต้นฝรั่งมากที่สุดด้วย คือ 13.55 เซนติเมตร รองลงมาคือตำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ค่าเฉลี่ยความสูง 10.18 เซนติเมตร และตำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยคอก กับตำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมักร่วมกับขี้ดน้ำหมักชีวภาพ ค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 8.86 และ 7.84 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในด้านเส้นรอบวงลำต้นของต้นฝรั่งซึ่งวัดสูงขึ้นมาจากระดับดิน 5 เซนติเมตร พบว่า ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงลำต้นฝรั่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าในตำรับที่รองกันหลุมปลูกด้วยแกลบดิบ ต้นฝรั่งมีขนาดเส้นรอบวงลำต้นที่อายุ 150 วัน สูงที่สุดเท่ากับ 13.7 เซนติเมตร โดยค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวงลำต้นฝรั่ง 0.052 เซนติเมตร

3.) การรอดตายของต้นฝรั่งเมื่ออายุ 150 วัน การรอดตายของต้นฝรั่งพันธุ์ไร้เมล็ด พบว่า ตำรับที่รองกันหลุมปลูกด้วยแกลบดิบ มีการรอดตายของต้นฝรั่งร้อยละ 100 ในขณะที่ ตำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และ ตำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมักร่วมกับขี้ดน้ำหมักชีวภาพ มีการรอดตายร้อยละ 92 และตำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยคอก มีการรอดตายน้อยที่สุดคือร้อยละ 75

4.) สรุปผลการทดลอง

(1) แกลบดิบเป็นวัสดุอินทรีย์ที่ทำให้ฝรั่งพันธุ์ไร้เมล็ด ซึ่งนำลงปลูกในหลุมที่มีการรองกันหลุมเพียงอย่างเดียวรอดตายถึงร้อยละ 100 โดยเฉพาะในพื้นที่ดินเค็มซึ่งมีความเค็มระดับเค็มปานกลาง ในช่วงระยะปลูก 150 วัน และยังทำให้ต้นฝรั่งมีค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของความสูง และเส้นรอบวงลำต้นสูงที่สุด กว่าตำรับที่มีการจัดการหลุมด้วยปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด. 12 และปุ๋ยหมักร่วมกับ

การฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งในระยะดังกล่าวปุ๋ยอินทรีย์จะยังไม่มีผลในด้านการให้ธาตุอาหารแก่พืช เพราะคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์จะค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ให้แก่พืชในระยะยาว

(2) ผลของความเค็มในดินที่อยู่ในเกณฑ์เค็มปานกลางซึ่งมีค่า EC เท่ากับ 0.60 เดซิซีเมนต่อเมตร ส่งผลให้ต้นฝรั่งเปลี่ยนแปลงทางสรีระในด้านการเจริญเติบโตลดลง ด้านสีของใบจางลงเพราะไม่มีการทำงานของคลอโรฟิลล์ และส่งผลให้ใบไหม้

5.) ข้อเสนอแนะ เนื่องจากการทดลองไม่ได้ดำเนินการต่อเนื่อง ผลการทดลองจึงยังไม่ได้ข้อมูลผลของวัสดุปรับปรุงดินที่รองกันหลุมเพื่อการจัดการด้านการปลูกฝรั่งพันธุ์ไร้เมล็ดที่ชัดเจน แต่หากมีการดำเนินการทดลองอย่างต่อเนื่องคาดว่าจะสามารถได้ข้อมูลผลด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของฝรั่งภายใต้การจัดการภายใต้หลุมปลูกได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

6.) ปัจจัยหลักที่ทำให้โครงการประสบผลสำเร็จ

(1) การวางแผนการดำเนินงานวิจัยที่ดี ถูกต้อง และ การมอบหมายหน้าที่กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน การปฏิบัติงานที่สอดคล้องตามแผน ตามช่วงระยะเวลา และความใส่ใจของบุคลากรผู้รับผิดชอบโครงการทุกระดับ

(2) ความร่วมมือของเกษตรกรในพื้นที่

7.) ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทำโครงการ

(1) ภาวะความแห้งแล้งและฝนทิ้งช่วง พื้นที่ดินเค็มการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มจะไม่เกิดผลเลย ถ้าปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอและมีการกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากถ้าความชื้นในดินมีน้อยหรือไม่เพียงพอ เกลือในดินจะส่งผลกระทบต่อพืชที่เพิ่มมากขึ้นต่อพืชทดลอง อาจรุนแรงถึงขั้นได้รับความเสียหายจนไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

(2) การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

8.2.5 โครงการวิจัยที่ 5 ผลของการจัดการหลุมปลูกด้วยวัสดุอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักหวานป่าบริเวณคันดินของบ่อตกตะกอนดินในพื้นที่ดินเค็ม

เป็นงานวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์จากคันดินรอบบ่อเก็บกักตะกอนในพื้นที่ ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกรบ้านหนองตอ ตำบลอีง่อง อำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด ดินบริเวณที่ทำการศึกษาคือดินเค็ม อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 20 ชุดดินทุ่งกุลาร้องไห้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้วัสดุปรับปรุงดิน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 5 ดำรับการทดลอง มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 1) ไม่มีการจัดการดิน 2) จัดการดินหลุมปลูกด้วยแกลบ 3) จัดการดินหลุมปลูกด้วยการใส่ปุ๋ยคอก 4) จัดการดินหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 และ 5) จัดการดินหลุมปลูกด้วยถ่านชีวภาพ โดยวัสดุแต่ละชนิดใส่ในอัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้นในช่วงเตรียมดิน มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลของการใช้วัสดุปรับปรุงดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักหวานป่า 2) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายหลังการจัดการดิน ผลการทดลองมีดังนี้ (ยุพาพร ; 2559)

1.) การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีดิน ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินที่ระดับ 0 - 30 เซนติเมตร ในแต่ละดำรับการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยของพีเอชดิน (pH) ก่อนการทดลองเท่ากับ 5.64 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์กรดเล็กน้อย หลังการทดลองทุกดำรับมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย มีค่าเฉลี่ย 5.86 โดยในดำรับที่จัดการดินหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมักชีวภาพ พด. 12 มีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 6.40 นั้นหมายความว่าดินเป็นกรดลดลง ส่วนในดำรับที่ จัดการดินหลุมปลูกด้วยแกลบ และ ดำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยถ่านชีวภาพ มีค่าเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองเล็กน้อย มีค่าระหว่าง 6.50 - 6.90 ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ค่ากลาง ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (ECe) ก่อนการทดลองเท่ากับอยู่ในช่วง 0.03 - 0.18 เดซิซีเมนต่อเมตร ซึ่งอยู่ในระดับเค็มน้อย และหลังการทดลองอยู่ในช่วง 0.05 - 0.55 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ในระดับเค็มปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) หลังการทดลองทุกดำรับการทดลอง มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยจากค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.31 - 0.61 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัส หลังการทดลองทั้ง 4 ดำรับมีค่าเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองเล็กน้อย โดยมีค่าระหว่าง 6 -10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมหลังการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 25.24 - 65.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2.) การเจริญเติบโตด้านความสูง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นผักหวานป่า เมื่ออายุ 5 เดือน (หลังปลูก) พบว่า ดำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยคอก มีความสูงของต้นผักหวานป่า มากที่สุดเท่ากับ 10.25 เซนติเมตร และดำรับที่ไม่มีการจัดการหลุมปลูกมีความสูงของต้นผักหวานป่า น้อยที่สุดคือ 5.70 เซนติเมตร สอดคล้องกับค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของความสูงต้นผักหวานป่า โดยดำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยคอก มีค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของความสูงต้นมากที่สุดเท่ากับ 4.00 เซนติเมตร รองลงมาคือดำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยถ่านชีวภาพ มีค่าเฉลี่ยความสูงผักหวานป่า เท่ากับ 3.10 เซนติเมตร และดำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 ดำรับที่จัดการหลุมปลูกด้วยแกลบ และดำรับที่ไม่มีการจัดการหลุม มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นเท่ากับ 3.00, 2.75 และ 1.75 เซนติเมตร ตามลำดับ

4.) เปอร์เซ็นต์การรอดตายของต้นผักหวานป่าเมื่ออายุ 5 เดือน อัตราการรอดตายของต้นผักหวานป่า พบว่า การจัดการดินหลุมปลูกด้วยปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น ต้นผักหวานป่ามีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุด คือ 68.75 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ ดำรับที่จัดการดินหลุมปลูกด้วยแกลบ ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด. 12 และถ่านชีวภาพ มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายที่ต่ำกว่า คือ 56.25 50.00 และ 43.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่ดำรับที่ไม่มีการจัดการหลุม มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายน้อยที่สุด คือ 37.75 เปอร์เซ็นต์

5.) สรุปผลการทดลอง

(1) ปุ๋ยคอกเป็นวัสดุอินทรีย์ที่ทำให้ผักหวานป่า หลังจากปลูกไปแล้ว 5 เดือน มีการเจริญเติบโตด้านความยาวยอด และมีอัตราการรอดตายดีที่สุด มีความยาวยอด 4 เซนติเมตร และมีอัตราการรอดตายถึงร้อยละ 68.75 เนื่องจากปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยอินทรีย์เมื่อมีการย่อยสลาย ก็เกิดการ

แลกเปลี่ยนประจุทำให้มีการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้าง การเจริญเติบโตทำให้มีความยาวยอดที่ดีขึ้น นั้นหมายรวมถึงตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด. 12 และถ่านชีวภาพด้วย เพราะคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์จะค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ ให้แก่พืชในระยะยาว

(2) ผลของความเค็มในดินที่อยู่ในเกณฑ์เค็มจัดซึ่งมีค่า EC เท่ากับ 0.55 เดซิ ซีเมนต์/เมตร ส่งผลให้ต้นผักหวานป่าและพืชที่เลี้ยงมีการเปลี่ยนแปลงด้านสรีระ สีของใบจางลงและ เหลือง ส่งผลการเจริญเติบโตลดลงและหยุดชะงัก แท้งตายในระยะต่อมา เนื่องจากการไม่การทำงานของ คลอโรฟิลล์

6.) ปัจจัยหลักที่ทำให้โครงการประสบผลสำเร็จ

(1) การวางแผนการดำเนินงานวิจัยที่ดี ถูกต้อง และ การมอบหมายหน้าที่กับ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน การปฏิบัติงานที่สอดคล้องตามแผน ตามช่วงระยะเวลา และความใส่ใจของบุคลากรผู้รับผิดชอบโครงการทุกระดับ

(2) ความร่วมมือของเกษตรกรในพื้นที่

7.) ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทำโครงการ

(1) ภาวะความแห้งแล้งและฝนทิ้งช่วง พื้นที่ดินเค็มการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มจะไม่ เกิดผลเลย ถ้าปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอและมีการกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากถ้าความชื้นในดินมี น้อยหรือไม่เพียงพอ เกลือในดินจะส่งผลกระทบที่เพิ่มมากขึ้นต่อพืชทดลอง อาจรุนแรงถึงขั้นได้รับความ เสียหายจนไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

(2) การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

8.3 ข้อเสนอแนะจากโครงการวิจัยการจัดการดินเพื่อการปลูกพืชในพื้นที่ดินเค็ม

1.) หากเกษตรกรสามารถใช้แนวทางการจัดการดินอันเป็นผลจากการวิจัย เช่น การใช้พืชปุ๋ย สดโสนอัฟริกัน การใช้ใบอาคาเซียพืชทนเค็มในพื้นที่ การใส่วัสดุปรับปรุงดินต่าง ๆ เช่น แกลบดิบ ปุ๋ย หมักชีวภาพ พด. 12 อย่างต่อเนื่องทุกปี จะสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารในดิน ช่วยให้การ ปลูกพืชในพื้นที่ดินเค็มประสบผลสำเร็จได้ดีขึ้น รวมไปถึงส่งผลต่อผลผลิตให้เพิ่มสูงขึ้นได้

2.) การปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเค็มนั้น ต้องเลือกสายพันธุ์ที่มีความทนเค็ม เช่น สายพันธุ์ ร้อยเอ็ด และเกษตรกรจำเป็นต้องมีการเตรียมกล้าหญ้าแฝกก่อนปลูกที่ดี รวมทั้งมีการจัดการดินที่ เหมาะสม เช่น ใช้ปุ๋ยอินทรีย์รองพื้นก่อนปลูกและโรยแกลบดิบคลุมหน้าดินภายหลังจากปลูกหญ้าแฝก แล้วเสร็จ เพื่อลดการระเหยของน้ำจากผิวดิน หากเกษตรกรสามารถจัดการพื้นที่ได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสมตามวิธีการข้างต้นแล้ว จะช่วยเพิ่มอัตราการรอดตายของกล้าหญ้าแฝกที่ปลูกได้ และแฝก สามารถเจริญเติบโตและทำหน้าที่ในการป้องกันการชะล้างคันดิน พื้นฟูดิน ลดการระเหยของน้ำจากผิวดินและลดการแพร่กระจายของคราบเกลือบนผิวดินลงด้วย

3.) แม้ผลการทดลองจะยังไม่เห็นผลของวัสดุปรับปรุงดินที่รองกันหลุมปลูกที่มีต่อผลผลิตของฝรั่งพันธุ์ไร้เมล็ด แต่จากผลการทดลองพบว่า ฝรั่งพันธุ์นี้สามารถขึ้นและเจริญเติบโตได้ในพื้นที่บริเวณคันดินรอบๆ สระกักเก็บน้ำในไร่นาในพื้นที่ดินเค็มได้ หากมีการดูแลรักษาที่ดีและดำเนินการทดลองอย่างต่อเนื่อง คาดว่าจะสามารถเห็นผลด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของฝรั่งภายใต้การจัดการหลุมปลูกได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

4.) การวิจัยไม่ผล และผักหวานป่า เนื่องจากการวิจัยดำเนินการเพียงหนึ่งปี จึงยังไม่สามารถได้ข้อมูลที่ชัดเจนได้ โดยเฉพาะในด้านผลผลิต จึงได้เพียงข้อมูลว่า พืชเหล่านี้สามารถปลูกได้ในพื้นที่ดินเค็ม และเป็นการกระตุ้นให้เกิดแนวคิดในการใช้ประโยชน์พื้นที่คันดินรอบสระกักเก็บน้ำในพื้นที่ หรือบ่อน้ำในไร่นา การเลือกชนิดพืชที่มีผลตอบแทนดีและเป็นพืชทนเค็ม สามารถช่วยให้เกษตรกรเกิดแนวคิดและมีการเรียนรู้ด้านการจัดการดินด้วยวัสดุอินทรีย์ในพื้นที่ดินเค็ม สำหรับนำไปปรับใช้ในการปลูกพืชชนิดอื่นๆต่อไปได้

8.4 บรรณานุกรม

- กัญญาพร สังข์แก้ว. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3. โครงการผลของการจัดการดินในหลุมปลูกต่อการเจริญเติบโตของฝรั่งในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. 26 หน้า.
- ยุทธสงค์ นามสาย. 2559. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3. โครงการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพัฒนาที่ดินสำหรับปรับปรุงและฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มลุ่มน้ำเสียน้อย-เสียวใหญ่ อำเภोजตุรพการพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ดเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. 12 หน้า.
- ยุพาพร กิ่งโสดา. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3. โครงการผลของการจัดการหลุมปลูกด้วยวัสดุอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักหวานป่าบริเวณคันดินของบ่อดักตะกอนดินในพื้นที่ดินเค็ม. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 27 หน้า.
- วรรณ สุวรรณจิตร. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3. โครงการศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝกบางสายพันธุ์บนคันนาปรับแต่งในพื้นที่ดิน เค็มจังหวัดร้อยเอ็ด. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 27 หน้า.
- สถานีพัฒนาที่ดินร้อยเอ็ด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2555. แผนแม่บทเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำลำเสียน้อย-ห้วยกุดแดง ลุ่มน้ำสาขาลำเสียน้อย. ภายใต้โครงการ 60 พรรษา สยามบรมราชกุมารี 60 เขตปฏิรูปพัฒนาอย่างยั่งยืน. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน .114 หน้า.
- สุวรรณภา บุญจรงค์. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3. โครงการผลของการใช้วัสดุอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ในการปรับปรุงดินเค็มเพื่อปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 10 หน้า.

บทที่ 9

ยุทธศาสตร์เพื่อการผลิตข้าวและพืชทางเลือกบางชนิดในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด

9.1 ความสำคัญและการผลิตข้าวในจังหวัดร้อยเอ็ด

9.1.1. ความสำคัญของข้าว

ข้าว เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดร้อยเอ็ด มีการปลูกทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า ข้าวเหนียวส่วนใหญ่ปลูกเพื่อบริโภคภายในครอบครัว ส่วนข้าวเจ้าส่วนใหญ่แล้วปลูกเพื่อการจำหน่าย ซึ่งข้าวเจ้าที่ขึ้นชื่อของจังหวัดร้อยเอ็ด คือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยในปีเพาะปลูก 2559/2560 จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ปลูกรวม 2,231,111 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 43.01 ของพื้นที่จังหวัด มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 2,188,778 ไร่ ผลผลิตรวม 796,620 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 376 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ; 2560) สามารถสร้างรายได้ให้กับจังหวัดร้อยเอ็ด ประมาณ 10,000 ล้านบาท จังหวัดร้อยเอ็ดจึงถือว่าเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิชั้นดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 4 อำเภอของจังหวัดร้อยเอ็ด ข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้มีเอกลักษณ์ความนุ่มและความหอมเฉพาะตัว อันเกิดจากสภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ และลักษณะทางกายภาพของดิน ประกอบกับองค์ความรู้ของเกษตรกรจังหวัดร้อยเอ็ดที่มีความเชี่ยวชาญ ความประณีตตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการเพาะปลูก กระบวนการเก็บเกี่ยว จนกระทั่งส่งถึงมือผู้บริโภค จึงส่งผลให้ข้าวขาวดอกมะลิทุ่งกุลาร้องไห้จังหวัดร้อยเอ็ด มีคุณลักษณะพิเศษ คือ เมล็ดข้าวมีสีใส แกร่ง เลื่อมมัน เมื่อหุงสุกจะมีความนุ่ม และมีกลิ่นหอมตามธรรมชาติที่เป็นเอกลักษณ์ ถือเป็นข้าวมีคุณภาพดีเยี่ยม จนได้รับการจดทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) ในสหภาพยุโรป (อียู) เป็นรายแรกในเอเชีย และสามารถให้ตรา Protected Geographical Indication ของอียู ติดที่สินค้าได้ซึ่งสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภคได้มากขึ้น ช่วยเพิ่มมูลค่า และยกระดับสินค้าสู่ตลาดโลก ส่งผลให้ข้าวหอมมะลิทุ่งกุลาร้องไห้เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ เป็นสินค้าที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของจังหวัดร้อยเอ็ดและของประเทศ ไทย สร้างชื่อเสียงไปทั่วโลก

