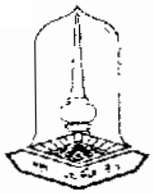


รายงานฉบับสมบูรณ์

ผลของแคลเซียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยพืชสดต่อการผลิตข้าวเหนียว กข. 6 ในพื้นที่ดินเค็ม

Effect of calcium sulfate and green manure crop in soil affected area for rice

คณะผู้วิจัย

นายถวิล ชนะบุญ

นายคมกริช วงศ์ภาคำ

นายสุรพล ยอดศิริ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัย

จากเงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2548

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Mahasarakham University

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ฝ่ายวิจัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ได้มอบทุนสนับสนุนการวิจัย และสถาบันวิจัยวลัยรุกขเวชที่ให้ความอนุเคราะห์ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือสำหรับการทดลอง รวมทั้งคุณพ่อพรหมมา ใจซื่อ เกษตรกรบ้านหัว ตำบลหนองจิก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการทดลอง

ณวิล ชนะบุญและคณะ

Mahasarakham University

บทคัดย่อ

การศึกษาปรับปรุงโครงสร้างของดินเค็มและคุณภาพของดินเค็มในการเพิ่มผลผลิตข้าวโดยใช้แคลเซียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยพืชสด ประกอบด้วย 5 กลุ่ม ได้แก่ การใช้แคลเซียมซัลเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ (control) จากการทดลองการศึกษาอิทธิพลแคลเซียมร่วมกับปุ๋ยพืชสด ซึ่งการทดลองเปรียบเทียบกับ การใช้แคลเซียมซัลเฟต อัตรา 300 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยพืชสดโดยใช้ ถั่วพร้า ถั่วพุ่ม ถั่วแปบลำ และไมยราบไร้หนาม วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองที่แปลงข้าวเกษตรกรในบริเวณหนองก่อ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ทำการหว่านแคลเซียมซัลเฟตแล้วไถกลบ ปลูกพืชทั้ง 4 ชนิด เมื่อออกดอก 50 % ทำการไถกลบ แล้วปล่อยทิ้งไว้ 15 วัน จากนั้นจึงทำการปลูกข้าวเหนียว กข. 6 จากผลการทดลองพบว่า ในแปลงที่ใช้แคลเซ่อมซัลเฟตร่วมปุ๋ยพืชสดผลผลิตที่ได้เมื่อนำข้อมูลผลผลิต/ไร่ มาวิเคราะห์ทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อนำข้อมูลที่ได้ของแปลงที่ทดลองร่วมกับปุ๋ยพืชสดมาเปรียบเทียบกับแปลงทดลองควบคุม (control) ในทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Mahasarakham University

Abstract

The experiment was study of effect of calcium sulfate and green manure crop in soil affected area in Maha Sara Kham province. To growing green manure on rice field were plan 5 treatments in 4 replicate. (Treatment 1 use calcium sulfate 300 kg/rai (control), Treatment 2 use calcium sulfate 300 kg/rai + sword bean , Treatment 3 use calcium sulfate 300 kg rai +cowpea , Treatment 4 use calcium sulfate 300 kg/rai +hyacinth bean and Treatment 5 use calcium sulfate 300 kg/rai +mimosa pavonia). The results of rice yield in control and Treatment 2-5 after growing green manure crop were significantly ($P \leq 0.05$)

Mahasarakham University

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อภาษาไทย	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	18
บทที่ 4 ผลการวิจัย	20
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	25
บรรณานุกรม	28
ภาคผนวก	30

Mahasarakham University

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ค่าการนำไฟฟ้าที่ได้จากการทดลอง (EC)	21
ภาพที่ 2 การศึกษาปริมาณธาตุไนโตรเจน	22
ภาพที่ 3 การศึกษาปริมาณธาตุฟอสฟอรัส	23
ภาพที่ 4 การศึกษาปริมาณธาตุโพแทสเซี่ยม	23
ภาพที่ 5 การศึกษาปริมาณผลผลิตที่ได้จากการทดลอง (กก./ไร่)	24

Mahasarakham University

บทที่1
บทนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดรวมทุกภาค 3.20 x 10^8 ไร่ สถิติปี 2534 มีพื้นที่ทางการเกษตร 1.33 x 10^8 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 106.8 ล้านไร่ คิดเป็นเนื้อที่ประมาณหนึ่งใน สามของประเทศ ประกอบด้วย 19 จังหวัด ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ถือครองด้านเกษตรมากที่สุด และประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรมเป็นหลัก คุณภาพของดินบางในภาคอีสาน โดยรวม ค่า pH 4.6 - 5.5 ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 0.05 % Ca^{++} 4.4 - 6.2 me ต่อดิน 100 กรัม Mg^{++} 1.3 - 2.4 me ต่อดิน 100 กรัม K^{+} 0.1 - 0.3 me ต่อดิน 100 กรัม Na^{+} 0.3 me ต่อดิน 100 กรัม ซึ่งเป็นทุนเบื้องต้นในการทำการเกษตร ปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมให้มีการดำเนินงานด้านการเกษตรแบบต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การปลูกข้าวเป็นส่วนหนึ่งของการเกษตรของคนอีสาน ซึ่งข้าวเป็นปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีวิต ปลูกกันในครอบครัว ถ้าเหลือกินก็ขาย เพื่อซื้อสิ่งจำเป็นอื่นๆ

ลำน้ำเสียวมีความยาว 245 กิโลเมตร มีพื้นที่ลุ่มน้ำเสียวมีพื้นที่ลุ่มน้ำ ประมาณ 5,825 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3,630,000 ไร่ เกษตรกรลุ่มน้ำเสียว ประกอบด้วย อำเภอเมือง อำเภอกระโทม อำเภอนาเสนู จังหวัดมหาสารคาม อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด อำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งพื้นที่นี้ประสบปัญหาดินเค็ม ทำการเกษตรได้ผลผลิตต่ำ

พิชัย วิชัยดิษฐ์ ในเอกสาร เรื่องดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย ดินเค็ม หมายถึง ดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้อยู่สูงมากพอที่จะเป็นอันตรายต่อพืชเศรษฐกิจที่จะนำไปปลูก เมื่อนำไปวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical Conductivity of the saturation Extract, EC_e) ที่ 25°C จะมีค่ามากกว่า 2 เดซิซีเมนต่อเมตร (ds/m) หรือมิลลิโมล่อซนติเมตร (mmhos/cm, $EC_e \times 10^3$) ซึ่งจะมีผลต่อพืชเศรษฐกิจทั่วไปทำให้มีผลผลิตลดลง ความเค็มของดินทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารและขาดน้ำ ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช ถ้าดินมีเกลือปนอยู่สูงจะทำให้พืชเกิดอาการเหี่ยวเฉาถาวร ใบไหม้และตายในที่สุด

ดินเค็มที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ การระบายน้ำเลว ดินมีฉะหรือมีน้ำขังในช่วงฤดูฝน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทราย ดินมีเกลือโซเดียมสูงเนื่องจากมีหินเกลือธรรมชาติอยู่ข้างล่างซึ่งสามารถซึมขึ้นสู่ดินบนได้ ในช่วงฤดูแล้ง จะเห็นคราบเกลือตามผิวหน้าดินทั่วไปเป็นพื้นที่มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 20 (ชุดดินกุลาร้องไห้ ชุดดินหนองบก ชุดดินอุดร ชุดดินร้อยเอ็ดประเภทที่มีคราบเกลือ) และกลุ่มชุดดินที่ 15sa, 18sa, 22sa ซึ่งมีคราบเกลือ ในช่วงฤดูฝนขณะที่มีน้ำแช่ขังมีค่า EC_e น้อยกว่า 1 เดซิซีเมนต่อเมตร ในฤดูแล้งเมื่อคราบเกลือเกิดขึ้น

Mahasarakham University

ค่า EC_e ของดินบนสูงถึง 8 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตรหรือมากกว่า บริเวณที่มีคราบเกลือใช้ปลูกพืชไม่ได้ มักถูกทิ้งร้างเป็นที่เฉพาะมีไม้พุ่มหนามขึ้นกระจัดกระจาย บางแห่งใช้เป็นแหล่งทำเกลือสินเธาว์ เกลือจากพื้นที่นี้สามารถจะแพร่กระจายไปสู่พื้นที่ข้างเคียง

พื้นที่อำเภอบรบือ เป็นพื้นที่ต้นน้ำเสียวที่จุดที่มีความเค็มของดินและน้ำ มีประชากรรวม 109,450 คน จำนวนครัวเรือนเกษตรกรรม 15,783 ครัวเรือน พื้นที่ไร่นา 156,848 ไร่ (รายงานประจำปีจังหวัดมหาสารคาม , 2544) อาชีพหลักของเกษตรคือทำนา ประสบปัญหาสำคัญ คือผลผลิตข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่เกษตรกรมีอยู่ ได้ผลผลิตต่ำ เนื่องจากพื้นที่ที่เกษตรกรปลูกข้าวนั้นได้รับผลกระทบจากเกลือที่มีอยู่ในดิน ดินมีสภาพเป็นดินเค็ม ทำให้ผลผลิตข้าวที่ปลูกให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นการแก้ปัญหาผลผลิตข้าวให้เพิ่มขึ้น ให้เท่ากับต้นทุนการผลิตหรือมากกว่า เพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่มีข้าวไว้บริโภคตลอดปี หรือขายเพื่อมีรายได้ใช้ในครอบครัว จึงเป็นปัญหาหลักที่ควรดำเนินการแก้ไข

จากการศึกษาของ Keren et al. (1983) พบว่าการใช้แคลเซียมซัลเฟต ในอัตราส่วน 1,000- 2,000 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ (1 เฮกแตร์มีค่า 6.25 ไร่) ในอัตราส่วน160-320 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถแก้ปัญหาดินเค็มได้ ที่ระดับ เค็มปานกลางถึงเค็มมาก คือ 4-16 dS/m เนื่องจากแคลเซียมซัลเฟต ช่วยทำให้สมบัติทางกายภาพดินให้ดีขึ้น ช่วยเพิ่มปริมาณการแลกเปลี่ยนประจุธาตุอาหารพืช ทำให้พืชดูดซึมธาตุอาหารได้ดีขึ้น และลดการชะล้างของดิน และการศึกษาของพัชราภรณ์ ภู่ไพบูลย์ 2530 ในข้าวพันธุ์พื้นเมือง คือ ข้าวเหนียวกาฬสินธุ์ 6 ซึ่งมีความทนต่อความเค็มได้ค่อนข้างสูงนั้น ว่าจะมีการตอบสนองต่อแคลเซียมคลอไรด์และเกลือโซเดียมซัลเฟตเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรหรือที่ระดับความเข้มต่างกัน โดยศึกษาถึงการเจริญเติบโตและการสะสมของธาตุอาหารในต้นข้าว จากอิทธิพลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของข้าวเกิดขึ้นจากสาเหตุสองประการคือ ประการแรก ความเข้มข้นสูงๆ ของไอออนสามารถก่อให้เกิดความเป็นพิษและชักนำให้เกิดความผิดปกติทางด้านสรีระ ประการที่สองคือเกลือที่ละลายอยู่จะลดค่า Water potential ของสภาพภายนอกซึ่งจะจำกัดการที่รากจะดูดน้ำไปใช้ประโยชน์

ปรัชญา ธัญญาดี ผู้เชี่ยวชาญพิเศษด้านปรับปรุงดิน กรมพัฒนาที่ดิน กล่าวว่าดินเค็ม หลักการแก้ปัญหาพื้นที่ดินเค็มที่สำคัญ คือ การป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็มและการแก้ไขดินเค็มน้อย-ดินเค็มปานกลาง-ดินเค็มจัด ปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้ในการทำนากระจายอยู่ใน 17 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งแก้ไขโดยใช้พันธุ์ข้าวทนเค็ม และเทคนิคในการปรับปรุงดินเค็ม โดยการใช้ปุ๋ยพืชสด

จากการศึกษาของ Cassman and Pingarnty, 1994 พบว่าการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ไม่สามารถเพิ่มอัตราการเพิ่มผลผลิตข้าวในระยะยาวได้ จำเป็นต้องอาศัยวิธีการผลิตแบบผสมผสาน โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Ladha and Garrity, 1994) ดังนั้นการใช้ปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae/Fabaceae) จึงเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญในการผลิตข้าวและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

พืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae) เป็นวงศ์ที่ที่มีสมาชิกพรรณพืชกระจายอยู่ทั่วโลกในเขตร้อนกึ่งร้อนและเขตอบอุ่น มีทั้งที่เป็นไม้เลื้อย ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก และไม้ยืนต้นแต่ในประเทศไทยพบพืชตระกูลถั่วอยู่ 3 อนุวงศ์ (ประนอม จันทรโนทัย และอัจฉรา ธรรมสถาวร, 2542) ซึ่งมนุษย์ได้นำมาใช้ประโยชน์หลายหลายด้าน แต่ในภาคเกษตร พืชวงศ์ถั่วสามารถช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ เนื่องจากพืชวงศ์นี้ส่วนมากมีปม(nodules) ซึ่งเกิดจากการเข้าไปอาศัยอยู่ร่วมกันในลักษณะ (mutualism symbiosis) ของแบคทีเรียสกุล Rhizobium ซึ่งสามารถตรึงในโตรเจนในอากาศ เปลี่ยนให้เป็นสารประกอบไนโตรเจนที่พืชใช้เป็นธาตุอาหารสำคัญ