9.1.2. สถานการณ์การผลิตข้าวในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด จากข้อมูล Zoning by Agri-Map ข้าวนาปีของกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลในปีเพาะปลูก 2559/2560 มีพื้นที่ทำนารวม 3,680,377 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 70.95 ของพื้นที่จังหวัด (5,187,156 ไร่) ในพื้นที่จำนวนนี้เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง (S1) 702,645 ไร่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง (S2) 1,453,945 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) 1,951,079 ไร่ พื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสม (N) 979,135 ไร่ 5 % และพบว่ามี การปลูกข้าวในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว (N) และ (S3) มากถึง 1,786,074 ไร่ นอกจากนั้นยังมีการปลูกข้าวในพื้นที่นอกเขตเกษตรกรรม (NA) อีก 3,259 ไร่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559)

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าพื้นที่ทำนาเป็นจำนวนมากของจังหวัดร้อยเอ็ดเป็นการทำนาในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม หรือพื้นที่ N ตามการจัด (Zoning by Agri-Map) ของกรมพัฒนาที่ดิน ด้วยเหตุผลจำเป็นหลายอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้พื้นที่เหล่านี้เพื่อการผลิตข้าว ซึ่งการใช้พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นที่ดอนมาทำนาจำเป็นต้องมีการลงทุนในการปรับแต่งคันนาให้ใหญ่ขึ้นเพื่อการกักเก็บน้ำให้เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของข้าว จึงมีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำสำหรับการเจริญเติบโตของข้าว และได้ผลผลิตที่ต่ำกว่าศักยภาพของพันธุ์ข้าว นอกจากนี้การทำนาได้พัฒนาจากการทำนาดำเป็นนาหว่าน ซึ่งทำให้เวลาการทำนาลดลง แต่เพิ่มค่าใช้จ่ายเรื่องสารกำจัดวัชพืชหรือยาฆ่าหญ้า ที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงเกินความจำเป็น อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนปัจจัยการผลิตสูง (นันทนา และคณะ ; 2556) และที่ผ่านมาพบว่าการผลิตข้าวให้ได้ทั้งคุณภาพและปริมาณ ยังขาดข้อมูลแนวทางการจัดการดินที่เหมาะสมโดยเฉพาะในด้านการลดการใช้สารเคมีเพื่อเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ ขาดข้อมูลในด้านการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการ

9.2 ความสำคัญในการปลูกพืชทางเลือกบางชนิดในจังหวัดร้อยเอ็ด

ข้าว เป็นพืชหนึ่งใน 13 ชนิดพืชที่อยู่ในนโยบายการปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นหรือพืชพลังงานทางเลือก เพื่อมุ่งเน้นการลดพื้นที่เพาะปลูก ช่วยแก้ปัญหาการล้นตลาด ตามนโยบายการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning by Agri - Map) ซึ่งเป็นนโยบายสำคัญของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยมีเป้าหมายให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศให้เกิดประโยชน์ มีประสิทธิภาพตรงตามศักยภาพของที่ดินและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดมากที่สุด โดยกำหนดพื้นที่ความเหมาะสมสูง (S1) และเหมาะสมปานกลาง (S2) เท่านั้นที่ภาครัฐ จะให้มีการพัฒนาและปรับปรุงการผลิตในอนาคต ส่วนพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) และไม่เหมาะสม (N) มีนโยบายส่งเสริมให้มีการปรับเปลี่ยน มีวัตถุประสงค์ 1.) เพื่อบริหารจัดการพื้นที่ที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) และพื้นที่ไม่เหมาะสม (N) ให้ได้รับการปรับเปลี่ยนการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ สังคม และเศรษฐกิจ 2.) เพื่อส่งเสริมสนับสนุน ใจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนการผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) และพื้นที่ไม่เหมาะสม (N) 3.) เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและมีคุณภาพชีวิตดีขึ้นหลังจากการปรับเปลี่ยนการผลิต จังหวัดร้อยเอ็ดพบว่าการปลูกข้าวในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว (N) และ (S3) มากถึง 1,786,074 ไร่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2559) ซึ่งการปลูกข้าวในพื้นที่เหล่านี้ มีความเสี่ยงในการขาดน้ำ ได้ผลผลิตต่ำไม่คุ้มค่าการลงทุน ต้องมีการปรับเปลี่ยนการปลูกพืชตามนโยบาย แต่ด้วยเป็นพื้นที่ที่มีน้ำขังในฤดูฝน การนำพื้นที่ไปใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่หรือพืชอื่น ๆ จึงอาจจะมีปัญหาจากน้ำแช่ขังได้ แนวทางการปรับเปลี่ยนที่มีความยั่งยืน คือการนำพื้นที่ไปพัฒนาทำเกษตรผสมผสาน แต่ก็มีการลงทุนพอสมควรในช่วงเริ่มต้น อีกแนวทางหนึ่งที่สามารถทำได้ทันทีลงทุนไม่มาก คือ การนำพื้นที่มาใช้ประโยชน์ในช่วงฤดูแล้ง หรือหลังการทำนา ซึ่งมีหลายชนิดพืชที่สามารถปลูกและให้ผลผลิต ตลอดจน

ผลตอบแทนที่ดีได้ อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดในเรื่องน้ำ เพราะพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดหรือจังหวัดอื่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่อยู่นอกเขตชลประทาน ดังนั้นพืชที่จะปลูกหลังนาต้องเลือกให้เหมาะสม เช่น เป็นพืชที่ใช้น้ำน้อย อายุสั้น ทนแล้งได้ดี และต้องพิจารณาร่วมกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ด้วย เช่น ด้านการตลาด เป็นต้น ซึ่งพืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกในนาข้าว มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ พืชไร่ เช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลืองฝักสด ถั่วพุ่ม ถั่วลิสง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดเทียน แตงโม งามันเทศ ยาสูบ และ ทานตะวัน นอกจากนี้ยังมีพืชปศุสัตว์ชนิดต่าง ๆ เช่น ถั่วพราง และปอเทือง เป็นต้น

9.3 พื้นที่ดินเค็มในจังหวัดร้อยเอ็ดและแนวทางการจัดการ

9.3.1 พื้นที่ดินเค็ม จังหวัดร้อยเอ็ดพื้นที่จังหวัด มีบริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากเกลือ ซึ่งถือว่า มีปัญหาต่อการการเกษตร รวมประมาณ 353,909 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.82 ของพื้นที่จังหวัด (5,187,156 ไร่) จำแนกได้เป็นดินเค็มมากที่สุดซึ่งพบคราบเกลือบนผิวดินมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ จำนวน 825 ไร่ ดินเค็มมาก พบคราบเกลือบนผิวดิน 10 - 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ จำนวน 14,642 ไร่ ดินเค็มปานกลาง มีผลกระทบจากเกลือปานกลางพบคราบเกลือบนผิวดิน 1-10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ จำนวน 338,442 ไร่ โดยอำเภอที่มีพื้นที่ได้รับผลกระทบจากดินเค็มปานกลาง - ดินเค็มมากที่สุด มีจำนวนพื้นที่เรียงจากมากไปหาน้อย คือ อำเภอกเกษตรวิสัย 130,889 ไร่ อำเภอสว่างภูมิ 81,398 ไร่ อำเภอกุดชุมพภูมิ 25,749 ไร่ อำเภออาจสามารถ จำนวน 19,832 ไร่ และ อำเภอเมืองสรวง จำนวน 18,360 ไร่ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน ; 2560) นอกจากนี้ยังพบว่าในจังหวัด ร้อยเอ็ดมีพื้นที่ที่มีผลกระทบจากเกลือเล็กน้อยแต่น้ำใต้ดินเค็ม และบริเวณที่สูงมีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ ข้างล่าง อีกเป็นจำนวนรวม 1,434,295 ไร่ ซึ่งพื้นที่เหล่านี้ ถือเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะเป็นดินเค็มได้ในอนาคตถ้ามีการจัดการที่ไม่เหมาะสม พื้นที่ดินเค็มส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาข้าว บางพื้นที่ได้รับผลกระทบ ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวได้ แต่มีพื้นที่หลายแห่งเกษตรกรปล่อยเป็นพื้นที่รกร้างไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน และบางพื้นที่มีการต้มเกลือโดยวิธีการขุดคราบเกลือ (ซีทา) จากผิวดิน สภาพปัญหาดังกล่าวเกิดจากสภาพภูมิประเทศ ธรณีสัณฐานวิทยา อุทกวิทยา รวมทั้งสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรที่เอื้อต่อการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ ซึ่งส่งผลต่อสภาพแวดล้อมและทำให้ทรัพยากรดินเสื่อมสภาพ ผลผลิตการเกษตรต่ำ เกิดความไม่มั่นคงในด้านอาหารและรายได้ นำไปสู่ความยากจนของเกษตรกรในที่สุด

9.3.2 แนวทางการแก้ปัญหาดินเค็มในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด

1.) พื้นที่ดินเค็มจัด พื้นที่บริเวณเหล่านี้มีผลกระทบอย่างมากจากเกลือและดินเค็ม พืชบางชนิดเท่าที่ขึ้นได้ ส่วนใหญ่เป็นเป็นพื้นที่ลุ่ม ดังนั้นเพื่อเป็นการฟื้นฟูรักษาสภาพนิเวศและป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็ม มีแนวทางการจัดการปรับปรุงพื้นที่ (ประสิทธิ์ และปราณี ; 2560) ดังนี้

1) ปรับปรุงโดยวิธีวิศวกรรม เช่น การขุดระบายน้ำเค็มออกจากพื้นที่ เพื่อระบายเกลือ และควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้อยู่ต่ำกว่าระดับรากพืช การก่อสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อควบคุม

ระดับน้ำใต้ดินทั้งบนผิวดินและใต้ผิวดิน เช่น การปรับปรุงแปลงนา ซึ่งวิธีการเหล่านี้มีการลงทุนมาก ต้องดำเนินการโดยภาครัฐ ในระดับเกษตรกรรายย่อยคงไม่สามารถดำเนินการได้

2) ป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็ม ด้วยการปลูกไม้ยืนต้นชนิดต่าง ๆ ที่ใช้น้ำมาก ตามบริเวณแนวขอบพื้นที่ดินเค็ม ค้นดินที่เกิดจากชุดคูระบายน้ำ และบนพื้นที่รับน้ำ ชนิดต้นไม้ ได้แก่ ไม้โตเร็วและไม้ทนเค็ม เช่น กระจับปี่ (อโศกอินเดีย) เพื่อลดระดับน้ำใต้ดิน รวมไปถึงการปลูกหญ้าทนเค็ม เช่น หญ้าดิกซี่ เพื่อฟื้นฟูสภาพนิเวศน์ของพื้นที่

3.) การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดชนิดที่มีความทนเค็มได้ดี เช่น โสนอัฟริกัน

2.) พื้นที่ดินเค็มปานกลางและดินเค็มน้อย พื้นที่เหล่านี้แม้จะได้รับผลกระทบจากดินเค็ม แต่ยังสามารถปลูกข้าวหรือพืชอื่น ๆ ได้ เพียงแต่ยังได้ผลผลิตพืชไม่เต็มศักยภาพ รวมทั้งถ้ามีการจัดการที่ไม่ถูกต้อง ตามหลักวิชาการอาจส่งผลเกิดการแพร่กระจายของดินเค็ม จนมีระดับความเค็มของดินเพิ่มขึ้นอันเป็นผลกระทบในระยะยาวได้ แนวทางการจัดการเพื่อการปลูกข้าวหอมมะลิ 105 หรือพืชหลังนาชนิดอื่น ที่สำคัญมีดังนี้

1.) ปรับปรุงแปลงนา ใช้ระบบคันดินและคูระบายน้ำเพื่อชะล้างเกลือบริเวณรากข้าว และควบคุมความเค็มดินในนา บนคันดินปลูกต้นไม้ทนเค็มโตเร็ว ตามความเหมาะสมกับระดับความเค็มของดินและตามที่เกษตรกรต้องการ เช่น ยูคาลิปตัส สะเดา ชีเหล็ก กระจับปี่

2.) การเลือกชนิดพืชที่เหมาะสม ควรเป็นชนิดและพันธุ์พืชที่มีความต้านทานดินเค็ม

3.) ส่งเสริมการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดชนิดต่าง ๆ เช่น โสนอัฟริกัน ถั่วพุ่ม ปอเทือง และถั่วพุ่ม เป็นต้น รวมไปถึงส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดเพื่อการมีเมล็ดพันธุ์ใช้อย่างยั่งยืน

3.) ส่งเสริมให้เกษตรกรเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก แกลบ ปุ๋ยอินทรีย์สารอินทรีย์ที่ผลิตด้วยสารเร่ง พด. การใช้พืชตระกูลถั่วปรับปรุงดินเค็ม และการรณรงค์การไถกลบตอซังและฟางข้าว

4.) ส่งเสริมการใช้สารอินทรีย์ลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร กับเกษตรกรในพื้นที่ ด้วยการแจกจ่ายการผลิตสารอินทรีย์ชีวภาพ และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการผลิตและใช้สารอินทรีย์ลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร เช่น ส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน

3.) พื้นที่รับน้ำ ซึ่งเป็นพื้นที่เนินสูงมีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง กิจกรรมที่ดำเนินการได้แก่ ส่งเสริมการปลูกไม้ยืนต้นเพื่อสร้างสวนป่า เพื่อให้ต้นไม้ดูดน้ำใต้ดินส่วนเกินขึ้นมาใช้ ลดการแพร่กระจายดินเค็ม ชนิดต้นไม้ ได้แก่ ยูคาลิปตัส และไม้ยืนต้นพื้นเมืองชนิดอื่น ๆ เช่น สะเดา พยุง ชีเหล็ก และประดู่ รวมไปถึงการนำน้ำจืดใต้ผิวดินบนพื้นที่รับน้ำมาให้เกษตรกรใช้ทำการเกษตรโดยตรง เพื่อลดการเพิ่มเติมระดับน้ำใต้ดินเค็มในที่ลุ่ม เป็นต้น

9.4 ยุทธศาสตร์การผลิตข้าวและพืชทางเลือกบางชนิดในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด

การที่แหล่งผลิตข้าวที่สำคัญของจังหวัดร้อยเอ็ด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พุ่งกุลำร้องให้ เป็นพื้นที่ที่มีผลกระทบจากดินเค็ม โดยมีพื้นที่ 353,909 ไร่ และมีพื้นที่สูงซึ่งมีชั้นดินเกลือรองรับอยู่ข้างล่างและถือเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดการแพร่กระจายดินเค็มในอนาคต อีก 1,434,295 ไร่ ดังนั้นเพื่อให้การปลูกข้าวตลอดจนพืชทางเลือกหรือพืชหลังนาชนิดต่าง ๆ มีประสิทธิภาพสูงสุด และสอดคล้องกับแนวทงนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จำเป็นต้องมียุทธศาสตร์การผลิตข้าวและพืชทางเลือกบางชนิดในพื้นที่ดินเค็ม ที่ครอบคลุมการจัดการพื้นที่ดินเค็มในพื้นที่ให้ชัดเจน ซึ่งจากการรวบรวมผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) ในการผลิตข้าว (สำนักงานจังหวัดร้อยเอ็ด ; 2560) และสภาพแวดล้อมพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (พรรณพิศ ; 2558 , สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ข้าว กรมการข้าว ; 2555 และ ประสิทธิ์ และปราณี ; 2560) สรุปได้ดังนี้

9.4.1 ปัจจัยแวดล้อมที่เป็นปัจจัยภายใน เป็นปัจจัยภายในจังหวัดและพื้นที่ดินเค็ม ที่สามารถใช้ประโยชน์และก่อให้เกิดผลดี หรือเป็นข้อได้เปรียบในการผลิตข้าวและพืชทางเลือก รวมไปถึงการจัดการพื้นที่ดินเค็มที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1.) จุดแข็ง (Strengths)

S-1 สภาพภูมิประเทศ เป็นที่ราบกว้างขวาง สภาพภูมิอากาศเอื้อต่อการปลูกข้าวและเป็นแหล่งผลิตข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 คุณภาพดีเป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

S-2 สมบัติดินในพื้นที่มีลักษณะเฉพาะที่ทำให้ผลผลิตข้าวหอมมะลิ 105 ได้คุณภาพตรงสายพันธุ์และมีความหอมที่โดดเด่นกว่าการปลูกในพื้นที่อื่น จนได้รับการจดทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI)

S-3 จังหวัดร้อยเอ็ดกำหนดให้มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่นาที่ไม่เหมาะสมไปผลิตสินค้าเกษตรทางเลือกชนิดใหม่ไว้ในแนวทางการพัฒนาของจังหวัด และมีพืชไร่หลากหลายชนิดสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในช่วงหลังฤดูทำนาในพื้นที่ดินเค็ม

S-4 จังหวัดร้อยเอ็ดได้กำหนดการพัฒนาการผลิตข้าวหอมมะลิสู่มาตรฐานปลอดภัยและเกษตรอินทรีย์ไว้ในยุทธศาสตร์ของจังหวัด และมีการทำ MOU กับหลายภาคส่วนทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อให้การขับเคลื่อนการพัฒนาสู่ความสำเร็จ

S-5 มีหน่วยงานหรือองค์กรที่ให้ความสำคัญต่อการผลิตข้าวและพืชอื่น ๆ และมีบุคลากรผู้มีความรู้ความสามารถในการส่งเสริมวิชาการด้านการผลิต ในพื้นที่หลายองค์กร

S-6 มีสถานีวิจัยที่ดินและศูนย์เรียนรู้การพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม ที่มีบุคลากรผู้มีความรู้ความสามารถในการส่งเสริมวิชาการและเทคโนโลยีการจัดการดินเค็มอยู่แล้วในพื้นที่

S-7 มีหมอดินอาสาและเครือข่ายที่มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์อย่างสูงในการจัดการดินเค็มอยู่แล้วในทุกหมู่บ้านในพื้นที่

S-8 รัฐบาลได้ลงทุนดำเนินการจัดการพื้นที่ดินเค็มไปแล้วบางส่วน ด้วยการปรับโครงสร้างพื้นฐาน การปรับระดับพื้นที่ ทำคันนาขนาดใหญ่และทำร่องน้ำเพื่อการระบายน้ำเค็มออกจากพื้นที่ รวมทั้งปรับปรุงและส่งเสริมการปลูกพืชทนเค็ม

S-9 ชุมชนมีนวัตกรรมภูมิปัญญาที่เป็นองค์ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในการจัดการดินเค็ม และตระหนักและรับรู้สภาพการเกิด เข้าใจสาเหตุที่ได้รับผลกระทบและกำลังดำเนินการป้องกันเพื่อลดผลกระทบจากการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่การเกษตรของตนและพื้นที่ใกล้เคียง

S-10 มีองค์ความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยี ทักษะและประสบการณ์เพื่อการผลิตข้าวและพืชทางเลือกหลังนาชนิดต่าง ๆ ตลอดจนองค์ความรู้ในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวก สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

2.) จุดอ่อน (Weaknesses) เป็นปัจจัยที่เป็นปัญหา อุปสรรค ข้อผิดพลาด และข้อจำกัดบางประการเกี่ยวกับผลิตข้าวและการจัดการดินเค็มที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ ประกอบด้วย

W-1 พื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่อยู่ในเขตน้ำฝน ไม่มีระบบน้ำชลประทาน แหล่งน้ำไม่เพียงพอ รวมไปถึงแหล่งน้ำธรรมชาติที่เป็นสถานที่กักเก็บน้ำจืดและน้ำเค็ม พร้อมทั้งเป็นทางระบายน้ำเค็มที่มี อยู่ในพื้นที่มีสภาพดินเค็มและถูกบุกรุก ทำให้ขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง

W-2 ประสิทธิภาพการผลิตข้าวต่ำ ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ต่ำกว่าศักยภาพของพันธุ์ข้าวเนื่องจากดินส่วนใหญ่อินทรีย์วัตถุต่ำ ดินมีสภาพเป็นดินเค็ม การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ยังไม่ทั่วถึง และบางพื้นที่มีการจัดการตอซังไม่เหมาะสมด้วยการเผา แทนที่จะไถกลบลงดิน

W-3 ราคาข้าวเปลือกและพืชหลังนาไม่มีเสถียรภาพเนื่องจากความไม่แน่นอนของปริมาณผลผลิต และตลาดข้าวเปลือกเป็นตลาดผู้ซื้อน้อยราย

W-4 ต้นทุนการผลิตข้าวสูง เช่น ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมี และค่าเมล็ดพันธุ์

W-5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มยังมีน้อย และยังไม่สามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ขั้นสูง รวมทั้งขาดระบบการเชื่อมโยงวัตถุดิบข้าวที่มีคุณภาพเพื่อการแปรรูปผลิตภัณฑ์

W-6 การใช้ที่ดินบนพื้นที่รับน้ำ (recharge area) ไม่เหมาะสม โดยการปลูกพืชไร่ ซึ่งเป็นพืชใช้น้ำน้อยกว่าไม้ยืนต้น ทำให้น้ำใต้ดินเค็มยกกระดับขึ้นอยู่ใกล้ผิวดิน

9.4.2 ปัจจัยแวดล้อมที่เป็นปัจจัยภายนอก เป็นปัจจัยภายนอกพื้นที่ที่มีต่อการแพร่กระจายดินเค็ม ที่ไม่สามารถเข้าไปควบคุมหรือบังคับให้เกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นได้ เป็นทั้งสภาวะการณ์แวดล้อมอันส่งผลดี และส่งผลที่เลวร้ายต่อการจัดการดินเค็มให้ประสบความสำเร็จ ดังนี้

1.) โอกาส (Opportunities) เป็นปัจจัยภายนอกพื้นที่ที่มีผลดีและสามารถใช้ประโยชน์ในการจัดการดินเค็มให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

O-1 ความต้องการบริโภคข้าวของโลกโดยเฉพาะข้าวพันธุ์ดีมีคุณภาพสูง เช่น ข้าวหอมมะลิ ยังมีแนวโน้มขยายตัว เนื่องจากการขยายตัวของประชากรเพิ่มมากขึ้น และการเปิดเขตการค้าเสรี เพราะนอกจากจะเพื่อบริโภคตามปกติแล้วยังให้ความสำคัญในด้านใช้เป็นอาหารเสริม

O-2 รัฐกำหนดนโยบาย แผนงาน โครงการและกิจกรรมเพื่อการผลิตและการจัดการดินเค็มในพื้นที่ต่างๆ ที่ชัดเจน และให้ความสำคัญกับการพัฒนาพื้นที่

O-3 พื้นที่ดินเค็มในจังหวัดร้อยเอ็ดส่วนใหญ่เป็นดินเค็มระดับเค็มน้อยและเค็มปานกลาง สามารถใช้พื้นที่ปลูกข้าวคุณภาพดี เช่น หอมดอกมะลิ 105 และพืชเศรษฐกิจหลังนาอื่น ๆ ที่ให้ผลตอบแทนสูงได้ดี รวมถึงไม้ยืนต้นเศรษฐกิจ ได้แก่ ยูคาลิปตัส ไม้ผลยืนต้น และพืชผักทนเค็ม

O-4 มีองค์ความรู้ด้านวิชาการและเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการผลิตข้าวและพืชชนิดต่าง ๆ ที่ผ่านการวิจัย ทดสอบ สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ดินเค็มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.) อุปสรรคขัดขวาง (Threat) เป็นปัจจัยภายนอกพื้นที่ที่ส่งผลกระทบต่อการจัดการดินเค็มให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ดังนี้

T-1 ประเทศต่าง ๆ ตื่นตัวในการวิจัยพันธุ์ข้าวหอมที่มีลักษณะคล้ายกับข้าวพันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105 และพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูง ทำให้มีคู่แข่งในการผลิตและการค้ามากขึ้น และแข็งแกร่งขึ้นได้แก่ประเทศ เวียดนาม ปากีสถาน สหรัฐอเมริกา อินเดีย จีน กัมพูชา

T-3 ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ส่วนใหญ่มีราคาสูง โดยเฉพาะที่นำเข้าจากต่างประเทศ ปัจจัยการผลิตที่สำคัญ เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ศัตรูพืชและมีแนวโน้มสูงขึ้น ส่งผลให้ต้องซื้อปัจจัยการผลิตในราคาที่สูงขึ้น

T-4 สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดฝนตกน้อยและทิ้งช่วงเป็นเวลานาน มีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำที่ไปช่วยในการยับยั้งบรรเทาการซึมและแพร่กระจายของเกลือขึ้นสู่ระดับผิวดิน ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง

T-5 มีชุดหินเกลืออยู่ใต้ดิน ได้แก่ ชุดหินมหาสารคามกระจายอยู่ทั่วไปและพร้อมที่จะแพร่กระจายให้เป็นพื้นที่ดินเค็มกว้างขวางหากมีการใช้พื้นที่ที่ไม่เหมาะสม ระบบการระบายน้ำไม่ดี และมีการใช้น้ำชลประทานมีประสิทธิภาพต่ำ

T-6 ไม่มีกฎหมายที่เกี่ยวกับการจัดการพื้นที่ดินเค็มของประเทศ ทำให้การทำงานของหน่วยงานต่างๆ ไม่มีเอกภาพ และไม่มีเครื่องมือที่ใช้บังคับหรือลงโทษบุคคลที่ทำให้พื้นที่ดินเค็มมีการกระจายตัวมากขึ้นและไม่สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาความขัดแย้งระหว่างบุคคลและองค์กรเกี่ยวกับการจัดการและการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินเค็มได้

9.4.3 การจัดทำยุทธศาสตร์จากการวิเคราะห์ TOWs Matrix

การวิเคราะห์ TOWs Matrix โดยการจับคู่ปัจจัยที่เป็นสภาพแวดล้อมภายนอกพื้นที่ทั้งปัจจัยที่เป็นโอกาสเกื้อหนุน (Opportunities หรือ O) และที่เป็นอุปสรรค ภาวะคุกคามการพัฒนา (Threats หรือ T) และปัจจัยที่เป็นสภาพแวดล้อมภายในพื้นที่ที่เป็นจุดแข็ง (Strengths หรือ S) และที่เป็นจุดอ่อน (Weaknesses หรือ W) เป็นเกณฑ์วิเคราะห์ คือ จับคู่ความสัมพันธ์จุดแข็งและโอกาส (S-O) จุดอ่อนและโอกาส (W-O) จุดแข็งและอุปสรรค (S-T) และจุดอ่อนและอุปสรรค (W-T) เพื่อสร้างยุทธศาสตร์การผลิตข้าวและพืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด ตามตารางที่ 9.1

ตารางที่ 9.1 TOWs Matrix แสดงความสัมพันธ์สถานการณ์ภายในและภายนอกเพื่อกำหนดยุทธศาสตร์

		ปัจจัยภายใน	
		จุดแข็ง (S)	จุดอ่อน (W)
ปัจจัยภายนอก	โอกาส (O)	กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) เป็นการ ใช้จุดแข็งจากภายในบนโอกาสที่มีจาก ภายนอกพื้นที่โดยการนำข้อมูลจากการ ประเมินสภาพแวดล้อมภายในที่เป็นจุด แข็งของพื้นที่และโอกาสจากภายนอก พื้นที่ มาพิจารณาร่วมกันแล้วกำหนดเป็น ยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์ในเชิงรุก เป็น การเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวและพืช ทางเลือกในพื้นที่ดินเค็ม	กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO Strategy) เป็นการขจัด/ปรับปรุงจุดอ่อนที่มีอยู่ ภายในพื้นที่ โดยใช้โอกาสที่เอื้ออำนวย จากภายนอกพื้นที่ แล้วกำหนดเป็น ยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์ในเชิงแก้ไข หรือพลิกฟื้นจุดอ่อนภายในเพื่อเพิ่ม ศักยภาพและใช้ประโยชน์จากโอกาส ภายนอกพื้นที่ที่เปิดในการผลิตข้าวและ พืชทางเลือก และจัดการดินเค็ม
	อุปสรรค (T)	กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST Strategy) เป็น การใช้จุดแข็งจากภายในพื้นที่ป้องกัน อุปสรรคจากภายนอกโดยการนำข้อมูล จากการประเมินสภาพแวดล้อมภายในที่ เป็นจุดแข็งและอุปสรรคจากภายนอกมา พิจารณาร่วมกันแล้วกำหนดเป็น ยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์ในเชิงป้องกัน เพื่อรักษาเสถียรภาพ	กลยุทธ์เชิงรับ (WT Strategy) เป็น การขจัดหรือหลบหลีกจุดอ่อนที่มีอยู่ ภายในพื้นที่และป้องกันอุปสรรค โดย การนำข้อมูลการประเมิน สภาพแวดล้อมภายในที่เป็นจุดอ่อน และข้อจำกัดที่เป็นภาวะคุกคามจาก ภายนอกพื้นที่ มาพิจารณาร่วมกันแล้ว กำหนดยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์ในเชิง รับ/ตัดทอนและรอดพ้นจากวิกฤติ

ที่มา : พรรณพิศ (2558) , ประสิทธิ์ และ ปราณี่ (2560)

9.4.4 ประเด็นยุทธศาสตร์

จากการวิเคราะห์ TOWs Matrix ในการผลิตข้าวและพืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด กล่าวไว้ข้างต้น สามารถนำมากำหนดเป็นยุทธศาสตร์ในแต่ละด้าน ดังนี้

1.) ยุทธศาสตร์เชิงรุก จากการวิเคราะห์สถานการณ์ S-O กำหนดยุทธศาสตร์ได้ดังนี้

- (1) ยุทธศาสตร์การเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการผลิตข้าวและพืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็มของชุมชนและเกษตรกร
- (2) ยุทธศาสตร์การเร่งรัดการป้องกันและฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตข้าวและพืชทางเลือกอย่างยั่งยืนด้วยการวางแผนงานและดำเนินการส่งเสริมการผลิตตามศักยภาพของพื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ

2.) ยุทธศาสตร์การป้องกันเพื่อรักษาเสถียรภาพ จากการวิเคราะห์สถานการณ์ S-T กำหนดยุทธศาสตร์ได้ดังนี้

- (1) การศึกษาวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมภูมิปัญญาที่เหมาะสมในการผลิตข้าวและพืชทางเลือกหลังนาในพื้นที่ดินเค็ม

3.) ยุทธศาสตร์พลิกฟื้นสถานการณ์ จากการวิเคราะห์สถานการณ์ W-O เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์ได้ดังนี้

- (1) ยุทธศาสตร์การยกระดับประสิทธิภาพระบบการบริหารจัดการพื้นที่ดินเค็ม

4.) ประเด็นยุทธศาสตร์เชิงรับ/ตัดทอนแก้ไขวิกฤต จากการวิเคราะห์สถานการณ์ W-T กำหนดยุทธศาสตร์ได้ดังนี้

- (1) ยุทธศาสตร์การสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม

9.4.5 รายละเอียดยุทธศาสตร์และกลยุทธ์

จากการวิเคราะห์ประเด็นยุทธศาสตร์ด้านต่าง ๆ จากการวิเคราะห์ TOWs Matrix ทั้งเชิงรุกเชิงการป้องกันเพื่อรักษาเสถียรภาพ พลิกฟื้นสถานการณ์ และเชิงรับ ดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้เป็น 5 ยุทธศาสตร์ ซึ่งแต่ละยุทธศาสตร์ มีกลยุทธ์/มาตรการการจัดการในเบื้องต้นภายใต้ยุทธศาสตร์ดังนี้

1.) ยุทธศาสตร์ที่ 1 : การเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการผลิตข้าวและพืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็ม (ประสิทธิ์ และปราณี ; 2560 และ สำนักงานสถิติจังหวัดร้อยเอ็ด ;2560)

กลยุทธ์ที่ 1 การจัดระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเค็มที่ถูกต้อง ครบถ้วนและทันสมัย มีแนวทางที่สำคัญ ดังนี้

- (1) จัดทำแผนที่สภาพภูมิประเทศและข้อมูลอื่นในพื้นที่รับน้ำและพื้นที่ให้น้ำ การศึกษาสำรวจและจัดทำแผนที่ปริมาณและคุณภาพน้ำใต้ดินในพื้นที่รับน้ำและในพื้นที่ให้น้ำ การจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเค็มระดับต่างๆตามศักยภาพของพื้นที่

(2) พัฒนาและจัดทำฐานข้อมูลองค์ความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยี นวัตกรรม การจัดการพื้นที่ดินเค็มสมัยใหม่ที่เกิดจากการศึกษาวิจัย ทดลอง ทดสอบและผลการดำเนินการในพื้นที่นำร่อง/ต้นแบบและที่เป็นนวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น พร้อมทั้งแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ตำบล อำเภอ จังหวัด ทั้งจากเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม หมอดินอาสา ประชาชนท้องถิ่น รวมไปถึงองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการจากภาครัฐ

กลยุทธ์ที่ 2 การจัดทำแผนที่ การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆตามศักยภาพของพื้นที่ และขับเคลื่อนแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจระดับตำบลแบบบูรณาการ

กลยุทธ์ที่ 3 ขับเคลื่อนแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ ด้วยการแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ ในพื้นที่ตนเอง ให้สามารถทำการผลิตสินค้าเกษตรได้อย่างเหมาะสม การปลูกพืชที่เหมาะสมกับระดับความเค็มของพื้นที่

กลยุทธ์ที่ 4 การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในพื้นที่ดินเค็ม ด้วยแนวทางที่สำคัญ ดังนี้

(1) การพัฒนาทรัพยากรดิน และน้ำให้ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาพื้นที่และการปรับปรุงคุณภาพดิน ได้แก่ การจัดการพื้นที่ดินเค็มด้วยการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การใช้วัสดุปรับปรุงดิน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และพืชปรับปรุงดิน

(2) การพัฒนาแหล่งน้ำ ได้แก่ การพัฒนาแหล่งน้ำในชุมชน เช่น การพัฒนาระบบกักเก็บน้ำระบบการส่งน้ำ และกระจายน้ำ การพัฒนาแหล่งน้ำแก้มลิงเพื่อแก้ไขปัญหา น้ำท่วม น้ำแล้ง และ การสร้างสระน้ำประจำไร่นาให้กับเกษตรกร

(3) การส่งเสริมกระบวนการผลิตข้าวตามวิธี การเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice) การทำเกษตรอินทรีย์และเกษตรแผนใหม่ พร้อมทั้งการพัฒนาปรับปรุงและกระจายเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิที่ดีให้กับเกษตรกร

(4) การส่งเสริมการตลาดข้าวหอมมะลิ โดยเน้นมาตรฐานการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัย การสร้างตราสัญลักษณ์ (Brand) สำหรับข้าวหอมมะลิที่มีเอกลักษณ์และข้อบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์รวมทั้งการส่งเสริมการแปรรูปข้าวหอมมะลิ โดยการส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การนำแบ่งข้าวหอมมะลิมาทำเครื่องสำอาง ขนมเค้ก ขนมจีน ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มข้าวหอมมะลิที่เป็นลักษณะเฉพาะของจังหวัดร้อยเอ็ด

(5) พัฒนาเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิโดยเน้นการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้การเพาะปลูกข้าวหอมมะลิอย่างสร้างสรรค์ การสร้างองค์ความรู้ในการเพิ่มประสิทธิภาพ คุณภาพ และการสร้างมูลค่าเพิ่มในการผลิตข้าวหอมมะลิ พร้อมทั้งส่งเสริมการจัดตั้งกลุ่มผู้ปลูกข้าวหอมมะลิเพื่อสร้างความเข้มแข็งทั้งในด้านการผลิตและการจำหน่ายในรูปแบบต่าง ๆ

(6) เชื่อมโยงระหว่างตลาดกับเกษตรกร เช่น กลุ่มเกษตรกรสินค้าเกษตรอินทรีย์กับโรงเรียน โรงพยาบาล เป็นต้น

(7) สนับสนุนการสร้างตราสินค้าที่มีเอกลักษณ์ และให้ได้รับตรารับรองมาตรฐาน ตลอดจนส่งเสริมช่องทางขายสินค้าอัตลักษณ์ผ่านระบบออนไลน์ เป็นต้น

กลยุทธ์ที่ 5 การเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชทางเลือก ด้วยแนวทางที่สำคัญ ดังนี้

(1) ส่งเสริมการปรับเปลี่ยนสินค้าตามศักยภาพของพื้นที่ และพัฒนาประสิทธิภาพการปลูกพืชเศรษฐกิจทางเลือกชนิดต่าง ๆ ทั้งพืชไร่ และพืชผัก โดยให้สอดคล้องกับนโยบายการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning by Agri - Map) หรืออาจเป็นการปลูกพืชอายุสั้น (Cash crop) ควบคู่กับการปลูกพืชหลัก กรณีการผลิตในฤดู ส่วนการผลิตในหลังการเกี่ยวข้าวหรือหลังนา ควรเป็นพืชอายุสั้น ที่เกษตรกรสนใจและมีความสามารถในการผลิต และมีตลาดรองรับ รวมไปถึงส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าสำคัญ

(2) พัฒนาคุณภาพดินให้เอื้อต่อการผลิตพืช และพัฒนาระบบชลประทานให้ครอบคลุมแหล่งเพาะปลูก

(3) ส่งเสริมการผลิตด้วยการทำการเกษตรที่ดีและเหมาะสม การสนับสนุนพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ ส่งเสริมให้เกษตรกรทำการผลิตแบบมีสัญญากับโรงงาน พร้อมทั้งส่งเสริมการขยายพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจทางเลือกที่สำคัญของจังหวัด

(4) สนับสนุนการรวมกลุ่มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เช่น โครงการระบบส่งเสริมการเกษตร แบบแปลงใหญ่ เป็นต้น

(5) สนับสนุนเครื่องจักรกลให้สัมพันธ์กับสินค้าที่ภาครัฐต้องการจะส่งเสริมให้เกษตรกร ปรับเปลี่ยน รวมถึงสนับสนุนเงินทุนและปัจจัยการผลิตให้กับกลุ่มเกษตรกรสำหรับปรับเปลี่ยนไปเป็นสินค้าที่มีศักยภาพ

(6) ส่งเสริมการตลาด พืชเศรษฐกิจทางเลือกโดยเน้นการทำเกษตรที่ดี การพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าภาคการเกษตรที่มีคุณภาพตามความต้องการของตลาดในรูปแบบของการแปรรูปผลิตภัณฑ์สินค้าการเกษตร รวมทั้งส่งเสริมสหกรณ์การเกษตร ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการเพิ่มมูลค่าและการจำหน่ายสินค้าภาคการเกษตร