การใช้ปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงบำรุงดินเค็ม จึงเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุเพื่อเติมลงไปในดินเค็มซึ่งจะช่วยปรับปรุงคุณภาพทางเคมี ทางชีวภาพและทางกายภาพให้เหมาะสมกับการปลูกพืชที่ปลูก

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อปรับปรุงโครงสร้างดินและคุณภาพดินเค็มให้เหมาะสมในการปลูกข้าว
2. เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็มในลุ่มน้ำเสียว จังหวัดมหาสารคาม
3. เพื่อเปรียบเทียบชนิดของพืชตระกูลถั่วที่ใช้ร่วมกับแคลเซียมซัลเฟตในการปรับปรุงดินเค็ม
4. เพื่อแก้ปัญหาดินเค็มที่เป็นพื้นที่ว่างเปล่าให้สามารถนำมาปลูกข้าวได้และลดการขยายตัวของพื้นที่ดินเค็ม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็ม
2. ปรับปรุงสภาพดินเค็มให้สามารถปลูกข้าวได้
3. ทราบชนิดของพืชตระกูลถั่วที่ร่วมกับแคลเซียมซัลเฟตที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวในพื้นที่ดินเค็ม
3. ใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างเปล่ามาทำการปลูกข้าวได้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดินเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำการเกษตร โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศที่มีพื้นฐานทางการเกษตร พื้นที่ทั้งหมดของประเทศมีไม่ต่ำกว่า 320 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ที่ทำการเกษตรประมาณ 167 ล้านไร่ พื้นที่ที่ทำการเกษตรดังกล่าวมีปัญหาและข้อจำกัดต่อการทำการเกษตรอย่างมาก และส่งผลให้ผลผลิตของพืชที่ปลูกต่อหน่วยต่ำทำให้มีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาที่ดิน เพื่อให้ความสามารถในการให้ผลผลิตของดินมีสูงมากขึ้น ดินจึงจัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากมนุษย์ใช้ดินเพื่อการกสิกรรมเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นหากดินเกิดการสูญเสีย เกิดการเสื่อมสลาย ตลอดจนดินขาดความอุดมสมบูรณ์ของแร่ธาตุที่สำคัญต่อพืชทำให้มีผลกระทบต่อการกสิกรรมเป็นอย่างมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2537)

จากสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินในประเทศไทยค่อนข้างต่ำ และมีแนวโน้มที่ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินจะลดลงเป็นลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยหลายประการ เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้หน้าดินสูญเสียไปโดยการชะล้างพังทลาย การหดลงของอินทรียวัตถุในดิน การปลูกพืชติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่มีการบำรุงดิน ด้วยสาเหตุเหล่านี้ทำให้ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินสูญเสียหรือหดลงเป็นลำดับ การเสื่อมสภาพของดินอาจเกิดขึ้นในหลายๆ สาเหตุ เช่น การพังทลายของดินการกัดกร่อนตามธรรมชาติ และดินเค็ม เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียในดิน ทำให้ไม่สามารถเพาะปลูกพืชหลายชนิดที่ทนเค็มไม่ได้ หรือปลูกได้ แต่ผลผลิตที่ได้อาจต่ำซึ่งทำให้ไม่คุ้มทุน (กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม, 2544)

ความหมายของดินเค็ม

เพิ่มพูน กีรติกสิกร (2531) ได้ให้ความหมายของดินเค็มไว้ว่า ดินเค็มหรือ Salt-affected soil เป็นคำที่มีความหมายกว้างมาก เป็นคำรวมๆ ของดินที่มีเกลือชนิดละลายน้ำได้ในปริมาณมาก หรือเป็นดินที่มีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปริมาณสูงหรือมีทั้งเกลือและโซเดียมในปริมาณสูงจนเป็นอันตรายต่อการเกิดพืช หรือทำให้คุณสมบัติของดินไม่ดี ทำให้เกิดปัญหาการปลูกพืชให้ผลผลิตต่ำหรือไม่ได้เลย เกลือที่มีอยู่ในดินเค็มทั่วไป ได้แก่ เกลือคลอไรด์และซัลเฟต ของธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม สำหรับชนิดเกลือของดินเค็มทางตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่เป็นเกลือโซเดียมคลอไรด์

อรุณี ยูวะนิยม (2532) ได้ให้ความหมายของคำว่า ดินเค็ม ไว้ว่า ดินเค็ม คือ ดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช ปกติจะวัดในหน่วยของความนำไฟฟ้าของสารละลายที่สะกัดออกมาจากดินบริเวณรากพืชหยั่งถึงเกินกว่า 2 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

Mahasarakham University

การวัดความเค็มของดินสามารถใช้เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าในดิน (Electrical Conductivity Meter) วัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายที่สะกัดดินขณะอิ่มตัวด้วยน้ำ (saturation) อย่างไรก็ตามเพื่อความสะดวกอาจใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ เช่น 1 : 2 หรือ 1 : 5 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) นอกจากจะขึ้นอยู่กับปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้แล้วยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิขณะที่ทำการวัดด้วย ในการวัดจะใช้ค่าอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งถือเป็นมาตรฐาน ทั้งนี้เพราะค่าการนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ต่อองศาเซลเซียส

สมศรี อรุณินท์ (2536) ได้ให้ความหมายของดินเค็มไว้ว่า ดินเค็ม คือดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช ปกติจะวัดเป็นหน่วยการนำไฟฟ้าของสารละลายที่สะกัดออกมาจากผิวดินบริเวณรากพืชซึ่งถึงเกินกว่า 2 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยองค์ประกอบของเกลือในดินเค็มเกิดจากการรวมตัวของธาตุ ที่มีประจุบวก โซเดียม แมกนีเซียม รวมกับประจุลบ เช่น คลอไรด์ ซัลเฟต ไบคาร์บอเนต และไนเตรท

แหล่งของเกลือที่มาสะสมในดิน 3 แหล่ง คือ

1. เกลือจากทะเล ซึ่งเกลือเหล่านี้มาสู่ดินได้ 3วิธี คือ เกลือที่มากับไอน้ำเค็มตามกระแสลมแล้วละลายกับน้ำฝนตกสู่พื้นดิน น้ำทะเลที่ซึมเข้าไปตามชายฝั่งเป็นน้ำใต้ดินที่มีเกลือมาก และบางบริเวณเคยเป็นทะเลเก่า บัดนี้แห้งเป็นส่วนหนึ่งของแผ่นดิน ยังคงสะสมเกลืออยู่ เช่น ภาคตะวันออก ภาคเหนือ

2. เกลือที่มาจากหินและแร่ ปริมาณคลอไรด์และซัลเฟตในดินต่างชนิดกันก็ย่อมแตกต่างกันไป ในบรรดาหินตะกอนด้วยกัน หินทรายมีผลึกเกลือน้อยที่สุด ส่วนหินปูนมีมากทั้งคลอไรด์และซัลเฟต ซึ่งถูกปลดปล่อยมาจากการสลายตัวของหินและแร่นั้นขึ้นอยู่กับอัตราการสลายตัวของหินและแร่เป็นอย่างมาก จึงมีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิอากาศของแต่ละท้องถิ่น

3. เกลือที่มาจากกิจกรรมของมนุษย์ กิจกรรมของมนุษย์มีหลายอย่างที่จะเพิ่มให้มีการสะสมเกลือในดินที่ใช้เพาะปลูกมาโดยตลอด เช่น น้ำเสียจากตัวเมือง จากอุตสาหกรรมที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้น โรงงานกลั่นน้ำมันที่มีขีดความสามารถในการผลิตหนึ่งล้านตันต่อปี จะปล่อยก๊าซกำมะถันสู่บรรยากาศปีละประมาณ 45,000 ตัน และการชลประทานด้วยน้ำที่มีคุณภาพเลว จะเป็นการเพิ่มเกลือลงไปในดินด้วย

ชนิดของดินเค็ม

ดินเค็มอาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ดินเค็ม (Saline Soil) เป็นดินที่มีเกลือ พวกคลอไรด์และซัลเฟตของโซเดียม (Na) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) อยู่ในปริมาณสูง แต่ปริมาณของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Na) มีน้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ของความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchange capacity) ของดิน ดินพวกนี้โดยทั่วไป pH จะสูงไม่เกิน 8.5

Mahasarakham University

2. ดินเค็มโซดิก (Saline-Zodic Soil) ดินพวกนี้จะมีเกลืออยู่สูงเช่นเดียวกับดินพวกแรก แต่ปริมาณของโซเดียมที่ถูกแลกเปลี่ยนได้ในดินพวกนี้มีอยู่มากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ของความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ดินพวกนี้จะมี pH ไม่เกิน 8.5 เช่นกัน

3. ดินโซดิก (Zodic Soil) ดินพวกนี้จะมีเกลืออยู่ไม่มากนัก แต่จะมีโซเดียมอยู่มากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ของความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ดินพวกนี้จะมี pH อยู่ระหว่าง 8.5-10.0 อันตรายที่เกิดขึ้นกับพืชก็เนื่องจากค่า pH ที่สูงเกินไปและรวมทั้งปริมาณโซเดียมที่มากเกินไปด้วย

การจัดชั้นความเค็ม

โดยทั่วไปการวัดความเค็มนั้นวัดโดยการนำดินมาละลายน้ำบริสุทธิ์ แล้วใช้เครื่องมือซึ่งเรียกว่า โมห์มิเตอร์ หรืออิเล็กตริกคัล คอนดักติวิตี มิเตอร์ (Mhometer หรือ electrical conductivity) วัดหาค่าการนำไฟฟ้าของดินที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ค่าที่วัดได้เรียกว่า EC หรือ Electrical conductivity ซึ่งมีหน่วยเป็น มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร (Millimho centimeter) การที่จะบอกว่าดินชนิดหนึ่งมีความเค็มมากน้อยเพียงใดก็จะพิจารณาจากค่า EC ดังนี้

1. ดินไม่เค็ม หมายถึง ดินที่มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 0-4 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร

2. ดินเค็มน้อย หมายถึง ดินที่มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 4-8 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร ดินที่มีความเค็มระดับนี้จะไม่ปรากฏคราบเกลือให้เห็น แต่พืชที่ปลูกเริ่มจะมีอาการผิดปกติ และให้ผลผลิตต่ำ

3. ดินเค็มปานกลาง ดินเค็มปานกลางจะมีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 8-16 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร ในฤดูแล้งจะพบคราบเกลือสีขาวเป็นหย่อมๆ อยู่ตามผิวดิน พืชที่ปลูกจะไม่ค่อยเจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำมาก

4. ดินเค็มจัด ค่าความนำไฟฟ้าของดินเค็มจัดจะสูงกว่า 16 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร ในฤดูแล้งจะพบคราบเกลืออยู่ทั่วไปตามผิวหน้าดิน การปลูกพืชจะไม่ได้ผล พืชที่ขึ้นอยู่บนดินชนิดนี้จะเป็นพวกที่ทนเค็มเท่านั้น

แม้ว่าความเค็มของดินจะตรวจสอบได้ไม่ยากนัก แต่การแก้ไขดินเค็มนับว่าทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากต้องลงทุนค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามนักวิชาการล้านนี้ได้พยายามค้นคว้าหาวิธีการต่างๆ ที่ทำการเพาะปลูกในพื้นที่เหล่านี้ให้ได้ผล

ความเค็มที่มีผลต่อพืชแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน พืชบางชนิดก็สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเค็ม แม้แต่พืชชนิดเดียวกัน แต่ต่างพันธุ์กันก็มีความสามารถในการทนเค็มได้ไม่เท่ากัน

การแพร่กระจายดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

น้ำเป็นตัวการสำคัญในการแพร่กระจายของดินเค็ม คือ การที่อยู่ในสภาพไม่คงที่ มีการเคลื่อนที่อยู่เสมอตามสภาพการเคลื่อนที่ของน้ำเกลือที่ละลายไปกับน้ำได้ง่าย น้ำจะพาเกลือแพร่ไปสะสมตามที่ต่างๆ ก่อให้เกิดปัญหาดินเค็มขึ้น การแพร่กระจายของดินเค็มมีทั้งสาเหตุที่เกิดเองตามธรรมชาติ และที่มนุษย์เป็นต้นการกระทำ (ฝ่ายวิชาการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, 2544)