2.) ยุทธศาสตร์ที่ 2 การป้องกันและฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 4 กลยุทธ์ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 การอนุรักษ์ พื้นฟูและพัฒนาระบบนิเวศวิทยา ประกอบด้วยกิจกรรมการศึกษา สำรวจ สภาพพื้นที่ป่าไม้และต้นไม้ในด้านความหลากหลายทางชีวภาพและความอุดมสมบูรณ์ในพื้นที่รับน้ำ กำหนดเป็นพื้นที่อนุรักษ์ และอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้และพื้นที่ฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่รับน้ำด้วยการปลูกต้นไม้เพิ่มเติมหรือปลูกทดแทนต้นไม้ที่ถูกทำลาย และดูแลรักษาในพื้นที่สาธารณประโยชน์

กลยุทธ์ที่ 2 การจัดการพื้นที่เนินรับน้ำ (Recharge Area) ที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายดินเค็มอย่างเหมาะสม ด้วยแนวทางดังนี้

(1) การอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้และต้นไม้ในพื้นที่รับน้ำให้มีความอุดมสมบูรณ์เป็นธรรมชาติเช่นเดิม เพื่อช่วยทำหน้าที่ดูดซับหนองเหี่ยวน้ำไหลจากที่สูงและช่วยยับยั้งการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ให้น้ำ

(2) การใช้ประโยชน์น้ำจัดได้ผิวดินเพื่อการเกษตร ด้วยกิจกรรมศึกษา สำรวจปริมาณและคุณภาพบ่อน้ำตื้น บ่อดอกและน้ำบาดาลในพื้นที่ให้น้ำและพื้นที่รับน้ำที่มีปริมาณพอเพียงและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำมาใช้ในการปลูกพืชทำน้ำที่คลุมดินและรักษาความชื้น รวมทั้งการเลี้ยงปศุสัตว์หรือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตลอดจนน้ำกินและน้ำใช้ของชุมชน

(3) การลดระดับน้ำใต้ผิวดินบนพื้นที่รับน้ำ ด้วยการปลูกและบำรุงดูแลรักษาไม้ยืนต้นโตเร็ว เศรษฐกิจ ได้แก่ ยูคาลิปตัส สะเดา ชีเหล็ก กระถินณรงค์ ในพื้นที่ว่างเปล่า

(4) การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงและโดยทางอ้อมในการอนุรักษ์ ฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้และปลูกต้นไม้เพิ่มในพื้นที่

กลยุทธ์ที่ 3 การจัดการพื้นที่ให้น้ำ (Discharge Area) ในพื้นที่ดินเค็มเพื่อการใช้ประโยชน์ ในการผลิตข้าวและพืชทางเลือกที่มีประสิทธิภาพ อาศัยแนวทางต่างๆ ดังนี้

(1) การใช้วัสดุปรับปรุงดินเค็ม เช่น ยิปซัม เพื่อการลดระดับความเค็มในพื้นที่ดินเค็ม และให้สามารถผลิตทางการเกษตรได้ และให้ผลตอบแทนที่ดี

(2) การพัฒนาและฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มในแปลงเพาะปลูก ให้เป็นพื้นที่ที่สามารถใช้ในการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และการจัดการอินทรีย์วัตถุในไร่นาอย่างเหมาะสม

(3) การใช้วิธีการทางวิศวกรรม ที่มีการออกแบบก่อสร้างเพื่อลดหรือตัดกระแสการไหลของน้ำใต้ดิน เพื่อให้อยู่ในสภาพสมดุลตามธรรมชาติมากที่สุด ไม่ให้มีการยกระดับน้ำใต้ดินเค็มให้สูงขึ้น

(4) สนับสนุนแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน และรูปแบบการบริหารจัดการน้ำที่เหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ โดยภาครัฐร่วมลงทุนกับเกษตรกร

(5) ให้องค์ความรู้ในการปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะสมกับการทำการเกษตรตามศักยภาพของพื้นที่ และให้เหมาะสมกับการทำเกษตรอินทรีย์

กลยุทธ์ที่ 4 การอนุรักษ์และป้องกันพื้นที่ที่ไม่มีปัญหาการเกิดดินเค็ม เป็นการป้องกันการแพร่กระจายดินเค็มจากพื้นที่อื่นให้ไปสู่พื้นที่ที่ไม่มีการเกิดดินเค็มด้วยแนวทางต่างๆ ดังนี้

(1) การป้องกันน้ำท่าผิวดินส่วนเกินที่ไหลจากพื้นที่เนินบนพื้นที่รับน้ำลงไปเพิ่มเติม น้ำใต้ดินเค็มในทีลุ่มซึ่งเป็นพื้นที่ให้น้ำและทำให้ยกระดับเกลือหรือความเค็มขึ้นผิวดิน เกิดความเค็มขึ้นและเพิ่มความเค็มของน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและน้ำในแปลงนา

(2) การให้ผิวหน้าดินทั้งในพื้นที่รับน้ำ และพื้นที่ให้น้ำมีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ โดยไม่ปล่อยให้หน้าดินว่างเปล่า ด้วยวิธีการปลูกพืชคลุมดิน การใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยพืชสด และการปลูกพืชเศรษฐกิจโตเร็ว

(3) หลีกเลี่ยงการก่อสร้างแหล่งกักเก็บน้ำและพื้นที่ชลประทานบนบริเวณพื้นที่ดินเค็มหรือบริเวณที่ศักยภาพในการแพร่กระจายเกลือเพราะมีชั้นเกลืออยู่ใต้ดิน

(4) ให้บริการน้ำชลประทานในพื้นที่แปลงนาในปริมาณที่ไม่มากเกินไปจนความจำเป็นจนกระทั่งมีปริมาณน้ำกดทับเกลือที่อยู่ด้านใต้ผิวดินให้ขึ้นสู่บริเวณผิวดินในบริเวณพื้นที่ดอน พร้อมทั้งหลีกเลี่ยงการส่งน้ำชลประทานเข้าสู่พื้นที่ที่มีการแพร่กระจายเกลือ

(5) งดการเผาตอซังและฟางข้าว แต่ส่งเสริมให้ไถกลบ โดยสามารถดำเนินการพร้อมกับการหว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสด หากหลังการเก็บเกี่ยวข้าวพื้นที่เพาะปลูกยังมีความชื้นในดินเพียงพอต่อการเพาะปลูกพืชเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินได้ดีขึ้น

3.) ยุทธศาสตร์ที่ 3 การศึกษาวิจัย และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิชาการ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อการจัดการพื้นที่ดินเค็ม ประกอบด้วย 3 กลยุทธ์ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการพื้นที่ดินเค็ม ด้วยแนวทางที่สำคัญ ดังนี้

(1) อบรมแนวทางการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม แก่ เกษตรกร หมอดินอาสาและภาคีเครือข่ายการพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม

(3) การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการพื้นที่ดินเค็ม รวมไปถึงทดสอบ สาธิตการแก้ไขปัญหาดินเค็มด้วยแนวทางและวิธีการต่างๆ ที่ประสบผลสำเร็จมาแล้วจากพื้นที่ต้นแบบต่าง ๆ เพื่อปรับใช้เป็นแนวการจัดการพื้นที่ดินเค็มที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่

(4) ศึกษาวิจัยการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุ์ศัตรูและสัตว์น้ำที่เจริญเติบโตและให้ผลตอบแทนสูงในพื้นที่ดินเค็มน้อย ปานกลางและเค็มจัด

(6) การศึกษาวิจัยการยอมรับและปฏิบัติตามองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการจัดการพื้นที่ดินเค็มของเกษตรกรที่ได้เข้าร่วมโครงการจัดการพื้นที่ดินเค็ม

(7) การศึกษาวิจัยติดตามประเมินผลโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพพื้นที่ดินเค็ม และโครงการพัฒนาต่าง ๆ ที่มีในพื้นที่ดินเค็ม

(8) การศึกษาวิจัยจุดแข็งจุดอ่อนของกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับที่มีอยู่เกี่ยวกับการจัดการพื้นที่ดินเค็ม

กลยุทธ์ที่ 2 การจัดการองค์ความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยี นวัตกรรมที่จำเป็นและเหมาะสมต่อการจัดการพื้นที่ดินเค็ม เพื่อเกษตรกร และเครือข่ายหมอดินอาสา ในพื้นที่เป้าหมายได้

ตระหนัก รับรู้และเข้าใจสภาพการเกิด ผลกระทบของการเกิดดินเค็ม การแพร่กระจายดินเค็ม และการจัดการพื้นที่ดินเค็มที่มีประสิทธิภาพ โดยมีแนวทางสำคัญ ดังนี้

(1) สำรวจ รวบรวมองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมการจัดการพื้นที่ดินเค็มที่เกิดจากการศึกษาวิจัย ทดลอง และทดสอบในพื้นที่นำร่องและที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น จัดทำฐานข้อมูลให้สะดวกต่อการสืบค้นเพื่อการศึกษาต่อยอด

(2) ศึกษา สำรวจ ทบทวน ตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพปัญหา มาตรการ/วิธีการควบคุม ป้องกัน แก้ไขและฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มให้กลับมาเป็นพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมและสามารถเพิ่มผลผลิตได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ ภายใต้การมีส่วนร่วมเป็นหุ้นส่วนของเกษตรกรในพื้นที่ องค์กรท้องถิ่น สถาบันการศึกษาและภาคีเครือข่ายพันธมิตร

(3) ส่งเสริมและสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเองให้กับเกษตรกรในชุมชน ในการประยุกต์ใช้นวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการแก้ปัญหาดินเค็ม อันจะนำไปสู่การสร้างชุมชนให้มีความเข้มแข็งในการจัดการพื้นที่ดินเค็มที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน

กลยุทธ์ที่ 3 การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการพื้นที่ดินเค็ม ด้วยแนวทางดังนี้

(1) สร้างการรับรู้และสร้างความเข้าใจด้วยรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม เพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายได้ตระหนัก รับรู้ และเข้าใจสภาพการเกิด เข้าใจสาเหตุและผลกระทบของการเกิดการแพร่กระจายดินเค็ม

(2) ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยี และนวัตกรรมการจัดการพื้นที่ดินเค็มไปสู่บุคคลเป้าหมาย ด้วยวิธีการ รูปแบบ และช่องทางที่เหมาะสม เพื่อเสริมสร้างความรู้ทักษะประสบการณ์ที่เหมาะสมต่อการจัดการพื้นที่ดินเค็มที่มีประสิทธิภาพ

(3) การฝึกอบรมหมอดินอาสาทุกระดับ ในด้านองค์ความรู้ด้านวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมในการจัดการพื้นที่ดินเค็มและเทคนิควิธีการส่งเสริมและเผยแพร่ที่มีประสิทธิภาพ

(4) การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทุกระดับในด้านองค์ความรู้ด้านวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม การจัดการ เทคนิควิธีการส่งเสริมและเผยแพร่ที่มีประสิทธิภาพและเรื่องอื่นที่จำเป็น

4.) ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างและพัฒนาภาคีเครือข่ายการจัดการพื้นที่ดินเค็ม ประกอบด้วย 5 กลยุทธ์ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 จัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งของภาคีเครือข่าย ชุมชนและเกษตรกรหมอดินอาสาและเจ้าหน้าที่พัฒนาในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม ในลักษณะคณะทำงานด้านการจัดการดินเค็มในพื้นที่ ซึ่งมีองค์ประกอบของบุคลากรจากภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคเอกชน

สถาบันการศึกษา ครูภูมิปัญญาหรือปราชญ์ชาวบ้านด้านการจัดการพื้นที่ดินเค็ม พัฒนาเครือข่ายหน่วยงาน/องค์กร/สถาบันพัฒนาการจัดการพื้นที่ดินเค็ม พร้อมทั้งเสริมสร้างศักยภาพและความเข้มแข็งของชุมชนและเกษตรกร

กลยุทธ์ที่ 2 การจัดกระบวนการพัฒนาศักยภาพด้านองค์ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ที่จำเป็นของเครือข่ายและเหมาะสมต่อการแก้ปัญหาสภาพดินเค็มและเหมาะสมกับสภาพของตัวเกษตรกร ด้วยแนวทางดังนี้

(1) การจัดตั้งศูนย์เรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มเพื่อเป็นศูนย์บ่มเพาะเกษตรกรบนพื้นที่ดินเค็มให้กระจายครอบคลุมพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(2) สร้างจุดเรียนรู้การพัฒนาในพื้นที่ดินเค็มให้เป็นพื้นที่ต้นแบบให้ทั่วถึงและคัดเลือกเกษตรกรต้นแบบระดับจังหวัดที่เป็นหมอดินอาสาผู้ซึ่งประสบความสำเร็จในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม รวมทั้งครูภูมิปัญญาหรือปราชญ์ชาวบ้านด้านการจัดการดินเค็มเป็นวิทยากรถ่ายทอด เพื่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์พร้อมทั้งสนับสนุนปัจจัยที่ต้องใช้ตามความจำเป็น ในการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแก่ชุมชนและเกษตรกรทั่วไป ที่ประสบปัญหาการแพร่กระจายดินเค็ม

(3) ส่งเสริมให้สถานศึกษาในระดับท้องถิ่น เป็นศูนย์กลางวิชาการเกษตรและความรู้ด้านการจัดการดินเค็มแก่ชุมชน เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

กลยุทธ์ที่ 3 การพัฒนาระบบเครือข่ายสารสนเทศการจัดการพื้นที่ดินเค็ม ด้วยกิจกรรม ดังนี้

(1) โครงการพัฒนาระบบเครือข่ายสารสนเทศการจัดการพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระดับประเทศ ระดับระหว่างประเทศในอนุภูมิภาคุ่มน้ำโขงและทั่วโลก

(2) โครงการพัฒนาบุคลากรทุกระดับ ด้านการจัดการและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ และการพัฒนาระบบกลยุทธ์

5.) ยุทธศาสตร์ที่ 5 การพัฒนาองค์การบริหารจัดการพื้นที่ดินเค็ม ประกอบด้วย 5 กลยุทธ์ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 การกำหนดและปรับปรุงโครงสร้างองค์กรและบทบาทหน้าที่ในการบริหารจัดการพื้นที่ดินเค็ม ระดับกรม ระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่น และในระดับท้องที่ ในรูปของคณะทำงานจัดการพื้นที่ดินเค็มระดับต่าง ๆ ให้มีบทบาทในการจัดทำแผนงาน/โครงการจัดการพื้นที่ดินเค็มในพื้นที่

กลยุทธ์ที่ 2 เสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในการจัดทำแผนและบริหารจัดการแผนการจัดการพื้นที่ดินเค็ม แนวทางที่สำคัญ คือ

(1) โครงการฝึกอบรมบุคลากรทุกระดับ โดยเฉพาะหน่วยงานกรมพัฒนาที่ดินให้มีประสิทธิภาพเชิงปฏิบัติการเพื่อจัดทำแผนงาน/โครงการ/กิจกรรม การจัดการพื้นที่ดินเค็ม และการบริหารความเสี่ยงของแผนงาน/โครงการตามยุทธศาสตร์การจัดการพื้นที่ดินเค็ม

กลยุทธ์ที่ 3 การติดตาม ให้คำปรึกษาแนะนำและการประเมินผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ด้วยกิจกรรม การกำกับติดตาม ให้คำปรึกษาแนะนำและประเมินผลสัมฤทธิ์ของแผนงาน/โครงการ/กิจกรรม ทั้งในระยะก่อนการดำเนินงาน ระหว่างการดำเนินงานและภายหลังการดำเนินงาน

กลยุทธ์ที่ 4 การจัดการทรัพยากรในการจัดการพื้นที่ดินเค็มที่เหมาะสม เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรในการจัดการพื้นที่ดินเค็มให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามศักยภาพ ด้วยแนวทางดังนี้

(1) การกำหนดพื้นที่เป้าหมาย ประเด็นปัญหาและความจำเป็น ยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ แผนงาน/โครงการ/กิจกรรมในการจัดการพื้นที่ดินเค็มร่วมกัน

(2) กำหนดทรัพยากรที่ต้องใช้ดำเนินการร่วมกันแบบบูรณาการ ทั้งแหล่งข้อมูล ความรู้ เช่น ฐานภูมิปัญญาหรือปราชญ์ท้องถิ่น นักวิชาการและนักพัฒนาทุกด้านและทุกแหล่ง ภาควิชาต่างๆ องค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมสมัยใหม่และนวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ งบประมาณ กฎหมายระเบียบข้อบังคับของบ้านเมืองและกฎระเบียบ

(3) ดำเนินงานตามบทบาทหน้าที่ (function) แบบมีส่วนร่วม เป็นหุ้นส่วน สนับสนุนปัจจัยต่างๆและเป็นเจ้าภาพในการดำเนินการตามแผนงาน/โครงการ/กิจกรรม ที่มอบหมาย

กลยุทธ์ที่ 5 การประชาสัมพันธ์เผยแพร่ความรู้การจัดการพื้นที่ดินเค็ม ด้วยแนวทางดังนี้

(1) จัดทำแผนการประชาสัมพันธ์เผยแพร่แนวทางและผลการดำเนินการจัดการพื้นที่ดินเค็มที่ประสบผลสำเร็จ โดยใช้ช่องทาง และสื่อต่าง ๆ

(2) คัดเลือกพื้นที่ที่ประสบปัญหาดินเค็มเพื่อเป็นพื้นที่ต้นแบบในการจัดการพื้นที่ดินเค็มในระดับต่างๆ ทั้งในระดับเค็มจัด เค็มมาก เค็มน้อยและพื้นที่ที่มีศักยภาพเป็นดินเค็ม

ตารางที่ 9.2 สรุปยุทธศาสตร์ กลยุทธ์/มาตรการ การผลิตข้าวและพืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด

ยุทธศาสตร์	กลยุทธ์ / มาตรการ
ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการผลิตข้าวและพืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็ม	1. การจัดระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเค็ม ที่ถูกต้อง ครบถ้วนและทันสมัย 2. การจัดทำแผนที่ การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆตามศักยภาพของพื้นที่ 3. ขับเคลื่อนแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ 4. การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ 5. การเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชทางเลือก ในพื้นที่ในพื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ
ยุทธศาสตร์ที่ 2 การป้องกันและฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตอย่างยั่งยืน	1. การอนุรักษ์ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำและทรัพยากรป่าไม้ ฟื้นฟูและพัฒนาระบบนิเวศวิทยา 2. การจัดการพื้นที่รับน้ำ (Recharge Area) ซึ่งมีหินเกลืออยู่ชั้นใต้ดิน และเป็นพื้นที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายดินเค็ม เพื่อการอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม 3. การจัดการพื้นที่ดินเค็มในพื้นที่ให้น้ำ (Discharge Area) เพื่อการใช้ประโยชน์ ในการผลิตข้าวและพืชทางเลือกที่มีประสิทธิภาพ 4. การอนุรักษ์และป้องกันพื้นที่ที่ไม่มีปัญหาการเกิดดินเค็ม
ยุทธศาสตร์ที่ 3 การศึกษาวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมในการผลิตข้าวและพืชทางเลือกหลังนาในพื้นที่ดินเค็ม	1. ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการพื้นที่ดินเค็ม 2. การจัดการองค์ความรู้ทางวิชาการ เทคโนโลยี นวัตกรรมที่จำเป็นและเหมาะสม 3. การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิชาการ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการพื้นที่ดินเค็ม

ตารางที่ 9.2 (ต่อ) สรุปยุทธศาสตร์ กลยุทธ์/มาตรการ การผลิตข้าวและพืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็ม จังหวัดร้อยเอ็ด

ยุทธศาสตร์	กลยุทธ์ / มาตรการ
ยุทธศาสตร์ที่ 4 ยุทธศาสตร์สร้างเครือข่ายความร่วมมือในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม	1. จัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งของภาคีเครือข่ายในพื้นที่ดินเค็ม 2. การจัดการกระบวนการพัฒนาศักยภาพด้านองค์ความรู้ ทักษะประสบการณ์ที่จำเป็นของเครือข่าย 3. การพัฒนาระบบเครือข่ายสารสนเทศการจัดการพื้นที่ดินเค็ม
ยุทธศาสตร์ที่ 5 ยกระดับประสิทธิภาพระบบการบริหารจัดการพื้นที่ดินเค็ม	1. การกำหนดและปรับปรุงระดับโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ในการบริหารจัดการพื้นที่ดินเค็มขององค์กรระดับต่างๆ 2. เสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในการจัดทำแผนและบริหารจัดการแผนการจัดการพื้นที่ดินเค็ม 3. การติดตาม ให้คำปรึกษาแนะนำและการประเมินผล การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ 4. การจัดการทรัพยากรในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรในการจัดการพื้นที่ดินเค็มให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามศักยภาพ 5. การประชาสัมพันธ์เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการจัดการพื้นที่ดินเค็ม

9.5 แผนงาน/โครงการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ปี 2563

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีแผนงานโครงการที่สนับสนุน ยุทธศาสตร์การผลิตข้าวและพืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด ในปี 2563 ตามตารางที่ 9.3

ตารางที่ 9.3 แผนงาน/โครงการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ปี 2563

ยุทธศาสตร์	แผนงาน/โครงการ	2563	
		เป้าหมาย	งบประมาณ
ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเพิ่มศักยภาพและ ขีดความสามารถใน การผลิตข้าวและพืช ทางเลือกในพื้นที่ดิน เค็ม	โครงการการพัฒนา ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับดินเค็มและการใช้ประโยชน์ ที่ดินในพื้นที่ดินเค็ม ให้เป็นฐานข้อมูล ที่ถูกต้อง ครบถ้วนและทันสมัย	1 โครงการ	200,000
	โครงการปรับปรุงพื้นที่นา (Land remodeling) ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้	5,000 ไร่	6,250,000
	โครงการปรับปรุงแปลงนาให้เหมาะสม (ลักษณะที่ 1)	1,700 ไร่	1,360,000
	โครงการปรับปรุงคุณภาพดิน เพื่อการเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็มน้อย และปานกลาง		
	- จัดหาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด(ปอเทือง)	50 ตัน	1,487,500
	- จัดหาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด(ถั่วพริ้ว)	96.5 ตัน	2,364,250
	- ส่งเสริมการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงดิน	19,650 ไร่	294,750
	- แจกขยายเชื้อผลิตภัณฑ์ สารเร่ง พด.	200,000 ของ	2,864,885
	- ผลิตปุ๋ยหมัก	50 ตัน	170,000
	- ผลิตน้ำหมักชีวภาพ	16,000 ขวด	64,000
	- อนุรักษ์และส่งเสริมการไถกลบตอซัง	5 แปลง	100,000
	- จัดหาและสนับสนุนปูนโดโลไมท์ /อิปซัม	500 ตัน	850,000
	โครงการขุดสระน้ำประจำไรนา	1,500 บ่อ	26,700,000
	โครงการก่อสร้างระบบกักเก็บและระบายน้ำ	2,000 ไร่	17,400,000
ยุทธศาสตร์ที่ 2 การ ป้องกันและฟื้นฟูพื้นที่ ดินเค็มเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการ ผลิตอย่างยั่งยืน	โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย - การจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและปลูกไม้ยืนต้นเศรษฐกิจบนคันนา	500 ไร่	750,000
	- โครงการควบคุมระดับน้ำใต้ดินเค็มทั้งบนผิวดินและใต้ดิน (ปลูกไม้ยืนต้น เพื่อลดระดับน้ำใต้ดิน	800 ไร่	2,000,000
	โครงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน		
	- ผลิตหญ้าแฝกเพื่อแจกจ่าย	2,400,000 กล้า	2,880,000
	- ผลิตกล้าแฝกเพื่อปลูก	1,200,000 กล้า	876,000
	โครงการปรับเปลี่ยนพื้นที่ไม่เหมาะสมในการปลูกข้าว(Zoning by Agri- Map)เพื่อทำเกษตรผสมผสาน	9,600 ไร่	14,400,000
ยุทธศาสตร์ที่ 3 การศึกษาวิจัย และ พัฒนาองค์ความรู้ทาง วิชาการ เทคโนโลยีและ นวัตกรรมที่เหมาะสม ในการผลิตข้าวและพืช ทางเลือกหลังนาในพื้นที่ ดินเค็ม	แผนงานวิจัย การใช้เทคโนโลยี นวัตกรรมและภูมิปัญญาเพื่อเพิ่มศักยภาพ การผลิตข้าว และพืชทางเลือกชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเค็มอย่างยั่งยืน	1 ชุดโครงการ	200,000
	แผนงานวิจัยด้านชนิดวัสดุปรับปรุงดินและการใช้เพื่อการพัฒนาที่ดินในพื้นที่ ดินเค็ม	1 ชุดโครงการ	200,000
	แผนงานวิจัยด้านการคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์พืชที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเค็ม	1 ชุดโครงการ	200,000
	ทดสอบ สาธิตการแก้ไขปัญหาดินเค็มด้วยแนวทางและวิธีการต่างๆ ที่ประสบ ผลสำเร็จมาแล้วจากพื้นที่ต้นแบบต่าง ๆ โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานการมีส่วนร่วม ของเกษตรกร	1 ชุดโครงการ	200,000
	แผนงานวิจัยการประยุกต์ใช้นวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น การเกษตรธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาดินเค็ม	1 ชุดโครงการ	200,000

ตารางที่ 9.3 (ต่อ) แผนงาน/โครงการสำคัญ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ปี 2563

ยุทธศาสตร์	แผนงาน/โครงการ	2563	
		เป้าหมาย	งบประมาณ
ยุทธศาสตร์ที่ 4 สร้างเครือข่ายความร่วมมือในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม	โครงการพัฒนาหมอดินอาสา และหมอดินน้อย (การอบรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และศึกษาดูงาน)	3,109 ราย	777,250
	โครงการจัดทำสื่อเผยแพร่ต้นแบบผลสำเร็จการพัฒนา ในพื้นที่ดินเค็ม	1 โครงการ	100,000
	โครงการพัฒนาองค์ความรู้ผ่านกิจกรรมบัตรดินดีและสื่อออนไลน์ต่าง ๆ	500 ราย	500,000
	โครงการต่อยอดศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน	27 ศูนย์	135,000
	โครงการสร้างศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน	13 ศูนย์	39,000
	โครงการหมอดินน้อยในโรงเรียน	5 โรง	150,000
ยุทธศาสตร์ที่ 5 ยกระดับประสิทธิภาพระบบการบริหารจัดการพื้นที่ดินเค็ม	โครงการอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในการจัดทำแผนและบริหารจัดการแผนการจัดการพื้นที่ดินเค็ม	1 โครงการ	200,000
	โครงการติดตาม นิเทศ และการประเมินผลการปฏิบัติงานโครงการพัฒนาในพื้นที่ดินเค็ม (IPA)	1 โครงการ	100,000
		รวม	84,387,635

9.6 แผนงาน/โครงการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ระหว่าง ปี 2564-2567

เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การผลิตข้าวและพืชทางเลือกในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 มีแผนงาน โครงการที่ดำเนินการ ตามตารางที่ 9.4

ตารางที่ 9.4 แผนงานโครงการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ระหว่างปี 2564 - 2567

แผนงาน/โครงการ	2564		2565		2566		2567	
	เป้าหมาย	งบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ
ยุทธศาสตร์ที่ 1								
โครงการการพัฒนาฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับดินเค็มและการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเค็มให้เป็นฐานข้อมูล ที่ถูกต้อง ครบถ้วนและทันสมัย	1 โครงการ	200,000	1 โครงการ	200,000	1 โครงการ	200,000	1 โครงการ	200,000
โครงการปรับปรุงพื้นที่นา (Land remodeling) ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้	5,000 ไร่	6,250,000	5,000 ไร่	6,250,000	5,000 ไร่	6,250,000	5,000 ไร่	6,250,000
โครงการปรับปรุงแปลงนาให้เหมาะสม (ลักษณะที่ 1)	1,700 ไร่	1,360,000	1,700 ไร่	1,360,000	1,700 ไร่	1,360,000	1,700 ไร่	1,360,000
โครงการปรับปรุงคุณภาพดินเพื่อการเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็มน้อยและปานกลาง								
- จัดหาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด(ปอเทือง)	50 ตัน	1,487,500	50 ตัน	1,487,500	50 ตัน	1,487,500	50 ตัน	1,487,500
- จัดหาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด(ถั่วพราง)	96.5 ตัน	2,364,250	96.5 ตัน	2,364,250	96.5 ตัน	2,364,250	96.5 ตัน	2,364,250
- ส่งเสริมการใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงดิน	19,650 ไร่	294,750	19,650 ไร่	294,750	19,650 ไร่	294,750	19,650 ไร่	294,750
- จัดหาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด(ถั่วพราง)	200,000	2,864,885	200,000	2,864,885	200,000	2,864,885	200,000	2,864,885
- ผลิตปุ๋ยหมัก	50 ตัน	170,000	50 ตัน	170,000	50 ตัน	170,000	50 ตัน	170,000
- ผลิตน้ำหมักชีวภาพ	16,000 ลิตร	64,000	16,000 ลิตร	64,000	16,000 ลิตร	64,000	16,000 ลิตร	64,000
- รณรงค์และส่งเสริมการปลูกพืชคลุมดิน	5 แปลง	100,000	5 แปลง	100,000	5 แปลง	100,000	5 แปลง	100,000
- จัดหาและสนับสนุนปุ๋ยโดโลไมท์ /อิปซัม	500 ตัน	850,000	500 ตัน	850,000	500 ตัน	850,000	500 ตัน	850,000

ตารางที่ 9.5 (ต่อ) แผนงานโครงการ ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ระหว่างปี 2564-2567

แผนงาน/โครงการ	2564		2565		2566		2567	
	เป้าหมาย	งบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ
โครงการขุดสระน้ำประจำไร่นา	1,500 บ่อ	26,700,000	1,500 บ่อ	26,700,000	1,500 บ่อ	26,700,000	1,500 บ่อ	26,700,000
โครงการก่อสร้างระบบกักเก็บและระบายน้ำ	2,000 ไร่	17,400,000	2,000 ไร่	17,400,000	2,000 ไร่	17,400,000	2,000 ไร่	17,400,000
บริการวิเคราะห์ดิน และให้คำแนะนำการจัดการดิน	1,200 ตย.	300,000	1,200 ตย.	300,000	1,200 ตย.	300,000	1,200 ตย.	300,000
- จัดทำและสนับสนุนวัสดุอินทรีย์ในท้องถิ่น (แกลบ)	200 ตัน	200,000	200 ตัน	200,000	200 ตัน	200,000	200 ตัน	200,000
ส่งเสริมทำเกษตรระบบ การเกษตรที่ดีเหมาะสม GAP และระบบเกษตรอินทรีย์ PGS	5,000 ไร่	75,000	5,000 ไร่	75,000	5,000 ไร่	75,000	5,000 ไร่	75,000
ยุทธศาสตร์ที่ 2								
โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย - การจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และปลูกไม้ยืนต้นเศรษฐกิจบนคันนา	500 ไร่	750,000	500 ไร่	750,000	500 ไร่	750,000	500 ไร่	750,000
- โครงการควบคุมระดับน้ำใต้ดินเค็มทั้งบนผิวดินและใต้ดิน (ปลูกไม้ยืนต้นเพื่อลดระดับน้ำใต้ดิน)	800 ไร่	2,000,000	800 ไร่	2,000,000	800 ไร่	2,000,000	800 ไร่	2,000,000
โครงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน								
- ผลิตหญ้าแฝกเพื่อแจกจ่าย	1,000,000 กล้า	730,000	1,000,000 กล้า	730,000	1,000,000 กล้า	730,000	1,000,000 กล้า	730,000
- ผลิตกล้าแฝกเพื่อปลูก	1,000,000 กล้า	1,200,000	1,000,000 กล้า	1,200,000	1,000,000 กล้า	1,200,000	1,000,000 กล้า	1,200,000
โครงการปรับเปลี่ยนพื้นที่ไม่เหมาะสมในการปลูกข้าว(Zoning by Agri-Map)เพื่อทำเกษตรผสมผสาน	9,600 ไร่	14,400,000	5,000 ไร่	7,500,000	5,000 ไร่	7,500,000	5,000 ไร่	7,500,000
ยุทธศาสตร์ที่ 3								
แผนงานวิจัย การใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมและภูมิปัญญาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตข้าว และพืชทางเลือกชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่ดินเค็มอย่างยั่งยืน	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000
แผนงานวิจัยด้านชนิดวัสดุปรับปรุงดินและการใช้เพื่อการพัฒนาที่ดินในพื้นที่ดินเค็ม	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000
แผนงานวิจัยด้านการคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์พืชที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเค็ม	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000
ทดสอบ สาธิตการแก้ไขปัญหาดินเค็มด้วยแนวทางและวิธีการต่างๆ ที่ประสบผลสำเร็จมาแล้วจากพื้นที่ต้นแบบต่าง ๆ โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานการมีส่วนร่วมของเกษตรกร	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000
แผนงานวิจัยการประยุกต์ใช้นวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น การเกษตรธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาดินเค็ม	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000	1 ชุดโครงการ	200,000
ยุทธศาสตร์ที่ 4								
โครงการพัฒนาหมอดินอาสา และหมอดินน้อย (การอบรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และศึกษาดูงาน)	3,109 ราย	777,250	3,109 ราย	777,250	3,109 ราย	777,250	3,109 ราย	777,250

ตารางที่ 9.5 (ต่อ) แผนงานโครงการ ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ระหว่างปี 2564-2567

แผนงาน/โครงการ	2564		2565		2566		2567	
	เป้าหมาย	งบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ	เป้าหมาย	งบประมาณ
โครงการจัดทำสื่อเผยแพร่ ต้นแบบผลสำเร็จการพัฒนา ใน พื้นที่ดินเค็ม	1 โครงการ	100,000	1 โครงการ	100,000	1 โครงการ	100,000	1 โครงการ	100,000
โครงการพัฒนาองค์ความรู้ผ่าน กิจกรรมป๋ตรดินดีและสื่อ ออนไลน์ต่าง ๆ	1 โครงการ	100,000	1 โครงการ	100,000	1 โครงการ	100,000	1 โครงการ	100,000
โครงการต่อยอดศูนย์ถ่ายทอด เทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน	27 ศูนย์	135,000	30 ศูนย์	150,000	30 ศูนย์	150,000	30 ศูนย์	150,000
โครงการสร้างศูนย์ถ่ายทอด เทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน	13 ศูนย์	39,000	15ศูนย์	45,000	15ศูนย์	45,000	15ศูนย์	45,000
โครงการหมอดินน้อยในโรงเรียน	5 โรง	150,000	5 โรง	150,000	5 โรง	150,000	5 โรง	150,000
ยุทธศาสตร์ที่ 5								
โครงการอบรมเพื่อพัฒนา ศักยภาพของบุคลากรในการ จัดทำแผนและบริหารจัดการ แผนการจัดการพื้นที่ดินเค็ม	1 โครงการ	200,000	1 โครงการ	200,000	1 โครงการ	200,000	1 โครงการ	200,000
โครงการติดตาม นิเทศ และ การประเมินผลการปฏิบัติงาน โครงการพัฒนาในพื้นที่ดินเค็ม (IPA)	1 โครงการ	100,000	1 โครงการ	100,000	1 โครงการ	100,000	1 โครงการ	100,000
รวม	-	82,316,637	-	75,482,635	-	75,482,635	-	75,482,635

9.7 ข้อเสนอแนะ

การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ดเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ควรตั้งอยู่บนพื้นฐานของการศึกษา การสำรวจ วิเคราะห์และวิจัย โดยให้เกษตรกรเป็นศูนย์กลางในการวิจัยและพัฒนา และการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในพื้นที่ และมีการทำประชาพิจารณ์ ก่อนที่จะเข้าไปดำเนินการ ประกอบด้วยยุทธศาสตร์ด้านอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ ความสอดคล้องกับภูมิสังคมและวิถีชีวิตชุมชน มีการใช้ประโยชน์ที่ดินตามเขตเหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจ การตระหนักรู้ในเรื่องการลดการใช้วัสดุหรือสารปรับปรุงดินที่มีผลเสียต่อสุขภาพอนามัยและสภาพแวดล้อม มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนากลุ่มเกษตรกรและเครือข่าย การพัฒนาอาชีพและรายได้ โดยใช้หลักการของการตลาดนำการผลิต ต้องมีการวิเคราะห์ร่วมกันระหว่างหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และเกษตรกรในชุมชน ถึงความต้องการของตลาด มีการทำงานเป็นรูปแบบเครือข่ายร่วมกันขององค์กรและชุมชน และมีการรวมกลุ่มกันในรูปแบบของสหกรณ์ รัฐวิสาหกิจชุมชน และมีการทำการเกษตรแบบแปลงใหญ่ เพื่อให้มีอำนาจในการต่อรองราคา และมีการพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนการผลิต เพื่อการแข่งขันกับตลาดในประเทศและต่างประเทศ โดยสรุปแล้วการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ดเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ควรตระหนักถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- 1.) ต้องจัดการบนพื้นฐานของข้อมูล ต้องให้ความสำคัญกับการเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านต่าง ๆ ทั้งด้านสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System :

GIS) ด้านภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม ฐานข้อมูลชุมชนและเกษตรกร ฐานข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง
อื่นด้านการเกษตร ฐานข้อมูลวิชาการการจัดการดิน น้ำ ปืช ตลอดจนฐานข้อมูลด้านการตลาดและ
เศรษฐกิจ เพื่อใช้ข้อมูลต่าง ๆ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ในการตัดสินใจ

2.) เกษตรกรต้องเป็นนักวางแผน กล่าวคือต้องสามารถวางแผนการผลิตที่สอดคล้องกับสภาพ
ภูมิศาสตร์ ภูมิสังคม และสถานการณ์ตลาดได้ รวมทั้งสามารถบริหารจัดการไร่นาของตนได้อย่าง
เหมาะสมกับทุน แรงงาน และทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่มี ตลอดจนสามารถนำปรัชญา
เศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้ในไร่นาได้ ทั้งนี้เพราะปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นต้นทางของการทำให้
การทำการเกษตรของเกษตรกรเกิดความยั่งยืนนั่นเอง