1.สาเหตุการแพร่กระจายของดินเค็มตามธรรมชาติ

1.1 การสลายตัวหรือผุพังของหินหรือแร่ที่มีเกลือโดยขบวนการทางเคมีและทางกายภาพ ทำให้เกิดการปลดปล่อยเกลือต่างๆ ออกมา เกลือเหล่านั้นอาจจะสะสมอยู่กับที่ หรือเคลื่อนตัวไปกับน้ำแล้วซึมลงสู่ชั้นล่าง หรือซึมกลับขึ้นมาบนผิวดินได้โดยการระเหยของน้ำได้โดยพลังแสงแดด หรือถูกพืชนำไปใช้

1.2 น้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ที่ระดับตื้นใกล้ผิวดิน เมื่อน้ำนี้ซึมขึ้นมาด้วยภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้ว ก็จะทำให้มีเกลือสะสมอยู่บนผิวดินได้

1.3 ที่ลุ่มต่ำที่เป็นแหล่งรวมของน้ำ พื้นที่เหล่านี้อาจเป็นหนองน้ำหรือทะเลสาบเก่าก็ได้ น้ำที่ไหลเข้ามาในแหล่งน้ำอาจจะมีเกลือละลายอยู่เพียงเล็กน้อยก็ได้ นานปีเข้าก็เกิดการสะสมของเกลือและการระเหยของน้ำทำให้ดินเค็มขึ้น

2. สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์

2.1 การตัดไม้ทำลายป่า เป็นสาเหตุให้หินถูกชะล้างสูญหายไป และบางบริเวณนั้นมีหินชนิดมีเกลือสะสมอยู่ ก็จะเป็นสาเหตุที่ทำให้หินโผล่หรืออยู่ใกล้ผิวดินมากขึ้น ซึ่งทำให้เกลือเคลื่อนย้ายมาบนผิวดินได้ง่าย และเร็วขึ้น นอกจากนี้แล้วเมื่อมีแหล่งเกลืออยู่ในที่สูง และพื้นที่ในบริเวณนั้นไม่มีต้นไม้ช่วยดูดซึมน้ำฝนส่วนเกินเมื่อฝนตกลงมาน้ำใต้ดินที่มีปริมาณมากก็จะละลายเกลือที่มีอยู่ในหินทราย และหินดินดานซึ่งอยู่ในภาพที่กำลังสลายตัว แล้วพัดเอาเกลือลงสู่ที่ต่ำ ทำให้เกลือถูกน้ำพัดพาไปซึมออกตามเชิงเขาแล้วเกิดดินเค็มในพื้นที่ที่ต่ำกว่า ในอีกกรณีหนึ่งอาจถางป่าออกจากพื้นที่ทำให้ระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้น การที่น้ำใต้ดินเพิ่มสูงขึ้นก็เนื่องมาจากการไหลซึมของน้ำลงสู่ที่ลุ่มต่ำมีอัตราการไหลเร็วขึ้นคือ จาก 5 มิลลิเมตร ต่อปี เป็น 10 มิลลิเมตรต่อปี เมื่อน้ำใต้ดินสูงขึ้นการแพร่กระจายเกลือก็เพิ่มขึ้น (เพิ่มพูน, 2531)

2.2 การทำนาเกลือ การทำนาเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นการนำเอาสารละลายที่มีเกลือจากใต้ดินหรือที่ไหลอยู่เหนือดินมาทำให้แห้งโดยการตากแดดหรือต้มด้วยฟืนเพื่อให้น้ำแห้งไป เหลือแต่เกลือไว้เกลือที่ขึ้นมาสะสมบนผิวดินเป็นปริมาณมากเช่นนี้ เมื่อฝนตกลงมาน้ำฝนก็จะละลายและพัดพาเอาเกลือออกไปสู่ที่อื่น ดังตัวอย่างของการทำนาเกลือที่อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม เป็นเหตุให้ดินและน้ำบริเวณอ่างน้ำหนองบ่อที่อำเภอบรบือมีความเค็มขึ้น จนรัฐบาลต้องสั่งปิดนาเกลือ

2.3 การชลประทาน ได้แก่ การสร้างอ่างเก็บน้ำ การสร้างเขื่อน การขุดน้ำบาดาลมาใช้เพื่อการเกษตร จากการสำรวจ (Gunn and Habermehl, 1987) พบว่า ระดับน้ำใต้ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะอยู่ลึกจากผิวดินน้อยกว่า 5 เมตร น้ำใต้ดินมักมีค่าความนำไฟฟ้าประมาณ 0.1-0.2 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร หากเป็นน้ำใต้ดินซึ่งอยู่ติดต่อกับชั้นหินที่มีการสลายตัวและมีเกลือเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยแล้ว ค่าความนำไฟฟ้าจะมากขึ้น ดังเช่นน้ำใต้ดินลึก 1 เมตร จากผิวดินที่บ้านเกือกม้า อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ มีค่าความนำไฟฟ้าถึง 65 มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร ในปัจจุบันมีการขุดบ่อน้ำใต้ดินกันมากเพื่อนำมาใช้ในครัวเรือน รวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก และการขุดบ่อน้ำสาธารณะของหน่วยงานรัฐบาล ซึ่งมีการประเมินผลงานจากจำนวนอ่างหรือบ่อที่ขุดได้ หากมิได้มีการคำนึงถึงคุณภาพของน้ำหรือดินบริเวณรอบๆ อ่าง การพัฒนาแหล่งน้ำของรัฐบาลอาจให้ผลเสียมากกว่าให้ผลดีก็เป็นได้ในระยะยาว ความเค็มของดินอาจเกิดจากระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้น โดยที่น้ำใต้ดินนั้นเป็นน้ำที่มีเกลือละลายปนอยู่ ความสูงของระดับน้ำใต้ดินอาจเนื่องมาจากการหนุนของน้ำใต้ดิน

2.4 การสร้างอ่างเก็บน้ำ การสร้างอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็มหรือที่มีน้ำใต้ดินเค็ม ทำให้เกิดการยกระดับของน้ำใต้ดินขึ้นมาทำให้น้ำในอ่างเค็ม ทั้งยังทำให้พื้นที่โดยรอบอ่าง และบริเวณใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นดินเค็มได้

ลักษณะของดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 17.8 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 17 ของพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายของเกลืออีก 19.4 ล้านไร่ พบดินเค็มในทุกจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะดินเค็มที่สังเกตได้คือ จะเห็นขุยเกลือขึ้นตามผิวดินหรือถ้าไม่เห็นขุยเกลือก็จะเห็นเป็นที่ว่างเปล่าไม่มีพืชอื่นขึ้นได้ ยกเว้นพืชทนเค็ม เช่น หนามแดง หนามป่า เป็นต้น พื้นที่ดินเค็มบางแห่งมีน้ำใต้ดินเค็มอยู่ต่ำประมาณ 1-2 เมตร จากผิวดินลักษณะของดินเค็มอีกประการหนึ่งของดินเค็มคือ ความเค็มจะไม่มีความสม่ำเสมอในพื้นที่เดียวกัน และความเค็มจะแตกต่างกันระหว่างชั้นความลึกของดิน ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ในฤดูฝนเกลือจะถูกชะล้างไปสะสมอยู่ชั้นล่างของดิน ในฤดูแล้งเกลือจะระเหยขึ้นมากับน้ำสะสมอยู่ที่ผิวดินและดินชั้นบน เพราะลักษณะเนื้อดินเป็นลักษณะดินทราย การขึ้นลงของเกลือตามชั้นดินจึงเป็นไปอย่างรวดเร็วกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับดินเหนียว ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความเค็มไม่สม่ำเสมอกันมากกว่าดินเค็มชายทะเล ถ้าไม่การจัดการดินและน้ำในพื้นดินเค็มหรือทำไม่ถูกวิธี จะทำให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายของดินเค็มอย่างรุนแรงได้ (ฝ่ายวิชาการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, 2544)

ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักมีความเค็มไม่สม่ำเสมอกันนอกจากนี้ชั้นของเกลือยังเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลอีกด้วย เนื่องจากดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย การขึ้นลงของเกลือจึงเป็นไปอย่าง

Mahasarakham University

รวดเร็วดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่มีค่าความชื้นน้ำสูงทำให้ทิศทางการไหลและการสะสมของเกลือเปลี่ยนไปโดยรวดเร็ว ลักษณะประจำที่อย่างหนึ่งของดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็คือ ดินเค็มมีปฏิกิริยาเป็นกรด หรือกรดจัด พื้นที่ดินเค็มบางจุดมีข้อสังเกตดังนี้ คือ

1. จะเห็นขุยเกลือขึ้นตามผิวดินในฤดูแล้ง หรือถ้าไม่เห็นขุยเกลือขึ้นก็จะเป็นที่ว่างเปล่าไม่มีพืชอื่นขึ้นได้ ถ้าเป็นฤดูฝน ขุยเกลือจะถูกน้ำละลายไม่สามารถสังเกตเห็นได้

2. เป็นที่ว่างเปล่า หรือมีพืชที่ชอบดินเค็ม เช่น หนามแดง หนามพุ หญ้าขี้กลาก หรือกระถินทุ่ง

3. สังเกตลักษณะของพืชที่ขึ้นในบริเวณพื้นที่ดินเค็ม ถึงแม้ว่าจะไม่เห็นคราบเกลือบนผิวดิน ลักษณะของพืชที่เจริญเติบโตในดินเค็มจะมีใบสีเข้ม และหนา อวบน้ำ ใบและขอบใบไหม้

4. หากเป็นนาข้าว ให้สังเกตลักษณะของต้นข้าว และความสม่ำเสมอของแปลงปลูกข้าวในพื้นที่ดินเค็มต้นข้าวจะมีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอหรือมีต้นข้าวตายเป็นหย่อมๆ ต้นข้าวแคระแกร็นไม่แตกกอ ปลายใบม้วน เมื่อออกเมล็ดเมล็ดข้าวจะลีบ และผลผลิตต่ำกว่าปกติ

ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แบ่งเป็น 2 กลุ่มดินคือ

1. กลุ่ม Halaquepts ได้แก่ชุดดินอุดร เนื้อดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนทรายเกิดในบริเวณตะพักระดับน้ำ สีของดินเป็นสีเทา หรือน้ำตาลปนเทา และพบชุดจุดประสีสนิมลอดทุกชั้นดิน แสดงว่ามีการระบายอากาศแทรกถึงค่อนข้างเลว ในหน้าแล้งจะมีคราบเกลือเกาะอยู่บนหน้าดิน

2. กลุ่ม Natraqualfs ได้แก่ชุดดินทุ่งกุลาร้องไห้ เนื้อดินเป็นดินเหนียวปน ในสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ชั้นดินมีการพัฒนาดี ชั้นล่างมีการสะสมของโซเดียมสูง มีพื้นดินเป็นสีเทาและพบจุดประสีน้ำตาลหรือเหลืองแดงตลอดดินชั้นล่าง ดินมีการระบายน้ำเลว และมักมีน้ำขังตลอดฤดูฝนแต่ในฤดูแล้งมีคราบเกลือสีขาวอยู่ตามผิวดินทั่วไป

นอกจากดินพวกนี้แล้ว ยังมีดินชุดร้อยเอ็ด ชุดพิมาย และชุดโคราช ที่เป็นดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทุ่งกุลาร้องไห้ได้รับความสนใจจากรัฐบาลในการพัฒนาพื้นที่ ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 2 ล้านไร่ คลุม 5 จังหวัด คือ ร้อยเอ็ด สุรินทร์ ศรีษะเกษ มหาสารคามและยโสธร มีดินเค็มเกือบ 4 แสนไร่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทำนาให้ผลผลิตเพียงไร่ละ 10-12 ถัง ฤดูฝนน้ำท่วม 3-4 เดือน ทรัพยากรที่ได้จากดินเค็มในแถบนี้คือ เกลือสินเธาว์ เกลือบาดาล เกลือหินและเกลือแร่โปแตส

แนวทางการจัดการดินเค็ม

การป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่กระจายดินเค็มเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ต้องพิจารณาจากสาเหตุการเกิดดำเนินการได้โดยวิธีการทางวิศวกรรม วิธีทางชีวิทยา และวิธีผสมผสานระหว่างทั้งสองวิธี

วิธีทางวิศวกรรม จะต้องมีการออกแบบพิจารณาเพื่อลดหรือตัดกระแสการไหลของน้ำใต้ดินให้อยู่ในสมดุลของธรรมชาติมากที่สุด ไม่ให้เพิ่มระดับน้ำใต้ดินเค็มในที่ลุ่ม

วิธีทางชีววิทยา โดยใช้วิธีการทางพืชเช่นการปลูกป่าเพื่อป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม มีการกำหนดพื้นที่รับน้ำที่จะปลูกป่า ปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้โตเร็วมีรากลึก ใช้น้ำมากบนพื้นที่รับน้ำที่กำหนด เพื่อทำให้เกิดสมดุลการใช้น้ำและน้ำใต้ดินในพื้นที่ สามารถแก้ไขลดความเค็มของดินในที่ลุ่มที่เป็นพื้นที่ให้น้ำได้

วิธีผสมผสาน การแก้ไขและระดับความเค็มดินลงให้สามารถปลูกพืชได้ โดยการใช้น้ำชะล้างเกลือจากดินและการปรับปรุงดิน ดินที่มีเกลืออยู่สามารถทำจัดออกไปได้โดยการชะล้างโดยน้ำ การให้น้ำสำหรับล้างดินมีทั้งแบบต่อเนื่องและแบบขังน้ำเป็นช่วงเวลา แบบต่อเนื่องใช้เวลาในการแก้ไขดินเค็มได้รวดเร็วกว่าแต่ต้องใช้ปริมาณน้ำมาก ส่วนแบบขังน้ำใช้เวลาในการแก้ไขดินเค็มช้ากว่า แต่ประหยัดน้ำ การใช้พื้นที่ดินเค็มให้เกิดประโยชน์ตามสภาพที่เป็นอยู่ ไม่ปล่อยให้พื้นดินว่างเปล่า โดยการคลุมดินหรือมีการเพิ่มผลผลิตพืชโดยเปลี่ยนพืชเป็นพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสม เช่นพืชทนเค็ม พืชชอบเกลือ

ประเทศไทยมีดินเค็มอยู่มากมายส่วนหนึ่งอยู่ตามชายฝั่งทะเลทั้งสองด้าน มีเนื้อที่ประมาณ 12 ล้านไร่ และอีกส่วนหนึ่งเป็นดินเค็มในแอ่งโคราช แอ่งสกลนคร และที่ลุ่มน้ำตอนเหนือ สำหรับดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคลุมพื้นที่กว้างขวางมาก แต่ความเค็มของดินแปรไปตามฤดูกาลกล่าวคือ ในฤดูฝนน้ำฝนจะล้างเกลือที่ผิวดินลงไปสู่ดินล่าง จึงไม่เห็นคราบเกลือ แต่จะพบคราบเกลือตามบริเวณนั้นอีกในฤดูแล้ง ซึ่งเป็นฤดูที่พบดินเค็มเป็นเนื้อที่มากกว่าฤดูกาลอื่น สำหรับดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือกรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกพื้นที่ตามระดับความเค็มที่เกิดขึ้นดังนี้ คือ

1. บริเวณที่มีเกลือมากในฤดูแล้งความเค็มของดินมากกว่า 16 มิลลิโมส์ ซม มีพื้นที่ 1,476,762 ไร่
2. บริเวณที่มีเกลือปานกลางในฤดูแล้งความเค็มของดินอยู่ระหว่าง 8-16 มิลลิโมส์ / ซม. มีพื้นที่ 3,690,349 ไร่
3. และบริเวณที่มีเกลือน้อยในฤดูแล้งความเค็มของดินอยู่ระหว่าง 4-8 มิลลิโมส์ / ซม. มีพื้นที่ 12,645,735 ไร่

ความเค็มของดินและความเจริญเติบโตของพืช

ความเค็มมีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของพืช 3 ประการ คือ

1. มีเกลือในดินมาก ทำให้เกิดแรงดันออสโมติกสูงในน้ำที่อยู่ในดินทำให้รากพืชไม่สามารถดูดน้ำได้สะดวก
2. เกลือแร่ที่อยู่ในดินก็ขาดการเจริญตามธรรมชาติของพืช
3. เกลือแร่บางอย่างเป็นพิษต่อพืช เช่น โบรอน

เนื่องจากความเค็มมีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะความเค็มลดความชื้นที่พืชสามารถเอาไปใช้ได้ลงไป หากจะทำเกษตรกรรมในพื้นที่ดินเค็มแล้วต่างทุนในการเตรียมจะต้องสูงขึ้น จะต้องจัดระบบระบายน้ำ และให้น้ำเพื่อล้างดินเค็มออกไป ซึ่งในการปรับปรุงแก้ไขดินเค็มมีหลายวิธีการ เช่น ทางฟิสิกส์ ชีวภาพ ทางเคมี อุทกศาสตร์ หรือการใช้วิธีเหล่านี้รวมกันก็จะได้ผลดียิ่งขึ้น แต่ความสำเร็จในการปรับปรุงดินขึ้นอยู่กับการชะล้าง (Leaching) และการระบายน้ำ (drainage) เป็นสำคัญ

การปรับปรุงดินเค็มโดยการชะล้าง

การลดเกลือในดินที่ใช้กันในปัจจุบันคือการชะล้างเกลือที่สะสมในดินด้วยน้ำ และระบายน้ำส่วนนั้นออกไปให้ไกลจากบริเวณเดิม เพื่อป้องกันมิให้เกลือกลับมาสะสมและก่อปัญหาในที่เดิมได้อีก หากดินมีความซึมน้ำได้และระบายออกดีอยู่แล้วก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเสริมระบบระบายน้ำขึ้นมามากนัก วิธีนี้ทำได้โดยวางท่อระบายน้ำใต้ดิน เมื่อฝนตกน้ำจะชะเกลือจากผิวดินแล้วระบายออกนอกบริเวณไป ถ้าต้องการให้ได้ผลเร็วสามารถกระทำได้โดยการส่งน้ำเจือเข้ามาชะดินนั้นแล้วปล่อยให้ระบายออกไปตามท่อ แต่การใช้ท่อเป็นการสิ้นเปลือง การยกร่องให้สูงขึ้นกว่าระดับเดิมปล่อยให้ฝนชะล้างหรือปล่อยน้ำเจือชะสักพัก ดินนั้นก็สามารถปลูกพืชได้ การชะล้างใช้ได้ดีกับดินเค็มซึ่งมีเนื้อหยาบ เช่นดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือหากเป็นดินเนื้อละเอียด เช่น ดินเหนียว และมีเกลือโซเดียมมากวิธีการนี้ใช้ไม่ค่อยได้ผลต้องใส่สารเคมีเข้าไปด้วย

การปรับปรุงดินเค็มโดยการใช้สารเคมี

ยิปซัมคืออะไร

ยิปซัม คือ แร่เกลือจืด เป็นสารประกอบของแคลเซียมซัลเฟตไดไฮเดรต มีสูตรทางเคมีคือ $CaSO_4.2H_2O$ เป็นผลึกสีขาวหรือไม่มีสี เนื้ออ่อน ละลายน้ำได้ประมาณ 2.5 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ยิปซัมที่นำมาใช้เพื่อการเกษตรจะเป็นยิปซัมจากธรรมชาติ เป็นทรัพยากรดินของประเทศ ได้มีการขุดแร่ยิปซัมมาใช้นานแล้ว แต่ถูกนำไปใช้ในทางอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ แต่ภายหลังจากการนำเอาผลงานวิจัยทางการเกษตรจากต่างประเทศมาปรับใช้ในประเทศจึงเห็นว่า แร่ยิปซัมธรรมชาติในประเทศมีคุณภาพที่ดีมากในการปรับปรุงดินเสื่อมโทรม โดยเฉพาะดินที่มีการใช้ในการเกษตรเวลายาวนาน เมื่อนำมาใช้ปรับปรุงดินทำให้ดินมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงได้อีก ยิปซัมที่นำมาใช้ในการทำการเกษตรจะเป็นยิปซัมจากธรรมชาติ ปราศจากสารพิษเจือปนที่จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ หรือผลิตผลแต่อย่างใด เป็นยิปซัมที่มีความบริสุทธิ์ 96-98 % ประกอบด้วยธาตุแคลเซียม 23 % กำมะถันในรูปของซัลเฟต 17 % ทั้งหมดใส่ลงในดินจะให้ธาตุแคลเซียมและกำมะถันในรูปพืชดูดไปใช้ประโยชน์ได้ ข้อมูลเกี่ยวกับสารปรับปรุงดิน

พืชจำนานหนึ่งจะถูกเคลื่อนย้ายติดไปกับผลผลิตพืช ทำให้ปริมาณสำรองของธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จากข้อมูลการใช้ปุ๋ยภายในประเทศ พบว่ายังใช้น้อยกว่าปริมาณที่ดูด

ข้อมูลเกี่ยวกับสารปรับปรุงดิน

จากเอกสารวิชาการเรื่องสารปรับปรุงดิน ยงยุทธ โอมสถสมา (2542) มีคำศัพท์ที่กล่าวถึงอยู่เสมออย่างน้อยสองคำที่ควรทราบคือ

1. วัสดุปรับปรุงดิน (Soil amendment) หมายถึงวัสดุใดๆที่ใส่ลงไปในดิน เพื่อปรับปรุงสมบัติดินให้มีความเหมาะสมแก่การปลูกพืช เช่น ปูน ยิปซัม ผงกำมะถัน ขี้เลื่อย ปุ๋ยคอก เศษซากพืช หรือวัสดุสังเคราะห์ต่างๆ ได้ใช้เพาะปุ๋ย ถึงแม้ว่าวัสดุบางชนิดจะมีธาตุอาหารพืชอยู่บ้างก็ตาม

2. วัสดุปรับสภาพดิน (Soil conditioner) หมายถึง สารที่ใช้ใส่ดินเพื่อปรับสมบัติทางกายภาพ เช่น แกลบ ขี้เลื่อย ปุ๋ยหมัก และสารพอลิเมอร์สังเคราะห์ ซึ่งได้แก่ complex, acrylic compounds และอนุพันธ์ (derivative) อื่นๆ ซึ่งมีเซลลูโลส และลิกนินเป็นองค์ประกอบ สารเหล่านี้ช่วยให้คอลลอยด์และอนุภาคดินขนาดเล็กๆ จับตัวเป็นเม็ดดิน เกิดโครงสร้างแบบก้อนกลมพรุน (crumb structure) เมื่อดินมีโครงสร้างดีขึ้นทำให้การซึมน้ำ การถ่ายเทอากาศดีขึ้นด้วยและเมื่อดินแห้งก็จะไม่แข็งจับตัวตามประวัติกล่าวว่าได้มีการนำยิปซัมไปใช้ทางการเกษตรในต่างประเทศมาเป็นเวลายาวนานแล้วยิปซัมถูกจัดให้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน (Soil amendment) และวัสดุปรับสภาพดิน (Soil conditioner) เนื่องจากธาตุแคลเซียมและกำมะถันที่มีอยู่ในยิปซัมเป็นธาตุที่จำเป็นต่อพืชอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ในระยะยาว

สารปรับปรุงดินนับวันจะมีบทบาทสำคัญมากขึ้น อันเป็นผลจากการเกษตรสมัยใหม่จำเป็นต้องหาวิธีการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของพืชให้สูงขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องรักษาความยั่งยืนทางการเกษตร (sustainable agriculture) ไว้ด้วย ซึ่งตรงจุดนี้ สารปรับปรุงบำรุงดินจะมีบทบาทมากขึ้น ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการดำเนินกิจกรรมเผยแพร่ความรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจอยู่บ้าง ได้แก่ การสัมมนาวิชาการเรื่องสารปรับปรุงดินทางการเกษตร จัดโดยสมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2537 ซึ่งได้มีการกล่าวถึงสารปรับปรุงดินยิปซัมที่ใช้แก้ปัญหาที่มีโซเดียมสูง หรือที่เรียกว่าดินโซดิก ซึ่งทำให้ดินมีลักษณะทางกายภาพไม่ดี ดินแน่นทึบไถพรวนยากสามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้ยิปซัม กำมะถันผงร่วมกับปุ๋ยพืชสด ทัศนีย์ อัตตนันท์ (2537) ได้รายงานผลการทดลองใช้ยิปซัมกับการปลูกข้าวในดินเค็ม สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้มากกว่าไม่ใส่ยิปซัม 55% (392 ต่อ 608 กก. ไร่) และเมื่อใส่รวมกับปุ๋ยพืชสดโดยลดอัตราการใส่ยิปซัมลงไปครึ่งหนึ่ง ให้ผลผลิตข้าวได้มากกว่าไม่ใส่ยิปซัมและปุ๋ยพืช 56% (392 ต่อ614กก./ไร่)ในแง่การปรับปรุงดินทางกายภาพ รัชนี ควงพันธ์ (2537)ได้เน้นถึงคุณประโยชน์ของสารยิปซัมในการช่วยลดปัญหาการเกิดแผ่นเปลือกบนผิวดิน (Surface crust) ดินมีการแทรกซึมน้ำ (water infiltration) ดีขึ้น มีการไหลบ่าของน้ำน้อยลง กลไกลสำคัญของยิปซัมในการช่วยลดปัญหาการเกิดแผ่น