3.) ต้องเข้าใจดิน เนื่องจากดินที่ใช้ปลูกข้าว มีสมบัติด้านต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ก่อนตัดสินใจ
จัดการดินนาเพื่อการใช้ประโยชน์ต้องมีองค์ความรู้พื้นฐานของดินในพื้นที่ของตน ว่ามีสภาพอย่างไร มี
สมบัติเคมี กายภาพ และชีวภาพเป็นอย่างไร จึงจะสามารถจัดการพื้นที่และจัดการดินได้ตรงตามโจทย์
ปัญหาของดิน และจะประสบผลสำเร็จในการจัดการดินในที่สุด

4.) ต้องเข้าใจพืช พืชในที่นี้คือข้าว และอาจรวมถึงพืชไร่หรือพืชผักที่ปลูกในช่วงฤดูแล้งหลัง
การทำนา การเข้าใจพืชที่ปลูกถือว่าประสบผลสำเร็จไปกว่าครึ่ง เช่น ควรเลือกข้าวชนิดไหน ข้าวเหนียว
หรือข้าวเจ้า พันธุ์อะไร พืชนั้นต้องการธาตุอาหารและสภาพแวดล้อม (ดิน น้ำ สภาพภูมิอากาศ)แบบ
ไหน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถผลิตแล้วมีความสอดคล้องกับดิน สอดคล้องกับความต้องการของตลาด และ
บางครั้งอาจรวมถึงการสอดคล้องกับความถนัดของเกษตรกรด้วย ทำนองเดียวกันในการปลูกพืชหลังนา
เพื่อสร้างรายได้เสริมให้กับครอบครัว และใช้ประโยชน์พื้นที่นาอย่างเต็มที่ ก็ต้องรู้ว่าพืชชนิดใดที่
เหมาะสมที่สุด สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ตัวเองมากที่สุด และสำคัญที่สุดมีตลาดรองรับ

5.) การจัดการดูแลรักษาพืชที่ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับวิถีเกษตรยั่งยืน โดยการใช้
เทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดินเพื่อการจัดการพื้นที่ และจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน เช่นการปรับรูป
แปลงนา การพัฒนาแหล่งน้ำ การอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการอินทรีย์วัตถุในไร่นา
อย่างเหมาะสม การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตร เพื่อให้เกิดความ
ยั่งยืนในการใช้ประโยชน์ที่ดิน และมีการรักษาสมดุลของธาตุอาหารพืชในดิน ใส่ใจในการดูแลพืชที่ปลูก
โดยใช้หลักเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) และหลักเกษตรแบบปลอดภัย

6.) การจัดการผลผลิตอย่างเหมาะสม เกษตรกรต้องให้ความสำคัญกับวิทยาการการเก็บเกี่ยว
ผลผลิต เก็บเกี่ยวในเวลาที่เหมาะสม ด้วยอุปกรณ์และเครื่องมือที่ดี เพื่อลดการตกหล่นหรือสูญเสีย
ของผลผลิต ซึ่งในปัจจุบันจะเห็นได้ว่ามีผลผลิตตกหล่นในนาในช่วงการเก็บเกี่ยวเป็นจำนวนมาก เป็น
การสูญเสียผลผลิตไปอย่างน่าเสียดาย นอกจากนั้นยังต้องให้ความสำคัญกับวิทยาการหลังเก็บเกี่ยว เช่น
การตาก การแปรรูปผลผลิต ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

7.) การจัดการตลาดที่ดี การตลาดมีความสำคัญอย่างมาก หากผลิตแล้วไม่มีตลาดที่ชัดเจน หรือได้ราคาที่ไม่เป็นธรรม ความยั่งยืนในอาชีพเกษตรกรรมก็เกิดขึ้นไม่ได้ การตลาดเกษตรกรไม่สามารถกำหนดได้ ไม่สามารถบังคับพ่อค้าได้ ดังนั้นแนวทางการจัดการเพื่อการแก้ปัญหา ก็คือ การรวมกลุ่มการผลิตในรูปวิสาหกิจชุมชน หรือการเข้าสู่ระบบสหกรณ์ แล้วให้กลุ่มดำเนินงานแบบครบวงจร ตั้งแต่การผลิต การแปรรูปผลผลิต และการพัฒนาผลผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ แล้วจำหน่ายโดยกลุ่ม โดยผ่านช่องทางการประชาสัมพันธ์ และตลาดออนไลน์ แทนที่จะจำหน่ายเป็นข้าวสารเพียงอย่างเดียว

8.) การปลูกจิตสำนึกและศรัทธาในอาชีพปลูกสร้างคนรุ่นใหม่หัวใจเกษตร สภาพปัจจุบันเกษตรกรที่ทำนาเป็นคนที่อยู่ในช่วงอายุสูงวัยเป็นส่วนใหญ่ ต้องจัดการประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้และสร้างจิตสำนึกและศรัทธาในอาชีพเกษตร ซึ่งสามารถดำเนินการได้หลายแนวทาง เช่น การจัดหาบุคคลต้นแบบที่ประสบผลสำเร็จในอาชีพการเกษตรในแต่ละหมู่บ้าน ตำบล แล้วมีการเชิดชู และยกย่องให้เป็นผู้นำต้นแบบในระดับอำเภอ จังหวัด และระดับประเทศต่อไป นอกจากนั้นควรทบทวนหลักสูตรในสถาบันการศึกษาด้านการเกษตรให้มีการเรียนการสอนที่ครบวงจร เรียนจบสามารถออกมาประกอบอาชีพเกษตรได้อย่างสมศักดิ์ศรี และมีความมั่นคง

9.) การให้ความสำคัญการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการพัฒนาต้นแบบ เกษตรกรต้องเป็นนักสังเกต เป็นนักทดลอง และขอศึกษาหาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง โดยผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั้งจากบุคคล เช่น เกษตรกรผู้ที่ประสบผลสำเร็จ นักวิชาการสาขาต่าง ๆ และองค์ความรู้จากสื่อต่าง ๆ แล้วนำมาวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในไร่นาของตนอย่างเหมาะสม

10.) หน่วยงานภาครัฐ เอกชน ทุกภาคส่วนต้องให้ความสำคัญอย่างจริงจังในการปรับปรุงพัฒนาในกระบวนการทำการผลิตทางการเกษตร กระบวนการตลาด และกระบวนการแปรรูป ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ผ่านงานศึกษาวิจัยและพัฒนา โดยดำเนินการควบคู่ไปกับเกษตรกรในฐานะพี่เลี้ยงที่ดูแลใกล้ชิด อำนวยความสะดวกในทุกๆ ด้าน อาจดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกรในรูปของแปลงสาธิตทดสอบเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาให้กับเกษตรกร ขณะเดียวกันก็เพื่อหาแนวทางพัฒนากิจกรรมให้ทันสมัยมากขึ้น เป้าหมายคือเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีไม่ปนเปื้อน และเกษตรกรมีรายได้ที่ดี ไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม

9.8 บรรณานุกรม

- กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. 2559. รายงานความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจรายจังหวัดในสังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2560. รายงานข้อมูลจำนวนเนื้อที่ดินมีปัญหาทางการเกษตรในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กองนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. แนวทางการบริหารจัดการเขตเกษตรเศรษฐกิจระดับภาค. แหล่งที่มา : <https://www.opsmoac.go.th/phichit-dwl-files>. สืบค้น เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2563.
- พรรณพิศ บ่วงนาวา. 2558. ยุทธศาสตร์การจัดการพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พ.ศ 2560 -2564 กองแผนงาน กรมพัฒนาที่ดิน.
- นันทนา ชื่นอ้อม, วิวัฒน์ อิงคะประดิษฐ์, สมชาย กรีฑาภิรมย์ และนุชรา สีนบัวทอง. 2556. การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าการวิเคราะห์ดิน. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา : <http://www.agriman.doae.go.th/>. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2561.
- ประสิทธิ์ ประครองศรี และ ปราณี สีหะบัณฑิต. 2560. รายงานฉบับสมบูรณ์การศึกษาวิจัยเรื่องการเสริมสร้างศักยภาพของ หน่วยงานและของเกษตรกรในการจัดการพื้นที่ดินเค็มอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในสังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ขอนแก่น กรมพัฒนาที่ดิน.
- สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ข้าว. 2555. ยุทธศาสตร์ข้าวฉบับที่ 2 ปี 2555-2559. กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แหล่งที่มา : http://brps.ricethailand.go.th/images/image/Strategic_Rice_Thailand/2.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 29 เมษายน 2563.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. ข้อมูลการปลูกข้าวในประเทศไทยรายจังหวัด ปีการเพาะปลูกที่ 2559/60. แหล่งที่มา : <http://www.oae.go.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 เมษายน 2562.
- สำนักงานสถิติจังหวัดร้อยเอ็ด. 2560. การวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดร้อยเอ็ด. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. แหล่งที่มา: http://osthailand.nic.go.th/masterplan_area/Download/Report.pdf. สืบค้นเมื่อ 27 เมษายน 2563.

บรรณานุกรม

- กรมการปกครอง. 2560. จำนวนอำเภอ ตำบล หมู่บ้าน เทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบลในประเทศไทยรายจังหวัด. แหล่งที่มา : <http://www.agriinfo.doae.go.th/year60.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2562
- _____. 2561. ข้อมูลสถิติประชากรและบ้านรายจังหวัด. กระทรวงมหาดไทย. แหล่งข้อมูล : <http://www.stat.dopa.go.th>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 9 สิงหาคม 2562.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2550 ก. ธรณีวิทยากับการเกิดดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ร่าง) แหล่งที่มา : http://library.dmr.go.th/Document/DMR_Technical_Reports/2550.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2563.
- _____. 2550 ข. ความสัมพันธ์ของน้ำบาดาลกับดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานวิชาการ. แหล่งที่มา : http://library.dmr.go.th/Document/DMR_Technical.pdf. สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 เมษายน 2563.
- _____. 2552ก. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดอุบลราชธานี. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Ubon.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552ข. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดศรีสะเกษ. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Sisaket.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552ค. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดร้อยเอ็ด. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Roi-et.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560
- _____. 2552ง. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดอำนาจเจริญ. แหล่งที่มา; <http://www.dmr.go.th/download/digest/Amnatjareon.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552จ. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดยโสธร. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Yasothon.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552ฉ. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดนครพนม. แหล่งที่มา : <http://www.dmr.go.th/download/digest/Nakonphanom.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.

- _____. 2552ข. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัด
มุกดาหาร. แหล่งที่มา: <http://www.dmr.go.th/download/digest/Mukdahan.pdf>.
สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2553. รายงานดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด. กรมทรัพยากรธรณี. แหล่งที่มา :
<http://www.dmr.go.th/download/Alkalinesoil.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 เมษายน 2563.
- _____. 2559. ธรณีวิทยาบริเวณที่ราบสูงโคราช. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม. แหล่งที่มา : http://www.dmr.go.th/main.php?filename=korat_geo.
สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- กรมปศุสัตว์. 2560. ปริมาณมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ ต่อตัวต่อวัน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา :
http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/monthly/2560/.pdf. สืบค้นเมื่อ
วันที่ 12 กรกฎาคม 2562.
- กรมป่าไม้. 2552. ป่าไม้ในประเทศไทย . กรมป่าไม้. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
แหล่งที่มา : <http://forprod.forest.go.th/forprod/ebook.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 9 สิงหาคม
2562.
- _____. 2559. คู่มือการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีววิทยาด้านพืช. ต้นธนไชย. งานความ
หลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แหล่งที่มา :
http://biodiversity.forest.go.th/index.php?option=com_dofplant. สืบค้นเมื่อ วันที่
14 ตุลาคม 2562.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2557. ปริมาณวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่สำคัญใน
ประเทศไทย. กระทรวงพลังงาน. แหล่งที่มา : <http://biomass.dede.go.th>. สืบค้นเมื่อ วันที่
8 สิงหาคม 2562.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2534. คู่มือการใช้แผนที่กลุ่มดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ. กองสำรวจและจำแนกดิน
กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 28 หน้า.
- _____. 2535ก. แผนที่การแพร่กระจายดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มาตราส่วน 1 :
500,000. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2535ข. การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. เอกสารวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน.
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 102 หน้า.
- _____. 2540. การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุต่ำ เอกสารวิชาการ
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 123 หน้า.
- _____. 2545. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
57 หน้า.

- _____. 2548ก. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน (เล่ม1) ดินบนพื้นที่ราบต่ำ กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพมหานคร.
- _____. 2548ข. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน (เล่ม2) ดินบนพื้นที่ดอน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพมหานคร.
- _____. 2552ก. พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน 2551. แหล่งที่มา : <http://www.ddd.go.th/ACT/law/2551.Pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2560.
- _____. 2552ข. คู่มือเกษตรกร. การจัดการดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 32 หน้า.
- _____. 2554. การปลูกพืชปุ๋ยสดเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์. ชุดความรู้เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. แหล่งที่มา: http://www.ddd.go.th/menu_Dataonline/G1/G1_27.pdf. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2562.
- _____. 2555. คู่มือการสำรวจและออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 42 หน้า.
- _____. 2556. ชุดองค์ความรู้กึ่งศตวรรษพัฒนาที่ดิน การปรับปรุงบำรุงดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 40 หน้า.
- _____. 2558.ก สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย State of Soil and Land Resources of Thailand. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร. 304 หน้า.
- _____. 2558ข. สารปรับปรุงดิน. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. ปรับปรุงครั้งที่2 (พิมพ์ครั้งที่ 4) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 242 หน้า
- _____. 2558ค. คู่มือการดำเนินงานโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็กในไร่นานอกเขตชลประทาน (ปรับปรุงครั้งที่ 1). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 48 หน้า.
- _____. 2558ง. โครงการแหล่งน้ำชุมชนปีงบประมาณ 2555-2559. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แหล่งข้อมูล; http://www.ddd.go.th/web_dddreport/Menu4/b.pdf สืบค้นวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- _____. ไม่ระบุปี. ปุ๋ยหมักสูตรพระราชทาน. ชุดความรู้เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. แหล่งที่มา : www.ddd.go.th/Fertilizer_Royal/index.htm. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2562.
- กรมวิชาการเกษตร. 2535. ถั่วเขียว. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, แหล่งที่มา: <http://www.vichakaset.com/การปลูกถั่วเขียว>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2562.
- _____. 2539. แนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แหล่งข้อมูล; <http://new.research.doae.go.th/wp-content/uploads>. สืบค้นวันที่ 8 สิงหาคม 2562.

- _____. 2542. การปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ ฯ
- _____. 2544. เอกสารความรู้เรื่องข้าว. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 10 หน้า.
- _____. 2556ก. เอกสารวิชาการ เรื่องการผลิตพืชไร่ในระบบการปลูกข้าว. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ภายใต้โครงการจัดระบบการปลูกข้าว. 130 หน้า
- _____. 2556ข. การปลูกถั่วเหลือง. แหล่งที่มา : <https://www.vichakaset.com//ถั่วเหลือง>. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2562.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. เอกสารการปลูกพืชในนาเนื่องในโอกาส สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมารเสด็จพระราชดำเนิน ในพิธีเกี่ยวข้าว ณ แปลงนา ศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชน จังหวัดสุพรรณบุรี. 133 หน้า.
- _____. 2556. การปลูกแตงโมไม่ใช้น้ำ. บทสัมภาษณ์นายพินิจ จริตรัมย์ เกษตรกรตำบล สองชั้น อำเภอกะสัง จังหวัดบุรีรัมย์. ศูนย์บริการองค์ความรู้ทางการเกษตร. แหล่งที่มา; http://www.k-center.doae.go.th/knowledge_detail. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2562.
- _____. 2557. เอกสารคำแนะนำการปลูกถั่วลิสง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : <https://esc.doae.go.th/wp-content/uploads/2018/12.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2562.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2537. สภาพภูมิอากาศและแสงแดดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. แหล่งที่มา : http://www.dmr.go.th/main.php?file_geo. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560.
- _____. 2560. สถิติปริมาณน้ำฝนรายจังหวัด ปี 2560. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแหล่งที่มา : <http://www.statbbi.nso.go.th>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 31 กรกฎาคม 2562.
- กรณีศึกษา นากลาง, สว่าง โจนกุล, เบญจรัตน์ สวันตรัจจ์, ประโยชน์ วงศ์สุข, บุญโฮม ชำนาญกลาง, และเทอดศักดิ์ สง่าวงศ์. 2527. อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสดและฟางข้าวติดต่อกันเป็นระยะเวลานานต่ออินทรีย์วัตถุในดินและผลผลิตข้าว. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยดินและปุ๋ยข้าว 2527. กลุ่มงานวิจัยดินและปุ๋ยข้าว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 8-17.
- กัญญาพร สังข์แก้ว. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3. โครงการผลของการจัดการดินในหลุมปลูกต่อการเจริญเติบโตของฝรั่งในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. 26 หน้า.
- กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. 2541. สรุปการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวระหว่างปี พ.ศ. 2519-2540. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร แหล่งที่มา : https://www2.moac.go.th/ewt_news.php?nid=438 สืบค้น เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2562.

- กลุ่มมาตรฐาน กองสำรวจและจำแนกดิน. 2543. ลักษณะคุณสมบัติที่สำคัญของ 62กลุ่มชุดดิน. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 468. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 70 หน้า.
- กลุ่มวิจัยและพัฒนาพืชผักและไม้ผล. 2548. การปลูกผักโดยลดการใช้สารเคมี. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 131 หน้า.
- กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. 2559. รายงานความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจรายจังหวัดในสังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2560. รายงานข้อมูลจำนวนเนื้อที่ดินมีปัญหาทางการเกษตรในพื้นที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2562. เอกสารสรุปข้อมูลทั่วไปของจังหวัดต่าง ๆ ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 42 หน้า.
- กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ. 2560. สถิติจำนวนสัตว์เลี้ยงชนิดต่าง ๆ รายจังหวัดประจำปี 2560. กรมปศุสัตว์. แหล่งที่มา : <http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat2560/.pdf> สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2562.
- กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้. 2540. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่อง การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 164 หน้า.
- _____. 2546. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 57.
- กองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน. 2555. โครงการพัฒนาพื้นที่เฉพาะทุ่งกุลาร้องไห้. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : http://www.ldd.go.th/Lddwebsite/web_egd/resreach/land_developer.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2563.
- กองแผนงาน. 2540. รายงานการประเมินผลการยอมรับของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีต่อโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กองนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. แนวทางการบริหารจัดการเขตเกษตรเศรษฐกิจระดับภาค. แหล่งที่มา : <https://www.opsmoac.go.th/phichit-dwl-files>. สืบค้น เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2563.
- กองวิจัยและพัฒนาข้าว. 2559. การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : <http://www.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.htm>. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2562.
- กิตติ มาลัยโรจน์ศิริ อนุกุล สุจินัย และชนิษฐศรี ฮุนตระกูล. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2556. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 522.สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 140 หน้า

ไกรลาศ เขียวทอง, วีระชัย อาจหาญ, อิทธิพล เผ่าไพศาล, เรืองเดช ปันด้วง และ สุรยุทธ วินิจฉัย.

2556. คู่มือการปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1. ศูนย์บริการข้อมูลโครงการศึกษาวิจัยต้นแบบ
วิสาหกิจชุมชนพลังงานสีเขียวจากพืชพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน.

คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา . 2551. พจนานุกรมปฐพีวิทยา. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ. 206 หน้า.

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2553. ข้อมูลต้น ขลุ่ และ กระถินทุ่ง. ฐานข้อมูลสมุนไพร
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. แหล่งที่มา : <http://www.phargarden.com/main.php>. สืบค้น
เมื่อ 20 พฤษภาคม 2563.

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2539. หนังสือสมุนไพรสวนสิริรุกขชาติ. “มะแว้งเครือ”. หน้า
191. แหล่งที่มา : <https://medthai.com>. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2563.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 10. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพฯ. หน้า 186 -199 และหน้า 241 - 255.

คณาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์. 2543. เอกสารคำสอนวิชาหลักการกลไกกรรม. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะ
ทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. แหล่งที่มา :
<http://natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510-111web>. สืบค้นเมื่อวันที่ 10
มกราคม 2562.

เครือมาศ สมัครงร. 2554. แนวโน้มการสะสมคาร์บอนในดินที่ใช้ปลูกข้าวจากการใส่ฟางข้าวและฟาง
ข้าวเผา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. แหล่งที่มา : <https://www.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article>. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2562.

โครงการชลประทานบุรีรัมย์. 2547. ลุ่มน้ำมูล. กรมชลประทาน. แหล่งที่มา :
http://ridceo.rid.go.th/buriram/about_basin.html. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม 2560

โครงการพัฒนาลุ่มน้ำก่ำอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2554. ลักษณะทั่วไปของลำน้ำก่ำ.แหล่งที่มา :
<http://ridceo.rid.go.th/project/namkam.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2562.

คำนิง แสงขำ, ฤทธิภัทรดิolk และ อัจฉรา จิตตลดากร. 2555. ผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ย
ชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2. หน้า 1-11.
การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2. วันที่
4-5 กันยายน 2555. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพฯ.

จารุวรรณ เจริญวิจารณ์กุล. 2559. ผลของชนิดปุ๋ยพืชสดในการปลูกข้าวนาดำต่อการเปลี่ยนแปลง
ทางเคมีของดิน ชุดดินสรพยา (Sa) อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ. วารสารพืชศาสตร์
สงขลา นครินทร์. ปีที่ 3 ฉบับที่ 3. (กรกฎาคม-กันยายน) หน้า 30-43.

- เจริญ เจริญจำรัสชีพ, กำชัย กาญจนธนเศรษฐ และ เมธิน ศิริวงศ์. 2540. การจัดการดินกรดในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 120 หน้า.
- เจริญ เจริญจำรัสชีพ และ รสมาริน ณ ระนอง. 2542. คู่มือการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรเพื่อปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยว. กรมพัฒนาที่ดิน. แหล่งที่มา : http://www.ddd.go.th/Lddwebsite/web_pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2562.
- จรีวัลย์ ภักดีวุฒิ. ไม่ระบุปี . ความหมายของการบูรณาการ. แหล่งที่มา : <https://www.gotoknow.org/posts/74693> สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กันยายน 2562.
- ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์ และ วรรณลดา สุนันทพงศ์. 2540. การใช้ปุ๋ยหมักเพื่อการปรับปรุงดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ .
- เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา และ เกตุอร ราชบุตร. (ไม่ระบุปี). คู่มือการปลูกแตงโม. แหล่งที่มา : http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/tree_fruit/w_melon.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2562.
- ชัยนาม ดิสภาพร. 2552. การตอบสนองของข้าวทนเค็มขาวดอกมะลิ 105 ในระบบเกษตรอินทรีย์. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินปี 2552. โรงแรมไดมอนด์พลาซ่า หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. 13-15 พฤษภาคม 2552. หน้า 1-10
- ไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์. 2545. แนวทางการวางแผนและออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในไร่นา. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เฉลา พิทักษ์สินสุข, จรียา บุญจรัสชะ และ จีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์. 2553. การรวบรวมและจัดทำข้อมูลด้านคุณค่าทางโภชนาของพืชอาหารสัตว์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 77 หน้า.
- ทัศนีย์ สงวนสำจ, ไพจิตร คงเจริญ และ สารนิต สงวนสือ. 2536. อิทธิพลของพืชบำรุงดินชนิดต่าง ๆ ต่อผลผลิตข้าวในเขตนาชลประทาน. วารสารวิชาการเกษตรปีที่ 11 มกราคม-เมษายน 2536. แหล่งที่มา : <http://pslrrc.ricethailand.go.th/web/images/image/File/rice2.pdf>. สืบค้น 10 ธันวาคม 2561.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์. 2539. สารปรับปรุงสมบัติกายภาพของดิน. เอกสารโรเนียว ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ . 2550. ดินสำหรับการปลูกข้าว. เอกสารวิชาการ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 4. 357 หน้า
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ . 2554. ข้อมูลธาตุอาหารหลักและซิลิกาในข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว. แหล่งที่มา : <http://www.kasetporpeang.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.

- ที่ บุญแนบ. 2545. รายงานผลความก้าวหน้าโครงการวิจัยแบบบูรณาการในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด. เอกสารวิชาการ ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4.กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 109 หน้า.
- ธงชัย มาลา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นลินี ว่องมงคลฤทธิ์ , กิตติ บุญเลิศนิรันดร์, รวิวรรณ สุวรรณศรี และสุชาดา บุญเลิศนิรันดร์. 2537. การพัฒนาแกลบ ชี้นำแกลบโรงสีข้าวเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา.
- นวรรตน์ อุดมประเสริฐ. 2558. สรีรวิทยาของพืชในสภาวะเครียด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 75-104 หน้า.
- นิวัติ อนุวงศ์รักษ์. 2559. อินทรีย์วัตถุในดิน. (เพาเวอร์พอร์ทการสอนบทที่ 6). ปฐพีศาสตร์ทั่วไป แหล่งที่มา : <http://mis.agri.cmu.ac.th/course/detail.asp?CourseNo=36121=lecture>. และ <https://slideplayer.in.th/slide/15068475/>. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2562.
- นวลจันทร์ ภาสตา และวุฒิชัย จันทรมบัติ. 2554. ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพในระยะต่างๆของการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2554. วันที่ 27 กุมภาพันธ์ - 1 มีนาคม 2554 ณ พิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- บัญชา รัตน์ทุน. 2558. ปุ๋ยอินทรีย์พื้นฟูสภาพดิน. รายงานผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2558. แหล่งที่มา : <http://www.Tci-Thaijo-Org/index.php/pnujr/article2011>. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2562.
- เบ็ญจพร กุลนิตย์ และวันเฉลิม ศรีบุญโรจน์. 2560. การจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105. วารสารเกษตรพระวรุณ 62 ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2560 ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม.
- ประชา นาคะประเวศ. 2525. ผลงานวิจัยอัตราปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในชุดดินราชบุรีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวในจังหวัดขอนแก่น. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน. แหล่งที่มา : http://www.ldd.go.th/Lddwebsite/web_ord/Research/Full_Research_pdf/.html สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2562.
- ประชา นาคะประเวศ และปรัชญา ธัญญาดี. 2535. พืชปุ๋ยสดบำรุงดิน.กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 22.

- ประยูร สวัสดิ์. 2539. การใช้ประโยชน์จากແໜ່ງແຕງ. เอกสารวิชาการเรื่องปุ๋ยชีวภาพ. กลุ่มงานวิจัย
จุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 148-166.
- ประสิทธิ์ ประครองศรี และ ปราณี สีหะบัณฑิต. 2560. รายงานฉบับสมบูรณ์การศึกษาวิจัยเรื่องการ
เสริมสร้างศักยภาพของ หน่วยงานและของเกษตรกรในการจัดการพื้นที่ดินเค็มอย่างมี
ผลสัมฤทธิ์และยั่งยืนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในสังกัดสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
ขอนแก่น กรมพัฒนาที่ดิน.
- ประเสริฐ สองเมือง, วิทยา ศรีทานันท์ และ กริพล ลิ้มสมวงศ์. 2541. การใช้เกลบและซีเถ้าเกลบเพื่อ
เพิ่มผลผลิตข้าว. รายงานการวิจัย 2540. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าว
และพืชเมืองหนาว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- ประเสริฐ สองเมือง, วิทยา ศรีทานันท์, กริพล ลิ้มสมวงศ์, อนนท์ สุขสวัสดิ์, ดิเรก อินตาพรหม, กรรณิภา
นากลาง และ สว่าง โรจนกุลกุล. 2542. การใช้เกลบและซีเถ้าเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว. รายงาน
ผลการค้นคว้าวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. ประจำปี 2536 -
2539. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยข้าว และธัญพืชเมืองหนาว. กองปฐพีวิทยา.
กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1 -11.
- ประเสริฐ สองเมือง. 2543. การจัดการฟางข้าว. เอกสารงานวิชาการเรื่องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว.
กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและพืชเมืองหนาว กองปฐพีวิทยา กรม
วิชาการเกษตร. หน้า 65.
- ปรัชญา ธัญญาดี, เมธี มณีวรรณ และ ปรีดี ศิริรักษา. 2537. การปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ.
โครงการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กองอนุรักษ์ดิน
และน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน.
- ปิยะดา ธีระกุลพิศุทธิ์. 2559. สรีรวิทยาของพืชในสภาพเค็ม. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์. แหล่งที่มา :
<http://science.srru.ac.th/kochasarn-files>. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2564.
- ปรีดี ศิริรักษา, สุภาพร จันรุ่งเรือง และ สุพัฒน์ ชูปากเพียร. 2525. ผลงานวิจัยอัตราปุ๋ยหมักร่วมกับ
ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในชุดดินต่าง ๆ (ชุดดินร้อยเอ็ด) เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวในจังหวัดสกลนคร.
เอกสารรายงานผลงานวิจัยกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา :
http://www.ddd.go.th/Lddwebsite/web_ord/Research/Full_Research_pdf/.html.
สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2562.
- ปรีดี ศิริรักษา, อุษา เกลาฉิด, สุปรานี ศรีทาบุญ และ นิตยา บัวลอย. 2548. การจัดการดินที่เหมาะสม
สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 ในกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินร้อยเอ็ดในจังหวัดขอนแก่น : กลุ่ม
วิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์.

- ปัทมา วิทยากร แรมโบ. 2558. บทบาทของอินทรีย์วัตถุต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน. แหล่งที่มา : <https://ag2.kku.ac.th/eLearning/132351/Doc/1223.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2562.
- ปรเมศร์ อมาตยกุล และ เทวินทร์ โจมทา. 2557. เอกสารวิชาการ อุดมวิทยานำรู้เพื่อการเกษตร จังหวัดยโสธร. เอกสารวิชาการเลขที่ 551.6593-16-2557 124 หน้า แหล่งที่มา : http://www.dmr.go.th/main.php?file_geo. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2562.
- ปาริชาติ พรหมโชติ, เจตษฎา อุดรพันธ์, สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์, อุดมศักดิ์ เลิศสุชาตวนิช, ประกาย ราชานุวงศ์ และ คมศักดิ์ สุ่มหล้า. 2557. การปลูกถั่วลิสงหลังนา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา : <http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n15/korkui.html>. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 62.
- เผด็จ สะท้าน, รุ่งเรือง วิชัยกุล และ สงกรานต์ มะลิตา. 2534. ผลของการปรับปรุงแปลงนาต่อผลผลิตข้าวในจังหวัดสกลนคร. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. แหล่งที่มา : <http://royal.rid.go.th/phuphan/KMnewn/SOIL/soil-10.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- ฝ่ายเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาที่ดิน. 2532. แลกกับการปรับปรุงบำรุงดิน. วารสารพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 33 -34.
- ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2544ก. สรุปผลงานวิจัยการจัดการดินสำหรับปลูกข้าวตามกลุ่มชุดดินระหว่าง ปี 2535 - 2541. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2544ข. คู่มือการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 148 หน้า.
- พจนีย์ มอญเจริญ. 2544. การใช้ข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินเพื่อการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. เอกสารวิชาการ. กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 216 หน้า.
- พรรณพิศ บ่วงนาวา. 2558. ยุทธศาสตร์การจัดการพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พ.ศ 2560 - 2564 กองแผนงาน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ไพรัช พงษ์วิเชียร. 2548. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดิน ร้อยเอ็ด สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข6. กลุ่มวิจัยและพัฒนากิจการดินเค็ม สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พิชัย วิชัยดิษฐ์. 2538. รายงานการสำรวจดินและศึกษาการแพร่กระจายเค็มจังหวัดขอนแก่น. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2562. แผนพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พ.ศ. 2560 – 2565 ฉบับ ทบทวน. แหล่งที่มา : http://www.ubu.ac.th/web/files_up20191104.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2563.

- มนูญ ถาดทอง. 2559. เอกสารวิชาการ การศึกษาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร :ศึกษาเฉพาะ กรณี
อุตสาหกรรมปุ๋ยเคมีของประเทศไทย. สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. แหล่งที่มา :
<http://royal.rid.go.th/phuphan/KMnewn/SOIL/soil-10.pdf>.
สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- มานพ ผู้พัฒน์, ปรีชา การะเกตุ, ขวัญใจ คำมงคล และ ศรัณย์ จิระกร. 2561. ป่าบุงป่าทามภาคอีสาน.
สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. แหล่งที่มา :
<http://www.dnp.go.th/botany/detail.htm>. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2563.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2547. ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ. โอ เอส พรีนติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- มูลนิธิชัยพัฒนา. 2553. เศรษฐกิจพอเพียง. แหล่งที่มา :
http://www.chaipat.or.th/site_content/40-17.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562.
- มูลนิธิชัยพัฒนา. 2557. เศรษฐกิจพอเพียงและทฤษฎีใหม่“Sufficiency Economy and the New
Theory”จัดทำโดยสำนักงานมูลนิธิชัยพัฒนา อาคารสำนักงานโครงการอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ. พิมพ์ที่บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) เขตตลิ่งชัน
กรุงเทพมหานคร. 48 หน้า
- ยุทธพงศ์ นามสาย. 2559. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3.
โครงการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพัฒนาที่ดินสำหรับปรับปรุงและฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มลุ่มน้ำเสียว
น้อย-เสียวใหญ่ อำเภोजตุรพการพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ดเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน.
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. 12 หน้า.
- ยุพาพร กิ่งโสดา. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3. โครงการผลของการจัดการหลุมปลูก
ด้วยวัสดุอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผักหวานป่าบริเวณคันดินของบ่อดักตะกอนดินในพื้นที่
ที่ดินเค็ม. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 27 หน้า.
- ยงยุทธ โอสดสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ขวลิท ฮงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน.
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา :
www.tci-thaijo-org/index.php/pnujr./article. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2562.
- รัตน์ภิโพธิ ทวีกันย์. 2560. แดงโมอินทรีย์ไฮดร “ปลูกฮัก” แหล่งที่มา :
<http://kasetfocusnews.com/index.php.html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2562.
- รัตนา เสวตาสัย. 2540. การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังการทำนา. กลุ่มพืชน้ำมัน กองส่งเสริมพืชไร่
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา: [http://eto.ku.ac.th/neweto/e-
book/plant/rice/peanut2.pdf](http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/rice/peanut2.pdf). สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2562.
- รัชมี สิมมา, ปิยะรัตน์ จังพล, ญาณิ โปธาดี, และ ณัฐฐนิชา มีสูงเนิน. 2554. ต้นทุนการปลูกถั่วเหลือง.
รายงานผลงานวิจัยชุดงานวิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน.

แหล่งที่มา : <http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2326>. สืบค้นเมื่อ
วันที่ 5 กรกฎาคม 2562.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2554. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554: เฉลิมพระเกียรติ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนพรรษา 7 รอบ
5 ธันวาคม 2554. พิมพ์ครั้งที่ 4. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ. 1,484 หน้า.

วนิดา วัฒนพายัพกุล, สุชาดา สานุสันต์ และ ประยงค์ ธรรมสุภา. 2558. ผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่
และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่. แหล่งที่มา :

<http://dspace.bru.ac.th/xmlui/bitstream/handle/research-> สืบค้นเมื่อวันที่ 1
กุมภาพันธ์ 2562.

วิจิตพล มีแก้ว, ณัฐพล ชันธปราบ และ สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ. 2553. การปรับตัวของพืชภายใต้ภาวะที่มี
ความเค็ม.วารสารก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์ 10 (2). แหล่งที่มา :
<http://sci.bsru.ac.th/sciweb/e-magazine/10-2/chapter-4.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19
เมษายน 2563.

วรายุทธ ศิริชุมพันธ์. 2558. ความสำคัญและประโยชน์ของถั่วลิสง. รายงานชุดโครงการวิจัย
โครงการวิจัยและพัฒนาถั่วลิสง. กรมวิชาการเกษตร.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา :
<http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2248>. สืบค้นเมื่อ 24 สิงหาคม
2562.

วรรณา สุวรรณวิจิตร. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3. โครงการศึกษาการเจริญเติบโต
ของหญ้าแฝกบางสายพันธุ์บนคันนาปรับแต่งในพื้นที่ดิน เค็มจังหวัดร้อยเอ็ด. สำนักงานพัฒนา
ที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 27 หน้า.

วรรณลดา สุนันทพงศ์ และ ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์. 2541. ผลของกิจกรรมจุลินทรีย์ดินต่อเชื้อโรค
บางชนิดในระหว่างกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุแต่ละชนิดในดินชุดวารินและร้อยเอ็ด.
แหล่งที่มา : <http://dspace.bru.ac.th/xmlui/bitstream/handle/research-> สืบค้นเมื่อ 1
กุมภาพันธ์ 2562.

วรรณศรี คงพร้อมสุข. 2553. ผลตอบแทนในการปลูกแตงโมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. แหล่งที่มา :
<http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/24525>. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม
2562.

วิจิตพล มีแก้ว. 2560. การปรับตัวของพืชภายใต้ภาวะที่มีความเค็ม แหล่งที่มา :
<http://sci.bsru.ac.th/sciweb/e-magazine/10-2/chapter-4.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19
เมษายน 2563.

วิโรจน์ จันทรขาว. 2560. การปลูกพืชหลังนา. เอกสารคำแนะนำที่ 4/2560 กรมส่งเสริมการเกษตร.
แหล่งที่มา: <https://esc.doae.go.th.pdf>. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2562.