Mahasarakham University

แข็งบนผิวดินก็ดี การควบคุมการการเกิดการฟุ้งกระจาย (dispersion) ของอนุภาคดินเหนียวในน้ำ โดยการปรับความเข้มข้นของสารอิเล็กโตรไลท์ ในสารละลายรอบเม็ดคนุภาคดินเหนียว ให้สูงขึ้นมากพอที่จะทำให้อนุภาคดินเหนียวจับกลุ่มตกตะกอน(coagulation) อย่างรวดเร็ว เสถียร พ่วมสาร และคณะ (2539) ได้ทดลองยิปซัมและขี้เถ้า (Flyash) ที่เป็นผลพลอยได้จากการกำจัดกาซก๊ำมะถันไดออกไซด์จากโรงงานไฟฟ้าแม่เมาะ กับถั่วเหลือง ถั่วลิสงและกระเทียม ในอัตรา 50,100,200 กก./ไร่ ในปี2538 พบว่าในกรณีของกระเทียม ไม่ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเปลี่ยนแปลงไปจากแปลงควบคุม (-NPK) แต่ทำให้สัดส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งและน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นหมายความว่าทำให้อายุการเก็บรักษากระเทียมยืดยาวขึ้น และควรใส่ยิปซัมในอัตรา 50 กก./ไร่ แต่การใส่ยิปซัมกับถั่วลิสงและถั่วเหลืองให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับแปลงควบคุม สุมพันธ์ รัตนรัต และคณะ(2536) ได้ทดลองการใช้แคลเซียม ในรูปยิปซัม หินปูน หินปูนบด และปูนขาว ในอัตรา50,100,200 และ400 กก./ไร่ กับการปลูกถั่วลิสงเป็นเวลาต่อเนื่องกัน 3 ปี (2534-2536) พบว่าให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ตั้งแต่ 58-102% ในปีแรก และมีผลตกค้างให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในปีที่ 2ตั้งแต่ 34-89% ในปีที่2 แต่ไม่มีผลตกค้างในปีที่ 3 วิธีนี้ใช้ได้ผลดีกับดินโซดิกและดินเค็มซึ่งมีแคลโซเดียมมาก การชะด้วยน้ำจืดอย่างเดียวไม่ค่อยได้ผล จำเป็นต้องใส่ยิปซั่มหรือก๊ำมะถันผงลงไปด้วยเพื่อเปลี่ยนโซเดียมคาร์โบเนต และโซเดียมคลอไรด์ ให้เป็นโซเดียมซัลเฟต ซึ่งเป็นพิษแก่พืชน้อยกว่าเกลือ พวกแรก และเปลี่ยนโซเดียมที่สับเปลี่ยนได้ให้เป็นแคลเซียม เพื่อลดความเป็นพิษของโซเดียมและความแน่นทึบของดิน จากนั้นก็ชะเอาเกลือโซเดียมซัลเฟตออกด้วยน้ำจืดได้ง่ายขึ้น การแก้ไขปรับปรุงดินโดยการใช้หลายๆ วิธีร่วมกันคือ การไถดิน ใส่ยิปซัม และใส่อินทรีย์วัตถุ จะช่วยลดโซเดียมที่แลกเปลี่ยนในดินเร็วกว่าใช้ยิปซั่มเพียงอย่างเดียว ปัจจุบันนักวิชาการหมุนเวียน วิธีการปลูกพืช หรือการปลูกพืชยืนต้นสองข้างคูระบายน้ำ

ในปัจจุบันการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร เพื่อตอบสนองความต้องการผู้อุปโภคและบริโภคที่เพิ่มขึ้นมีสูงมาก ดังนั้นเกษตรกรผู้ผลิตจึงมีความจำเป็นที่จะใช้ปัจจัยการผลิตที่สูงขึ้น โดยเฉพาะมีการใช้สารสังเคราะห์เพื่อกำจัดศรัตรูพืช ตลอดจนมีการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ต่างๆ ในปริมาณที่สูงกินความจำเป็นและขาดความระมัดระวังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเร่งการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ (ประสาท, 2535) ดังนั้นการปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วไถกลบเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด จึงเป็นยุทธวิธีหนึ่งที่จะช่วยยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้และใช้ต้นทุนต่ำ โดยเฉพาะพื้นที่ทำการเกษตรในเขตศูนย์สูตรซึ่งมักจะมีปัญหาการขาดธาตุอาหารในดิน (Graham and Vance, 2000)

Mahasarakham University

การใช้ปุ๋ยพืชสดตระกูลถั่วเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญในการผลิตข้าว และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพราะพืชตระกูลถั่วที่มีศักยภาพสูงมากในการนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสด เพราะเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้เร็ว ให้มวลชีวภาพและไนโตรเจนสูง ทนต่อสภาพน้ำท่วมขังและสภาพแล้งจัดเป็นพืชที่โตเร็วที่มีลำต้นและกิ่งก้านใหญ่ลำต้นมีปม ซึ่งการขยายพันธุ์สามารถทำได้ทั้งใช้ส่วนเมล็ดและส่วนของลำต้น (Bhuiya et al. 1989)

จากการศึกษาของ Cassman and Pingarrity. 1995 พบว่าการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ไม่สามารถเพิ่มอัตราการเพิ่มผลผลิตข้าวในระยะยาวได้ จำเป็นต้องอาศัยวิธีการผลิตแบบผสมผสานโดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Ladha and Garrity, 1994) ดังนั้นการใช้ปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลถั่ว(Leguminosae /Fabaceae) จึงเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญในการผลิตข้าวและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

พืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae) เป็นวงศ์ที่ที่มีสมาชิกพรรณพืชกระจายอยู่ทั่วโลกในเขตร้อนกึ่งร้อนและเขตอบอุ่น มีทั้งที่เป็นไม้เลื้อย ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก และไม้ยืนต้นแต่ในประเทศไทยพบพืชตระกูลถั่วอยู่ 3 หนุวงศ์ (ประมนต จันทรโณทัย และอัจฉรา ธรรมถาวร, 2542) ซึ่งมนุษย์ได้นำมาใช้ประโยชน์หลากหลายด้าน แต่ในภาคเกษตร พืชวงศ์ถั่วสามารถช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ เนื่องจากรากพืชวงศ์นี้ส่วนมากมีปม(nodules) ซึ่งเกิดจากการเข้าไปอาศัยอยู่ร่วมกันในลักษณะ (mutualism symbiosis) ของแบคทีเรียสกุล Rhizobium ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศ เปลี่ยนให้เป็นสารประกอบไนโตรเจนที่พืชใช้เป็นธาตุอาหารสำคัญ

Rinaudo et al. (1983) ยังพบว่าในดินที่มีน้ำขังประสิทธิภาพของปมไรโซเบียมก็ยังตรึงไนโตรเจนในปริมาณสูง 50-80% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในปุ๋ยพืชสดได้จากขบวนการทางชีวภาพ ซึ่งเมื่อสับกลบปุ๋ยพืชสดดังกล่าว ผลผลิตข้าวจะใกล้เคียงกับปุ๋ยวิทยาศาสตร์ในดินนาประมาณ 30-80 กิโลกรัม/N/ไร่ต่ำอยู่ระหว่าง 16-24 จึงเหมาะที่จะนำมาเป็นปุ๋ยพืชสดเพราะหลังจากสับกลบและย่อยสลายแล้ว จะปลดปล่อยธาตุอาหารแก่พืชได้ง่าย ช่วยยกระดับความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินปรับสภาพดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบของพืช ประมาณ 2ใน3 ของไนโตรเจนที่ได้รับจากโสนอัฟริกันจะถูกปลดปล่อยสู่ดินไปใช้ 1ใน3 (Rinaudo et al. 1983) โสนอินเดีย โสนไต้หวัน แคบ้าน และโสนอินเดีย สามารถปลูกบนคันนา แล้วส่วนของกิ่งและใบมาใส่ในแปลงนาในรูปของปุ๋ยพืชสด เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว

Rinaudo et al. (1983) พบว่าในดินที่มีน้ำขังประสิทธิภาพของปมจากไรโซเบียมก็ยังตรึงไนโตรเจนปริมาณสูง 50-80 % ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในปุ๋ยพืชสดได้จากขบวนการทางชีวภาพซึ่งเมื่อสับกลบปุ๋ยพืชสดดังกล่าว ผลผลิตข้าวจะใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ในดินประมาณ 30-80 กก. N/ไร่

นิรันดร์ และคณะ ได้รายงานผลการศึกษาถึงการใช้โสนเป็นปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงบำรุงดินเค็มและเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุจะทำให้อินทรียวัตถุซึ่งเกิดจากซากพืชของโสนเพิ่มเติมลงไปในดินเค็มปริมาณมากซึ่งจะช่วยปรับปรุงคุณภาพของดินทางเพิ่มชีวภาพและกายภาพให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูกตาม โดยช่วย

Mahasarakham University

ให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารของพืชเพิ่มสูงขึ้น ปรับปฏิกิริยาความเป็นกรดเป็นด่างให้เหมาะสมต่อการสลายได้ของธาตุอาหารพืชลดความเป็นพิษของดิน

จากการศึกษาของ Keren et al. (1983) พบว่า การใช้แคลเซียมซัลเฟต ในอัตราส่วน 1,000 – 2,000 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ (1 เฮกแตร์มีค่า 6.25 ไร่) หรือ ในอัตราส่วน 160-320 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถแก้ปัญหาดินเค็มได้ ที่ระดับ เค็มปานกลางถึงเค็มมาก คือ 4 - 16 ds m เนื่องจากแคลเซียมซัลเฟต ช่วยทำให้ลักษณะทางกายภาพของดินดีขึ้น ช่วยเพิ่มปริมาณการแลกเปลี่ยนประจุธาตุอาหารของพืช ทำให้พืชเจริญเติบโตดีขึ้น และลดการชะล้างของดิน และการศึกษาของพัชรา เกรณ์ ภู่ไพบูลย์ (2530) ในข้าวพันธุ์พื้นเมือง คือ ข้าวเหนียว กข 6 ซึ่งมีความทนต่อความเค็มได้ค่อนข้างสูงนั้น ว่าจะมีการตอบสนองต่อเกลือโซเดียมคลอไรด์ และเกลือโซเดียมซัลเฟต เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน โดยศึกษาถึงการเจริญเติบโตและการสะสมของธาตุอาหารในต้นข้าว จากอิทธิพลของเกลือต่อการเจริญเติบโตของข้าวเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุสองประการคือ ประการแรก ความเข้มข้นสูงๆ ของไอออนสามารถก่อให้เกิดความเป็นพิษและชักนำให้เกิดความผิดปกติทางด้านสรีระ ประการที่สองคือ เกลือที่ละลายอยู่จะลดค่า Water potential ของสภาพภายนอก ซึ่งจะจำกัดการที่รากจะดูดดึงน้ำไปใช้ประโยชน์

ปรัชญา ธัญญาลี ผู้เชี่ยวชาญพิเศษด้านปรับปรุงบำรุงดิน กรมพัฒนาที่ดิน กล่าวว่า ดินเค็ม หลักการแก้ไขปัญหาพื้นที่ดินเค็มที่สำคัญ คือ การป้องกันการแพร่กระจายของดินเค็ม และการแก้ไขดินเค็มน้อย-เค็มปานกลาง-เค็มจัด พื้นที่ดินเค็มน้อย 12.6 ล้านไร่ ดินเค็มปานกลาง 3.7 ล้านไร่ รวม 16.3 ล้านไร่ ปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้ในการทำนา กระจายอยู่ใน 17 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งแก้ไขโดยใช้พันธุ์ข้าวทนเค็ม และเทคนิคการปรับปรุงดินเค็ม เช่น การใส่ยิปซัมหรือวัตถุที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบ การปรับปรุงดินเค็มโดยการใช้ยิปซัม ใส่ยิปซัมหรือกำมะถันผงลงไปด้วยเพื่อเปลี่ยนโซเดียมคาร์โบเนต และโซเดียมคลอไรด์ ให้เป็นโซเดียมซัลเฟต ซึ่งเป็นพิษแก่พืชน้อยกว่าเกลือ พวกแรก และเปลี่ยนโซเดียมที่สับเปลี่ยนได้ให้เป็นแคลเซียม เพื่อลดความเป็นพิษของโซเดียมและความแน่นทึบของดิน จากนั้นก็ชะเอาเกลือโซเดียมซัลเฟตออกด้วยน้ำจืดได้ง่ายขึ้น ดังสมการข้างล่างชะออกไปได้ง่ายด้วยน้ำ

Sumner, M.E. (1993) ได้ทำการศึกษาพบว่ายิปซัมสามารถช่วยแก้ไขดินเค็ม คือดินเค็มที่มีค่าเปอร์เซนต์โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมากจะต้องใช้น้ำน้อยลงเพื่อปรับปรุงดินและพืชสามารถเจริญเติบโตได้วิธีการที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจที่สุดคือการใส่ยิปซัมซึ่งจะให้แคลเซียม แคลเซียมจะเข้าไปแทนที่โซเดียมที่ยึดติดอยู่กับดินเหนียว โซเดียมจะถูกชะล้างออกมาจากดินในรูปโซเดียมซัลเฟต อนุมูลซัลเฟตเป็นส่วนตกค้างที่ออกจากยิปซัม น้ำปราศจากยิปซัมแล้วจะไม่เกิดการชะล้างในดินได้ดังสมการ

$$2Na - Clay + CaSO_4 \rightleftharpoons Ca - Clay + NA_2SO_4$$

เมื่อดินเค็มที่มีโซเดียมเป็นองค์ประกอบ (หรือที่เรียกว่าเป็นดินโซดิก) ได้รับการแก้ไขแล้ว ไม่จำเป็นต้องใส่ยิปซัมจำนวนทั้งหมดภายในหนึ่งปี แต่ควรห่านยิปซัมติดต่อกันหลายปี ปริมาณการใช้ยิปซัมที่ต้องการสามารถคำนวณได้จากการวิเคราะห์ดินและยิปซั่มยังช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของพืชในสภาพดินที่เป็น

เกรด การใช้ปูนได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถแก้ไขความเป็นกรดในดินซึ่งมีรายงานการตอบสนองต่อผลผลิตพืชอย่างมากมาย (10-100%) พืชหลายชนิด (ดังแสดงในตาราง 1)

ตาราง 1 การตอบสนองในรูปผลผลิตของพืชหลายชนิดต่อดินชั้นบนที่ถมุกเคล้าด้วยยิปซัม

ชนิดพืช	แหล่งปลูกพืช	ชนิดของดิน	อัตราการใส่ยิปซัม/Mg ha^{-1}	ผลผลิตตอบสนอง (%)
ข้าวโพด	ยัฟริกาใต้	พลินทิค เพลอดัลฟ์	10	19
ถั่วลิสง	บราซิล	ทิปปิค ฮาพลูดอกซ์	5	8
ข้าวโพด	บราซิล	แซนทิค ฮาพลูดอกซ์	6	76
กาแฟ	บราซิล	ล้อกซิโซล	2.6	59
ถั่วอัลฟัลฟา	จอร์เจีย	ทิปปิค ฮาพลูดอกซ์	10	100
ถั่วเหลือง	เทนเนสซี	ทิปปิค ฮาพลูดอกซ์	3.5	20
กระถิน	บราซิล	แซนทิค ฮาพลูดอกซ์	6	81
ข้าวสาลี	ออสเตรเลีย	แฮลโลว์ แซนเพลน	9	55

Levy,G.L and M.E. Summer (1998) ได้กล่าวว่าหลังจากการตกลุกยิปซัมที่ผิวดินแล้วยิปซัมจะถูกชะล้างลงสู่ดินชั้นล่างทำให้ค่าพีเอชของดินเพิ่มขึ้นและแคลเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น การเป็นพิษของอลูมินั่มก็จะลดลง เมื่อสิ่งแวดล้อมได้รับการปรับปรุงแก้ไขรากพืชจึงมีโอกาสหยั่งลึกลงไปถึงดินชั้นล่าง

Summer. M.E And W.P. Miller. (1992) ยิปซัมปรับปรุงโครงสร้างของดิน ยิปซัมให้แคลเซียมซึ่งต้องการทำให้ดินเกาะตัวกันเป็นก้อนไม่ว่าจะเป็นดินกรดหรือดินด่าง เป็นขบวนการที่ทำให้อนุภาคของดินที่เป็นก้อนเล็กๆรวมตัวกันเข้าด้วยกันเป็นอนุภาคใหญ่ขึ้น ลักษณะการเกาะตัวของดินเช่นนี้เป็นสิ่งที่ต้องการในการปรับโครงสร้างของดินที่อำนวยประโยชน์แก่รากพืชและให้อากาศและน้ำเคลื่อนย้ายได้

Shainberg, I., M.E. Sumner, W.P. Miller. M.P.W. Farina, M.A. Pavan. and M.V. Fey. (1989) ยิปซัมแก้ไขดินแน่น ยิปซัมทำให้ดินแน่นที่บกระจายตัวออกและทำให้ลดแรงต้านทานต่อเครื่องวัดแรงเจาะทะลุดัน ความแน่นของดินสามารถลดลงได้ด้วยการใส่ยิปซัม โดยเฉพาะถ้าใช้ยิปซัมร่วมกับการไถพรวนลึกเพื่อให้ดินแน่นแตกกระจายยิปซัมแก้ไขดินก่อนข้างจะแน่นไถพรวนง่ายขึ้น ดินที่ได้ใส่ยิปซัมแล้วจะมีช่วงความชื้นกว้างขึ้นซึ่งจะทำให้การไถพรวนมีประสิทธิภาพมากขึ้นไม่เกิดความเสียหาย หรือทำให้ดินแน่นหรือทำให้ดินแตกเป็นก้อนเล็กๆ ทำให้ง่ายต่อการไถพรวน และทำให้การเตรียมแปลงเพาะและการควบคุมวัชพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้นลดปริมาณงานในการไถพรวน

Muneer, W. And J.M. Oades (1989) ยิปซัมเพิ่มความคงตัวของอินทรียวัตถุใน

Mahasarakham University

ดิน ยิปซัมเป็นแหล่งที่ให้แคลเซ่ยมซึ่งเป็นกลไกหลักที่จะรวมตัวกันเป็นอินทรียวัตถุก้อนดินเหนียว ทำให้เกิดการรวมตัวเป็นก้อนที่มั่งคงของดิน เมื่อใส่ยิปซัมทำให้คุณค่าของอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้น

Wallace, A. (1995) แคลเซ่ยมซัลเฟตในยิปซัมยังเป็นธาตุอาหารพืชอีกด้วยแคลเซียมในยิปซัมเป็นธาตุอาหารที่สำคัญของพืชซึ่งพืชต้องการอย่างต่อเนื่อง และเป็นธาตุที่ปรับแก้ไขความสมดุลในระหว่างธาตุอาหารพืชทั้งหมดและช่วยลดผลกระทบจากธาตุที่ไม่ใช่อาหารพืชซึ่งอยู่ในพืชจนอยู่ในระดับที่เป็นพิษ

บทที่ 3

วิธีการทดลอง

ระเบียบวิธีวิจัย

เลือกพื้นที่แปลงนาที่มีปัญหาดินเค็มโดยวิธีเจาะจง ในเขตลุ่มน้ำเสียว จำนวน 1 แปลง ที่ระดับความเค็มปานกลาง วางแผนทำการทดลองแบบ RCBD (Randomized Completely Block Design) จำนวน 4 ซ้ำจำนวน 20หน่วยทดลอง โดยแบ่งสิ่งทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม (treatment) ดังนี้คือ 1) แปลงควบคุมไม่ปลูกพืชตระกูลถั่วแต่ ใช้แคลเซียมซัลเฟต ผสมลงในแปลงทดลองในอัตรา 300 ก.ก/ไร่ โดยการวิเคราะห์ดินดูค่าการเป็นโซดิก และคำนวณค่า Gypsum requirement โดยกำหนดค่า PH 7 ซึ่งเหมาะสมต่อการปลูกข้าว 2) ปลูกถั่วพร้า (sword bean) อัตราเมล็ด 5 ก.ก/ไร่ ร่วมกับแคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก/ไร่ 3) ปลูกถั่วพุ่ม (cow pea) อัตราเมล็ด 9 ก.ก/ไร่ ร่วมกับแคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก/ไร่ 4) ปลูกถั่วแปบ (hyacinth bean) อัตราเมล็ด 3.5 ก.ก/ไร่ ร่วมกับแคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก/ไร่ 5) ปลูกไมยราบไร้หนาม อัตราเมล็ด 2ก.ก/ไร่ ร่วมกับแคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก/ไร่ ตามลำดับ ใช้แปลงทดลองขนาด 10x10 เมตร จำนวน20 แปลง ระยะปลูก 30x50 ซม. ปลูกด้วยวิธีการหยอดเมล็ด เมื่อพืชตระกูลถั่วออกดอกประมาณ 50 % ดำเนินการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ปล่อยทิ้งไว้ 15 ทำการปลูกข้าวเหนียว กข. 6 โดยวิธีปักดำ อายุต้นกล้า 35 วัน ระยะปักดำ 20 x 20 เซนติเมตร จำนวน 4 ต้น /จับ ดูแลระยะปักดำ ระยะแตกกอ ระยะตั้งท้อง โดยเก็บข้อมูลอัตราการแตกกอ (หลังปลูก 30 วัน) จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตต่อไร่

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Completely Block Design)

T_1R_2	T_2R_1	T_3R_4	T_4R_3	T_5R_3
T_1R_4	T_2R_2	T_3R_1	T_4R_2	T_5R_4
T_1R_1	T_2R_4	T_3R_2	T_4R_1	T_5R_1
T_1R_3	T_2R_3	T_3R_3	T_4R_4	T_5R_2

(แปลงทดลองขนาด 10x10 เมตร/ หน่วยทดลองจำนวน 20 หน่วยทดลอง)

T_1 = ควบคุม –แคลเซี่ยมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก/ไร่

T_2 = ถั่วพร้า +แคลเซี่ยมซัลเฟตในอัตรา 300 ก ก/ไร่

T_3 = ถั่วพุ่ม +แคลเซี่ยมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก/ไร่

T_4 = ถั่วแปบดำ+แคลเซี่ยมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก/ไร่

T_5 = ไมยราบไร้หนาม +แคลเซี่ยมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก/ไร่

Mahasarakham University

-เก็บข้อมูลก่อนและหลัง การทดลอง

ก่อนการวิจัย วัดค่า EC, N, P, K, ของเนื้อดิน

หลังการทดลอง วัดค่าของดินเหมือนก่อนการทำวิจัย

โดยเก็บข้อมูลผลผลิตต่อไร่

-การวิเคราะห์ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ T-test

-สรุปและรายงานผลการทดลอง

-ความร่วมมือกับชุมชน

กลุ่มเครือข่ายเกษตรลุ่มน้ำเสียว และเกษตรกรรายย่อยอื่นๆ

-พื้นที่ดำเนินการทำการทดลองในแปลงนาเกษตรกร นายพรหมมา ไชยชื่อ บ้านค้อ ตำบลหนองจิก อำเภอเรณูนคร จังหวัดมหาสารคาม

บทที่ 4
ผลการศึกษา

จากการศึกษาอิทธิพลของแคลเซียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยพืชสดต่อการผลิตข้าวเหนียว กข.6ในพื้นที่ดินเค็มเพื่อการเพิ่มผลผลิตข้าวเหนียว กข. 6 โดยได้ทำการศึกษา ค่าความนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณธาตุอาหารหลัก N, P, K และทำการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของข้าวโดยทำการเก็บข้อมูลจากผลผลิตต่อไร่ แบ่งชุดการทดลองออกเป็น 5 ชุดการทดลองดังนี้

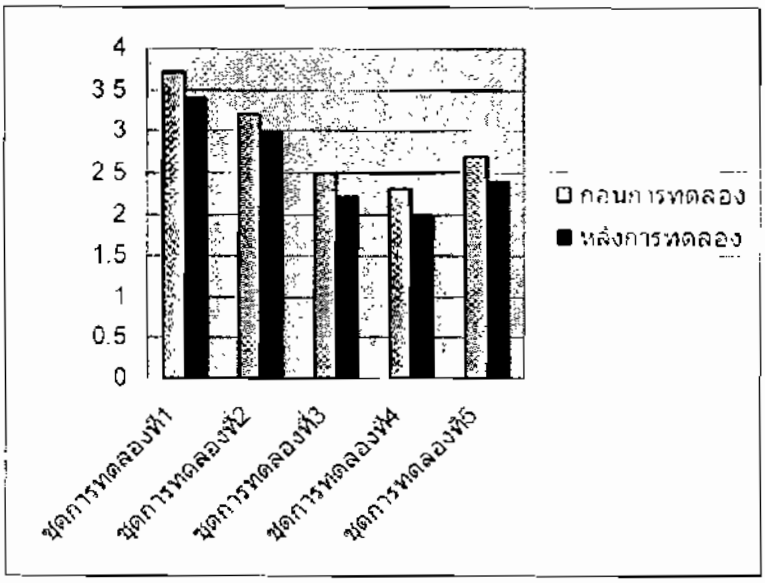
ชุดการทดลองที่ 1 ชุดควบคุม + แคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก./ไร่
ชุดการทดลองที่ 2 ถั่วพร้า – แคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก./ไร่
ชุดการทดลองที่ 3 ถั่วพุ่ม – แคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก./ไร่
ชุดการทดลองที่ 4 ถั่วแปบดำ + แคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก./ไร่
ชุดการทดลองที่ 5 ไมยราบไร้หนาม – แคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก./ไร่

ผลการศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ จากชุดการทดลองได้ผลดังนี้

พารามิเตอร์	EC (ms/cm)		ปริมาณธาตุอาหารหลักก่อนการทดลอง			ปริมาณธาตุอาหารหลักหลังการทดลอง			ผลผลิต (กก.)/ไร่
ชุดการทดลอง	ก่อน	หลัง	N (%)	P (mg/100g)	K (meq/100g)	N (%)	P (mg/100g)	K (meq/100g)	
ชุดการทดลองที่ 1	3.7	3.4	0.03	0.56	0.080	0.01	0.46	0.077	365.15
ชุดการทดลองที่ 2	3.2	3	0.04	0.58	0.082	0.06	0.50	0.078	491.83
ชุดการทดลองที่ 3	2.5	2.2	0.06	0.55	0.080	0.07	0.48	0.078	457.50
ชุดการทดลองที่ 4	2.3	2	0.05	0.58	0.081	0.07	0.48	0.076	486.40
ชุดการทดลองที่ 5	2.7	2.4	0.05	0.56	0.082	0.06	0.50	0.077	453.81