- วุฒิชชาติ สิริช่วยชู. 2542. ลักษณะดิน การจำแนกดิน และการจัดการดินเปรี้ยวจัด ดินเค็ม และดินอินทรีย์ในภาคใต้. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา ; http://oss101.ddd.go.th/osr_data&service/OSR_PDF/TB_SSK_Distribute/D.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2562.
- ศิริลักษณ์ นามวงษ์. 2553. ศักยภาพของแบคทีเรียทนเค็มและแบคทีเรียชอบเค็มปานกลางทางเทคโนโลยีชีวภาพ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. แหล่งที่มา : http://digital_collect.lib.buu.ac.th/journal/Science/v15n2/122-132.pdf สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2564
- ศิริไฉล ลาภบรรจบ. 2558. เทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่แห้งแล้ง. แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2562.
- ศิริชัย กิตติยารักษ์, และ ประสงค์ ยี่ส่อง. 2518. รายงานการสำรวจดินทุ่งกุลาร้องไห้. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 29 หน้า. แหล่งที่มา : http://cuir.car.chula.ac.th/dspace/bitstream/Parames_pr_ch3.pdf. สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 เมษายน 2563.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี. 2556ก. เทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงหลังนา. กรมวิชาการเกษตร. แหล่งที่มา : <http://irrigation.rid.go.th/thamaka/OW/image/tour89.pdf>. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2562.
- _____. 2556ข. ผลตอบแทนและรายได้ของถั่วเขียว. กรมวิชาการเกษตร. แหล่งที่มา : <https://ssnet.doae.go.th>. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2562.
- ศูนย์อุทกวิทยาสลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. 2560. ปริมาณน้ำฝนรายเดือนในจังหวัดอำนาจเจริญ. กรมชลประทาน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา : <http://hydro-4.com/3rainfalldata/rainmonth/.htm>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2562.
- สถานีพัฒนาที่ดินร้อยเอ็ด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2555. แผนแม่บทเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำลำเสียวน้อย-ห้วยกุดแดง ลุ่มน้ำสาขาลำเสียวน้อย ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำมูล. ภายใต้โครงการ 60 พรรษา สยามบรมราชกุมารี 60 เขตปฏิรูปพัฒนาอย่างยั่งยืน. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน .114 หน้า.
- สถาบันวิจัยข้าว. 2542. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 77 หน้า.
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร. 2555ก. การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง

“ลุ่มน้ำมูล” แหล่งที่มา : <http://www.thaiwater.net/web/attachments/25basins/.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2560.

. 2555ข. การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง “ลุ่มน้ำชี” แหล่งที่มา : <http://www.thaiwater.net/web/attachments/25basins/04-chi.pdf>. สืบค้นวันที่ 12 ธันวาคม 2560.

. 2555ค. การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง “ลุ่มน้ำโขง” แหล่งที่มา : <http://www.thaiwater.net/web/attachments/25basins/.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2560.

สถิระ อุดมศรี, ขนิษฐศรี ชื่นตระกูล และ สมิตรา วัฒนา. 2547. การกำหนดลักษณะของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 2546. เอกสารวิชาการฉบับที่ 520. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 144 หน้า.

สถิระ อุดมศรี, จตุรงค์ ลออพันธ์สกุล และ ัญญธรณ์ จิตอรวรรณ. 2558. ศักยภาพทรัพยากรดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(ตามโครงการปรับฐานข้อมูลทรัพยากรดินเบื้องต้นลงบนภาพถ่ายOrtho ระยะที่ 2 มาตรฐาน 1:25,000). เอกสารวิชาการฉบับที่ 01/01/2558. กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 219 หน้า.

สายัญ ทดศร. ไม่ระบุปี. การทดสอบสายพันธุ์หญ้าอาหารสัตว์ในการทนเค็ม. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. แหล่งที่มา : <http://www.biotec.or.th/th/images/stories/IU/document/7/2.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2563

สุมาลี ชูกำแพง. 2555. พืชในสภาวะเครียดเกลือ. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย 2555; 4 (1): 15 -24. แหล่งที่มา : <http://www.qsbg.or.th/bot/pdf/article/article-y2555.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2564.

. 2559. ผลของสภาวะเครียดเกลือต่อการเจริญเติบโตของมันแกว. สารวิจัยเพื่อชุมชน 2559;5 (1) : 16 -20. แหล่งที่มา : <http://www.qsbg.or.th/bot/pdf/article/article-.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2564.

สมพร ขุนหลือขานนท์, บรรหาญ แดงฉ่ำ และ จิรยุทธ ต้นวินกุล. 2534. ผลของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินต่อการเพิ่มผลผลิตข้าว. ใน เอกสารวิชาการงานวิจัยปุ๋ยชีวภาพ เล่ม 1. จัดพิมพ์โดยกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- สมศรี อรุณินท์. 2539. ดินเค็มในประเทศไทย. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 276 หน้า.
- สมศักดิ์ สุขจันทร์. 2550. แผนที่การกระจายของคราบเกลือบนผิวดินของจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สินธิพงษ์ เพียรภูเลื้อม, จรรยา สิงห์คำ และ สัจจา บรรจงศิริ. 2556. ผลของการปรับปรุงแปลงนาต่อความพึงพอใจของเกษตรกรทุ่งมหาวิ อำเภอดาลุสม จังหวัดอุบลราชธานี. แหล่งที่มา: https://www.stou.ac.th/thai/grad_std/research/7nd/FullPaper/ST.pdf สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2562.
- สุดสงวน เทียมไธสงค์, วัชรภรณ์ จันทบุตร และ สุกัญญา พรหมสาขา ณ สกลนคร. 2554. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 17 แหล่งที่มา : <https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF>. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2562.
- สุภา บริกัปปกุล, เกษมสุข ศรีแย้ม และ อกันตริ พฤษพงษ์. 2555. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของแก้วมังกรในจังหวัดจันทบุรี. รายงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2552-2554. กรมพัฒนาที่ดิน. 27 หน้า.
- สุภาวดี รังสีเสนา ณ ออยุธยา . 2546. การประเมินผลปุ๋ยอินทรีย์น้ำโดยใช้สารเร่ง พด.2 ของเกษตรกรในพื้นที่ สพข.1, 2 และ 9. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 45 หน้า.
- สุรศักดิ์ เสรีพงศ์ และ อำนวยศิลป์ สุขศรี. 2532. การใช้วัสดุอินทรีย์ทางการเกษตรและปุ๋ยเคมีเพื่อการปรับปรุงดิน การเจริญเติบโตและการดูดใช้ธาตุอาหารข้าวฟ่าง. วารสารแก่นเกษตร. 381-385
- สุวรรณภา บุญจรงค์ และ กัญญาพร สังข์แก้ว. 2556. การจัดการดินและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดินตามโปรแกรมการจัดการดิน และปุ๋ยตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงเพื่อการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 อย่างยั่งยืน. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (วจ.3) สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. 24 หน้า.
- สุวรรณภา บุญจรงค์. 2559. เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ วจ.3. โครงการผลของการใช้วัสดุอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ในการปรับปรุงดินเค็มเพื่อปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน. 10 หน้า.
- เสรี จาตุรงค์กุล, เมธี ธรรมประทีป, อุทกษุ์ สุวรรณสมบูรณ์ และ จารึก แทนบุญ. 2523. การใช้วัสดุอินทรีย์ (แกลบ) ปรับปรุงโครงสร้างของดินเค็มภาคอีสาน. แหล่งที่มา : http://www.odd.go.th/Lddwebsite/web_ord/Research/Full_Research_pdf/Full_Research_gr03/R2303F002.pdf. สืบค้นวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562.

โสภณ ชมชาญ. 2555. การจัดรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมในประเทศไทย. แหล่งที่มา :

<http://ftiweb.off.fti.or.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2559.

โสฬส แซ่ลิ้ม. 2556ก. การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพ. เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมผู้จัดการโรงปุ๋ยอินทรีย์กรมพัฒนาที่ดิน ณ โรงแรมริมปาว อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์. วันที่ 10-12 มิถุนายน 2556. 28 หน้า.

_____. 2556ข. ศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตมันสำปะหลัง. หน้า 498-502. ใน การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 3. วันที่ 25-27 เมษายน 2556. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น. เสี่ยงแจ้ว พิริยพลฤกษ์. 2546. คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 57 หน้า.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2559. ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต่าง ๆ.

แหล่งที่มา : <http://www.nesdb.go.th>. สืบค้นเมื่อ 26 กรกฎาคม 2562.

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ข้าว. 2555. ยุทธศาสตร์ข้าวฉบับที่ 2 ปี 2555 - 2559. กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา :

http://brps.ricethailand.go.th/images/image/Strategic_Rice_Thailand/2.pdf.

สืบค้นเมื่อวันที่ 29 เมษายน 2563.

สำนักงานสถิติจังหวัดร้อยเอ็ด. 2560. การวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดร้อยเอ็ด. สำนักงานสถิติแห่งชาติ.

แหล่งที่มา: http://osthailand.nic.go.th/masterplan_area/Download/Report.pdf.

สืบค้นเมื่อ 27 เมษายน 2563.

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. 2562. ผลการดำเนินงานการพัฒนาแหล่งน้ำระหว่างปี 2554 - 2561.

บทสรุปข้อมูลพื้นฐานและผลการดำเนินงานสำหรับผู้บริหาร. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30 หน้า.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2557ก. รายงานสภาพเศรษฐกิจรายจังหวัด. แหล่งที่มา:

<http://www.ego.go.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2562.

_____. 2557ข. สถิติการถือครองที่ดิน. สำนะโนเกษตรปี 2546-2556. แหล่งที่มา :

http://service.nso.go.th/nso_center/project-th.htm. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2562.

_____. 2560. สถิติปริมาณน้ำฝนรายจังหวัดปี 2560. แหล่งที่มา :

<http://www.statbbi.nso.go.th>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 สิงหาคม 2562.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2559 Agricultural

Statistics of Thailand 2016 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

แหล่งที่มา : <http://www.oae.go.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2562.

- 2560. ผลตอบแทนของพืชหลังนา แหล่งที่มา :
<http://www.ricethailand.go.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2562.
- 2561. ข้อมูลการปลูกข้าวในประเทศไทยรายจังหวัด ปีการเพาะปลูกที่ 2559/60. แหล่งที่มา : <http://www.oae.go.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 เมษายน 2562.
- สำนักชลประทานที่ 7 . 2548. ปริมาณน้ำฝนรายจังหวัดปี 2553-2559. กรมชลประทาน. แหล่งที่มา :
<http://service.nso.go.th/nso/web/statseries27.html> สืบค้นเมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม 2562.
- สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2554. การปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1. แหล่งที่มา :
<http://secretary.dld.go.th/index.php/informationdld/article-dld>. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กันยายน 2562.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 . (ไม่ระบุปี). ข้าวโพดหวาน. กรมวิชาการเกษตร. แหล่งที่มา :
http://www.oard8.go.th/information/kpi/kpi_sweetcorn.html. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2562.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2550. รายงานการสำรวจดินเพื่อการเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 19/06/50 พฤษภาคม 2550. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 35 หน้า.
- สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน. 2554. ชุดดินในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 385 หน้า.
- สำนักกอกุทวิทยาและบริหารน้ำ. 2554. ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงและค่าสัมประสิทธิ์พืช. คู่มือการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช กรมชลประทาน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา :
<http://water.rid.go.th/hwm/cropwater/iwmd/pdf/.pdf> สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2562.
- หนูเดือน เมืองแสน. 2557. กระถินพิมาน. พรรณไม้ใน มธส. นครราชสีมา. สารสนเทศมหาวิทยาลัยท้องถิ่นนครราชสีมา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. แหล่งที่มา ;
<http://mn.sut.ac.th/koratdata/?m=detial&data>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2563
- อนนท์ สุขสวัสดิ์, พันัส สุวรรณธาดา และ ดิเรก อินตาพรหม. 2537. อิทธิพลของปริมาณและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว. วารสารแก่นเกษตร หน้า 94-101.
- อนนท์ สุขสวัสดิ์. 2543. ปุ๋ยพืชสดในนาข้าว : ศักยภาพและปัญหา. วารสารดินและปุ๋ย. หน้า 75-82
- อภิพรรณ พุกภักดี, พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์, อนุวัฒน์ เจนกฤตยา และ อารังชัย อินทร์ดอนไพร. 2534. การปลูกถั่วเขียวพันธุ์กำแพงเพชร1,กำแพงเพชร2. แหล่งที่มา:

- http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/rice/soy_green.pdf. สืบค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2562
- อภิวรรณ อินทรนิก. 2558. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เทคโนโลยีการเกษตร) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. แหล่งข้อมูล : http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2015/TU_2015.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2562.
- อรอนงค์ วรรณวงษ์. 2556. การปลูกถั่วลิสงหลังนาเสริมรายได้. จดหมายข่าวผลิตใบก้าวหน้าใหม่การวิจัยและพัฒนาการเกษตร. แหล่งที่มา : <http://www.doa.go.th/pibai/html>. สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2562.
- อรุณี ยูวะนิม และ สมศรี อรุณินท. 2540. การวิจัยพืชทนเค็มและพืชชอบเกลือบางชนิดในดินเค็มจัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. น. 278-283. เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่อง ดินเค็ม. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- อรุณี ยูวะนิม. 2546. การจัดการแก้ไขปัญหาดินเค็ม. เอกสารวิชาการกลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเค็ม. สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 101 หน้า.
- อินทรา ชุตแก้ว. 2560. ความเครียดของพืช (PLANT STRESS). ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. แหล่งที่มา : <http://biology.ipst.ac.th>. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2563.
- ออมทรัพย์ นพอมรบดี. 2542. ปุ๋ยชีวภาพกับการจัดการดินและปุ๋ย. วารสารดินและปุ๋ย. ปีที่ 21 เล่มที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2542. หน้า 113 -131.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ์. 2557. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานีในชุดดินสรพยา. แหล่งที่มา : <https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm> สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- เอิบ เขียวรีนรมย์. 2550. ดินเค็มในประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. แหล่งที่มา : <https://eduserv.ku.ac.th/km/doc/K8025.pdf>. สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 เมษายน 2563
- อำพล เสนาณรงค์. 2542. ทฤษฎีใหม่ในหลวง : ชีวิตที่พอเพียง. แหล่งที่มา : https://kukr.lib.ku.ac.th/db/index.php?/rama9/search_detail/result. สืบค้นวันที่ 8 สิงหาคม 2562.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis of the association of official agricultural chemists. 15th ed. 1: 59-60. Barton.
- Asada, K. 2006. Production and scavenging of reactive oxygen species in chloroplasts and their functions. Plant Physiology 141: 391-396.

- Bano, A. and Fatima, M. 2009. Salt tolerance in *Zea mays* (L.) following inoculation with *Rhizobium* and *Pseudomonas*", *Journal of Biology and Fertility of Soils*. 45(4): 405–413.
- Blaylock A.D. 1994. Soil salinity, salt tolerance, and growth potential of horticultural and landscape plants. University of Wyoming, The source: <http://wyomingextension.org/agpubs/pubs/WY988.PDF>. view at :April 27 th 2020.
- Cha-Um, S., S. Chantawong, C.M. Siriwatana, M. Ashraf, and C. Kirdmanee. 2013. Field screening of sugarcane (*Saccharum* spp.) mutant and commercial genotypes for salt tolerance. *Not. Bot. Horti. Agrobi.* 41: 286-293.
- C.J. 1948. Photometric analysis of phosphate rock. *Analytical Chemistry*. 20: 1068-1073.
- Colmer, T.D. and Voesenek. 2009. Flooding tolerance : Suites of plant traits in variable environments. *Functional Plant Biology*. 36 : 665-681
- Conceicao, V.S. (2004). Regulation of chlorophyll biosynthesis and degradation by salt stress insunflower leaves. *Journal of Scientia Horticulturae*. 103, 93-99.
- DESCONAP. 1990. Waterlogging and Salinity Control in Asia and the Pacific. ESCAP/UNDP Project. 61pp.
- FAO. 1976. Prognosis of salinity and alkalinity. *FAO Soil Bulletin* 31. FAO, Rome.
- Feierabend, N. (2005). Catalases in Plants: Molecular and Functional Properties and Role in Stress Defence. *Antioxidants and Reactive Oxygen Species in Plants.*, 101–140.
- GecOz. 2001. GecozP/L–Surface Salinity Mapping. Geospatial and Environmental Consultants Australia. 20 pp.
- Glen, E.P. 1987. Relationship between cation accumulation and water content of salt-tolerant grasses and sedge. *Plant, Cell and Environment* 10:205-212. The source: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/JC092iC08p08244>. view at : April 27 th 2020.
- Khan, T.A., Mazid, M. & Mohammad, F. 2011. Status of secondary plant products under abiotic stress: an overview. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry* 7(2): 75-98.
- Jacoby, B. 2008. Mechanism involved in salt tolerance by plant. In Pessaraki M. (ed) *Handbook of plant and crop stress*. New York, Marcel Dekker

- Jung.K.Y. and J.E. Yang (2000) Recycling Technology of Livestock Wastes International Seminar on Issues in Management of Agricultural Resources in Commemoration.
- Laloknam et al. 2006. Halotolerant Cyanobacterium *Aphanothece halophytica* Contains a Betaine Transporter Active at Alkaline pH and High Salinity. *Applied Environmental Microbiology*, 72(9): 6018 – 6026.
- Laloknam et al. 2008. Reduction of salt stress in onion root by glycerol, betaine and proline. The 4th Naresuan Research Conference. Naresuan University, Pisanulok, Thailand: (CD-ROM).
- Murad, A.M., H.B.C Molinari, B.S. Magalhaes, A.C. Franco, F.S.C. Takahashi, N.G. de OliveiraJunior, O.L. Franco, and B.F. Quirino. 2014. Physiological and proteomic analyses of *Saccharum* spp. grown under salt stress. *PLOS ONE*. 4: 1-12.
- Parthasarathy M., Pemaiah B., Natesan R., PadmavathyS.R.,Pachiappan J. 2015. Real-time mapping of salt glands on the leaf surface of *Cynodon dactylon* L. using scanning electrochemical microscopy. *Bioelectrochemistry* 2015; 101: 159–164.
- Reddy, A.R., K.V. Chaitanya and M. Vivekanandan. 2004. Droughtinduced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. *Physiology* 161: 1189-1202.
- Rhodes, J.D. 1992. Recent advances in the methodology for measuring and mapping soil salinity. *Proc. of the International Symposium on Strategies for Utilizing Salt Affected Lands*.Bangkok. Thailand. p. 39-58.
- Sequi, P. & Calcinaï, M. 1987. Influence of long-term application of organic fertilizers on partition of exchangeable cations in soil. *Agrochimica* 22, 486-491.
- Soil Science Society of America (SSSA). 2008. Glossary of Soil Science Terms 2008. Meaning of saline soil. 88 p. The source : <https://www.soils.org/soils-glossary>. view at : March 30th 2020.
- Szabolcs,I.1992.An overview of the Salt affected Lands in the world. *Proc. of the International Symposium on Strategies for Utilizing Salt affected Lands*. Bangkok Thailand. P.19-25
- Turkan, I., Bor, M., Ozdemir, F. and Koca, H. 2005. Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in theleaves of drought-tolerant *P. acutifolius* Gray and droughtsensitive *P. vulgaris* L. subjected to polyethylene glycol mediated water stress. *Plant Physiology* 161: 1211- 1224.

- Us Salinity Laboratory Staff.1994. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soil. USDA Handbook No.60, Washington Dc.
- Waisel. 1972. Biology of Halophyte. Academic Press, New York. 395 pp.The source: <https://books.google.co.th/books?hlc>. view at : April 27 th 2020.
- Whiting, D., Card, A. & Wilson, C. (2010). Saline Soils. USA: Colorado State University Extension.
- Youssef A.M. 2009. Salt Tolerance Mechanisms in Some Halophytes from Saudi Arabia and Egypt. Res. J. Agric. Biol. Sci., 5: 191-206.
- Zhu, J.K. 2007. Plant salt stress. P1-3. In: Encyclopedia of life sciences. John Wiley and Sons Ltd., USA.