Mahasarakham University

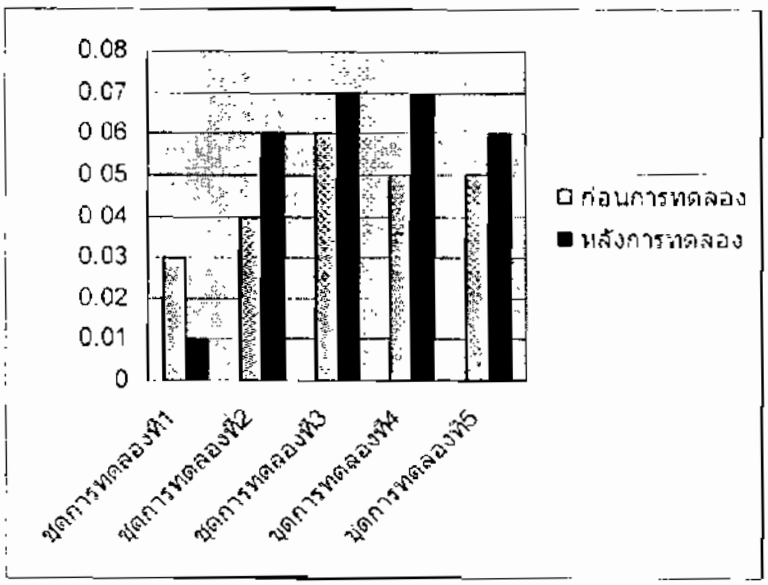
ค่าความนำไฟฟ้า (EC) (ms/cm)



ภาพที่ 1 ค่าการนำไฟฟ้าที่วัดได้จากการทดลอง (EC)

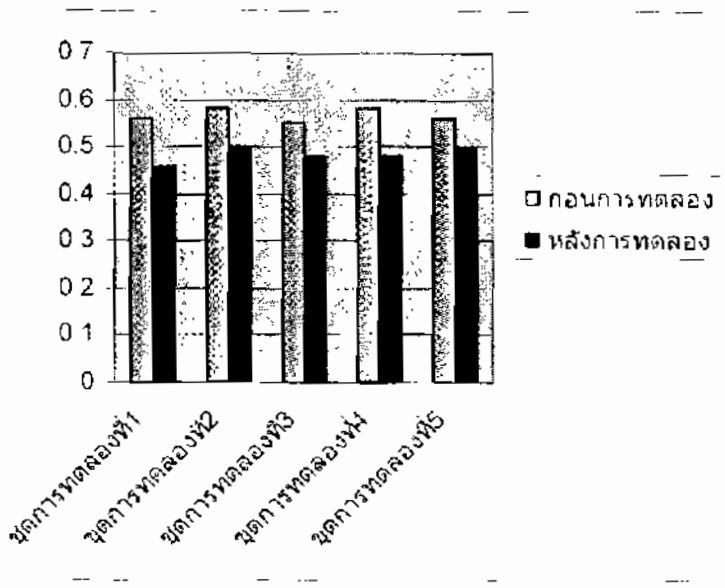
จากผลการศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 1จะเห็นได้ว่า การทดลองโดยการวัดค่าความนำไฟฟ้าก่อนทำการทดลอง ชุดการทดลองที่ 1, 2, 3, 4, และ 5 ค่าการนำไฟฟ้าดังนี้ 3.7, 3.2, 2.5 , 3.3และ 2.7 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ซึ่งมีค่าความเค็มน้อย โดยจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชชนิดที่ไวต่อความเค็มและหลังจากมีการปรับปรุงด้วยแคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300, กก. ไร่ ร่วมกับปุ๋ยพืชสดจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ถั่วพร้า, ถั่วพุ่ม, ถั่วแปบดำ, และไมยราบไร้หนาม พบว่าหลังการทดลองค่าความนำไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงลดลงดังนี้ 3.4,3 .2 2.2 ,2 และ 2.4 ตามลำดับ ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 1-4 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ซึ่งมีค่าความเค็มเล็กน้อยไม่มีผลกระทบกระเทือนแก่พืชซึ่งสามารถบ่งชี้ได้ว่าการปรับปรุงดินเค็มโดยใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับแคลเซียมซัลเฟตในการปรับปรุงดินสามารถช่วยแก้ปัญหาดินเค็มได้

2. ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P, K)



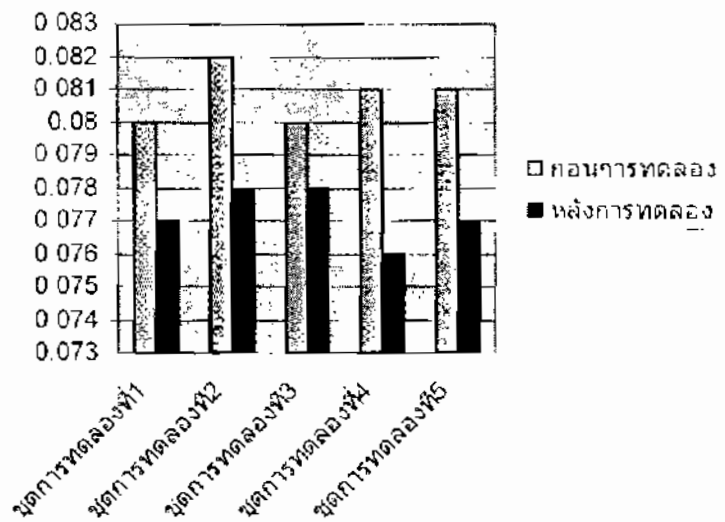
ภาพที่ 2 แสดงเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนที่วัดได้จากชุดการทดลอง

จากการศึกษาปริมาณไนโตรเจน (ตารางที่ 2) จากชุดการทดลองที่ 1, 2, 3, 4, 5 ก่อนการทดลองมีปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 0.03, 0.04, 0.06, 0.05 และ 0.05 (%) และหลังจากการทดลองพบว่าปริมาณไนโตรเจนมีค่าดังนี้คือ 0.01, 0.06, 0.07, 0.07 และ 0.06 (%) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าแปลงควบคุมหลังการทดลองปริมาณไนโตรเจนลดลงเนื่องจากข้าวโพดในแปลงทดลองได้นำเอาไปใช้ในการเจริญเติบโตแต่ในชุดการทดลองอื่นๆที่มีการใช้พืชตระกูลถั่วในการปรับปรุงดินพบว่าปริมาณธาตุไนโตรเจนมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นหลังจากการทดลองดังภาพประกอบที่ 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปุ๋ยพืชสดสามารถเพิ่มปริมาณธาตุไนโตรเจนในพื้นที่ในแปลงทดลองได้

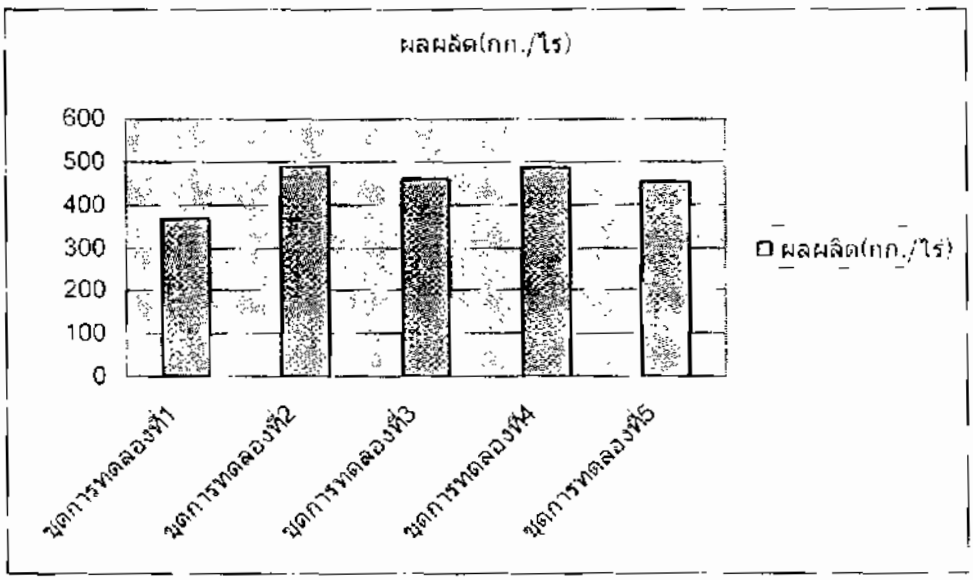


ภาพที่ 3 การศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่วัดได้จากชุดการทดลอง

จากการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัส (ภาพที่3) พบว่าจากชุดการทดลองที่ 1, 2, 3, 4,5 ก่อนการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.056, 0.58, 0.55, 0.58 และ0.56 (mg/100g.) และหลังจากการทดลองพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสมีปริมาณที่ลดลงคือ 0.46, 0.50, 0.48, 0.48 และ 0.050 (mg/100g.) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาณของธาตุฟอสฟอรัสที่ลดลงเกิดจากการที่ข้าวในการทดลองได้นำไปใช้ในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ซึ่งพื้นที่ในแปลงทดลอง จำเป็นต้องมีการเพิ่มปริมาณธาตุ ฟอสฟอรัสให้เพียงพอต่อความต้องการของพืช



และจากการศึกษาปริมาณโพแทสเซียม (ภาพที่4) พบว่าจากชุดการทดลองที่ 1, 2, 3, 4,5ก่อนการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมค่ากับ 0.080, 0.082, 0.080, 0.081 และ 0.081 (meq 100g.) และหลังจากการทดลองพบว่าปริมาณโพแทสเซียมมีปริมาณที่ลดลงคือ 0.077, 0.078, 0.078, 0.076 และ 0.077 (meq/100g.) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปริมาณของธาตุโพแทสเซียมที่ลดลงเกิดจากการที่ข้าวในการทดลองได้นำไปใช้ในการเพิ่มผลผลิต พื้นที่ในแปลงทดลองที่มี ปริมาณโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ ควรมีการเพิ่มปริมาณธาตุ โพแทสเซียมให้เพียงพอต่อความต้องการของพืช



ภาพที่ 5 ผลผลิต (กก./ไร่)

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นได้ว่า การทดลองการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของข้าวเหนียว กข.6ในชุดการทดลองที่ 1,2,3,4,5, ได้ค่าผลผลิตดังนี้ 365.15, 491.83, 457.50, 486.40 และ 453.81 กก./ไร่ ตามลำดับ

ซึ่งจากการคำนวณทางสถิติพบว่าแปลงควบคุมที่ไม่ได้มีการทดลองปุ๋ยพืชสดค่าคำนวณของผลผลิตมีค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนแปลงทดลองที่มีการทดลองปุ๋ยพืชสดครอตาลาเรียพบว่าค่าคำนวณของผลผลิตมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ

แสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงดินด้วยแคลเซียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยพืชสด ซึ่งสามารถได้ว่าปุ๋ยพืชสดทั้ง 4 ชนิดมีความสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวเหนียว กข.6 (ดังแสดงในภาพที่ 5)

Mahasarakham University

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองผลของแคลเซียมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยพืชสดต่อการผลิตข้าวเหนียว กข. 6 เพื่อเป็นการปรับปรุงโครงสร้างดินและคุณภาพดินเค็มในการเพิ่มผลผลิตข้าวสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

ชุดการทดลองที่ 1 แปลงควบคุมที่ใส่แคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 กก./ไร่จะส่งผลถึงโครงสร้างของดินและคุณภาพดินเค็มได้อย่างชัดเจน เพราะจากการศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่าความนำไฟฟ้า (EC) ก่อนและหลังการทดลองมีปริมาณที่ลดลงเล็กน้อย ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P, K) มีปริมาณที่ลดลงหลังจากการทดลอง ผลผลิตเฉลี่ย 365.15 กก./ไร่

ชุดการทดลองที่ 2 สิ่งทดลองที่ใช้แคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 กก./ไร่ ร่วมกับถั่วพร้าในอัตรา 5 กก./ไร่ จากการศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่าความนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N ,P, K) ผลผลิตต่อไร่ เมื่อนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองจะพบว่า ค่าการนำไฟฟ้าเปลี่ยนไปในทางที่ลดลง ปริมาณธาตุอาหารหลัก N เพิ่มขึ้นหลังจากการทดลอง ส่วนธาตุ P,K มีปริมาณที่ลดลงหลังการทดลอง เนื่องจากข้าวในแปลงทดลองได้นำเอาธาตุ P,K ไปใช้ในการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต จากผลการทดลองผลผลิตที่ได้เฉลี่ย 491.83 กก./ไร่ซึ่งมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น

ชุดการทดลองที่ 3 สิ่งทดลองที่ใช้แคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 กก./ไร่ร่วมกับถั่วพุ่มในอัตรา 9กก./ไร่ จากการศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่าความนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N ,P, K) ผลผลิตต่อไร่ เมื่อนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองจะพบว่า ค่าการนำไฟฟ้าเปลี่ยนไปในทางที่ลดลง ปริมาณธาตุอาหารหลัก N เพิ่มขึ้นหลังจากการทดลอง ส่วนธาตุ P,K มีปริมาณที่ลดลงหลังการทดลอง เนื่องจากข้าวในแปลงทดลองได้นำเอาธาตุ P,K ไปใช้ในการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต จากผลการทดลองผลผลิตที่ได้เฉลี่ย 457.50 กก./ไร่ซึ่งมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น

ชุดการทดลองที่ 4 สิ่งทดลองที่ใช้แคลเซียมซัลเฟตในอัตรา 300 กก./ไร่ร่วมกับถั่วแปบดำในอัตรา 3.5 กก./ไร่ จากการศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่าความนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N ,P, K) ผลผลิตต่อไร่ เมื่อนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองจะพบว่า ค่าการนำไฟฟ้าเปลี่ยนไปในทางที่ลดลง ปริมาณธาตุอาหารหลัก N เพิ่มขึ้นหลังจากการทดลอง ส่วนธาตุ P,K มีปริมาณที่ลดลงหลังการทดลอง เนื่องจากข้าวในแปลงทดลองได้นำเอาธาตุ P,K ไปใช้ในการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต จากผลการทดลองผลผลิตที่ได้เฉลี่ย 486.40กก./ไร่ซึ่งมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น

Mahasarakham University

ชุดการทดลองที่ 5 สิ่งทดลองที่ใช้แคลเซี่ยมซัลเฟตในอัตรา 300 ก.ก/ไร่ ร่วมกับไมธราบไร้หนาม ในอัตรา 2 ก.ก/ไร่ จากการศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่าความนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N ,P, K) ผลผลิตต่อไร่ เมื่อนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองจะพบว่า ค่าการนำไฟฟ้าเปลี่ยนไปในทางที่ลดลง ปริมาณธาตุอาหารหลัก N เพิ่มขึ้นหลังจากการทดลอง ส่วนธาตุ P,K มีปริมาณที่ลดลงหลังการทดลอง เนื่องจากข้าวในแปลงทดลองได้นำธาตุ P,K ไปใช้ในการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต จากผลการทดลองผลผลิตที่ได้เฉลี่ย 453.81 ก.ก. ไร่ซึ่งมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น

การทดลองผลของแคลเซี่ยมซัลเฟตร่วมกับปุ๋ยพืชสดต่อการผลิตข้าวหนียว กข.6 ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถยืนยันได้ว่าแคลเซียมซัลเฟต (ยิปซม)เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยพืชสดมีความสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวได้ส่วนปุ๋ยพืชสดทั้ง 4 ชนิดหลังจากการทดลองการเพิ่มผลผลิตผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากผลการทดลองยังพบว่ายิปซัมยังเป็นวัสดุที่สกัดจากธรรมชาติสามารถ ปรับปรุงดินเค็มได้ซึ่งยิปซัมหรือแร่ธาตุยิปซัมผงเมื่อผสมลงไปจะไปเปลี่ยนโซเดียมคาร์โบเนต และโซเดียมไบคาร์บอเนต ให้เป็นโซเดียมซัลเฟต ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่พืช ยิปซัมจึงน่าจะถูกจัดให้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน (Soil amendment) และวัสดุปรับสภาพดิน (Soil conditioner) เนื่องจากธาตุแคลเซียมและกำมะถัน ที่มีอยู่ในยิปซัมเป็นธาตุที่จำเป็นต่อพืชอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ในระยะยาวและการใช้ยิปซัมร่วมกับการใส่ปุ๋ยพืชสดตระกูลถั่วนั้นยิ่งส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของพืชเนื่องจากพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ทางรากเพราะพืชตระกูลถั่วมีแบคทีเรียพวก Rhizobium อาศัยอยู่ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาเก็บไว้ที่ปมรากถั่ว ทำให้รากถั่วเก็บเป็นปมอยู่ในรูปของสารประกอบที่พืชสามารถนำไปสร้างโปรตีนและพืชสามารถนำไปสร้างอาหารช่วยในการเจริญเติบโต

ข้อเสนอแนะ

1. จากการทดลองพบว่ามีปัญหาเรื่องปริมาณน้ำฝนมีปริมาณที่น้อย ปัญหาการชะล้างเกลือที่ถูกไล่ออกจากเนื้อดินก็มีปริมาณน้อย หากเลือกแปลงทดลองที่มีบ่อน้ำจืดที่อยู่ใกล้แปลงทดลองก็จะสามารถช่วยปัญหาเรื่องนี้ได้อีกทาง

2. ควรมีการเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวที่หลากหลายสายพันธุ์เพื่อที่จะได้ทราบพันธุ์ที่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และให้ผลผลิตสูงสุด

3. ปัญหาการแก้ปัญหาในพื้นที่ดินเค็มจะไม่สามารถแก้ได้ในระยะเวลาที่สั้น ควรมีการทดลองและมีการปรับปรุงดินอย่างต่อเนื่องเพื่อจะเป็นการแก้ปัญหาอย่างถาวร

4 พืชตระกูลถั่วทั้ง 4 ชนิดเมื่อนำมาทดลองในการเพิ่มผลผลิตข้าวพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในการให้ผลผลิต แต่เมื่อเกษตรกรที่จะนำไปปฏิบัติในแปลงของเกษตรกรให้คำนึงถึงราคาต้นทุนในการซื้อเมล็ดพันธุ์เพื่อที่จะลดต้นทุนในการผลิต

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน 2537 รายงานประจำปี 2537 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จตุจักร กทม. 69 หน้า.

กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม. 2544. เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่องดินเค็ม. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ประนอม จันทรโฉทัย และ อัจฉรา ธรรมถาวร. 2542.อนุกรมวิธานพืชตอนใต้เบื้องต้น. ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ประสาท เกสรพิทักษ์. 2535. เกษตรยั่งยืนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ว.ดินและปุ๋ย 14(2) 95

ปรัชญา ธัญญาตี ในเอกสาร การพัฒนาด้านดินและปุ๋ยต่อการเกษตรในรอบ 30 ปี และอนาคต ในส่วนของกรมพัฒนาที่ดิน จาก www.sfst.org/conference/Year30/ldd30.htm

ฝ่ายวิชาการสำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 5. 2544. ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พิชัย วิชัยดิษฐ์ ในเอกสาร ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย จาก www.ldd.go.th/pldweb/tech/meet7/book3/t5.doc

พัชรเกรณ์ ภู่ไพบูลย์ การตอบสนองของข้าวต่อเกลือโซเดียมคลอไรด์และเกลือโซเดียมซัลเฟต. นครปฐม : ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, 2530.

เพิ่มพูน ศิริดิกสิกร.2531. ดินเค็มกับการพัฒนา. การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 249 หน้า.

สำนักงานจังหวัดมหาสารคาม รายงานประจำปีจังหวัดมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2544 มหาสารคาม, 2544.

สมศรี อรุณินท์. 2536. ดินเค็ม. กองอนุรักษ์ดิน และน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อรุณี ยูวะนิยม. 2532. ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐโครงการพัฒนาที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรื่องความรู้เรื่องดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

Cassman and Pingali, 1995_http://vijai.org/research/project

Graham, P H. Vance. C P. 2000.Nitrogen Fixation in perspective : an overview of research and extension needs. Field Crop Research 65(2-3):93-106

Gunn, R.H. and habermehl, M.A. 1987. Feasibility Study of Soil Salinity in northast Thailand. Australian Development Assistance Bureau. 122 p.

Keren R. Hardy N., Shainberg I., Gal M., 1983. Slope and Phosphogymsum's effects on seal and crust formation and infiltration rate Soil Science Society of America Journal 34: 665-676.

Ladha and Garrity,1994. http:// vijai org research/project

Mahasarakham University

Levy, G.L. and M.E. Sumner 1998 Mined and By-Product as Soil Amendment and Conditioners. p 187-215.

Muncer, W. and J.M Oades. 1989. The role of calcium - organic interaction in soil aggregates stability. III Mechaisms and Models. Aust J. Soil Sci. Res 27:411-423

Regional Information Service Centre for Southeast Asia on Appropriate Technology www.ist.cmu.ac.th/riscat/nl/2001/03/newsletter.html

Shainberg, I.M E. Sumner, W P. Miller, M.P.W. Farina, M A. Pavan, and M V. Fey. 1989. Use of gypsum on soil: A review Advances in Soil Sci. 9:1-111

Sumner.M.E. and W.P Miller. 1992. Soil crusting in relation to global soil degradation. Am. J. of Alternative Agric. 7:56-62.

Sumner, M.E. 1993. Gypsum used on acid soil. The world scene. Agron 51:1-32

Wallace, A 1995 Soil Conditioner and Amendment Technologies Vol.1 Wallace laboratories USA

ภาคผนวก

ตารางค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของดิน

ระดับ	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
PH (1:1 H_2O)	<4.5	4.5-6.0	6.0-7.5	7.5-8.5	>8.5
O.M. (%)	<0.5	1.0-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	>4.5
N (%)	0.025	0.025-0.075	0.075-0.125	0.125-0.175	>0.225
P (ppm)	<3.0	3.0-10.0	10.0-15.0	15.0-25.0	>25.0
K (ppm)	<30.0	30.0-60.0	60.0-90.0	90.0-120.0	>120.0
Ca (ppm)	<400	400-1000	1000-2000	2000-4000	>4000
Ca (me / 100 g)	<2.0	2.5-5.0	5.0-10.0	10.0-20.0	>20.0
Mg (ppm)	<36.5	36.5-120.0	120.0-365.0	365.0-975.0	>975.0
Mg (me / 100)	<0.30	0.30-1.0	1.0-3.0	3.0-8.0	>8.0
Na (me / 100 g)	<0.1	0.1-0.3	0.3-0.7	0.7-2.0	>2.0
CEC (me / 100 g)	<3.0	3.0-10.0	10.0-15.0	15.0-30.0	>30.0
B.S. (%)	<20.0	20.0-40.0	40.0-60.0	60.0-80.0	>80.0

หมายเหตุ ที่มา : Standard rating of USDA

Soil interpretation hand Book 1973

ระดับ	ไม่เค็ม	เค็มเล็กน้อย	เค็มปานกลาง	เค็มมาก	เค็มมากที่สุด
EC (dS/m)	<2	2-4	4-8	8-16	>16

Oneway

Descriptives

ผลผลิต

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximu
					Lower Bound	Upper Bound		
T1	4	365.15	30.3219	15.161	316.9011	413.3989	334.80	394.
T2	4	491.83	13.7374	6.8687	469.9657	513.6843	478.80	510.
T3	4	457.50	38.5238	19.262	396.2000	518.8000	416.70	496.
T4	4	468.17	16.3484	8.1742	442.1611	494.1889	445.20	482.
T5	4	486.40	6.5284	3.2642	476.0119	496.7881	477.30	492.
Total	20	453.81	51.8386	11.591	429.5488	478.0712	334.80	510.

ANOVA

ผลผลิต

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	42351.25	4	10587.813	18.242	.000
Within Groups	8706.325	15	580.422		
Total	51057.58	19			

Post Hoc Tests

จากการทดลองการศึกษาอิทธิพลแบคเทเรียร่วมกับปุ๋ยพืชสด ซึ่งการทดลองในแปลงที่ใส่ปุ๋ยพืชสด คือ แปลงทดลอง T_1, T_2, T_3, T_4 เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อนำข้อมูลที่ได้ของแปลงที่ทดลองร่วมกับปุ๋ยพืชสดทั้ง 4 ชนิดมาเปรียบเทียบกับแปลงทดลองควบคุมในทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ประวัติ

1. ชื่อ-สกุล นายถวิล ชนะบุญ **ตำแหน่งปัจจุบัน** นักวิจัย 7

Mr. Tawin Chanaboon

2. เกิดเมื่อวันที่ 23 เดือนมีนาคม พ.ศ 2510 ภูมิลำเนาเดิมบ้านเลขที่ 127 หมู่ 3 บ้านท่าคูม ตำบล ท่าคูม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

3. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก สถาบันวิจัยวลัยรุกขเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอ กันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150 โทรศัพท์/โทรสาร 043-754322 ต่อ 1174

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถาบัน
2534	ปริญญาตรี	กศ.บ.	วิทยาศาสตร์	การแพทย์	ม.ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม
2546	ปริญญาโท	กศ.ม.	วิทยาศาสตร์	ชีววิทยา	ม.มหาสารคาม

5. สาขาวิชาที่มีความชำนาญ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

การใช้ประโยชน์จากป่าในเชิงอนุรักษ์

การจัดการเกษตรในภาคอีสาน

การสำรวจพรรณไม้ในป่าเต็งรัง

Mahasarakham University