

ใช้เกลือกำจัดวัชพืชดีไหม?

รองศาสตราจารย์ ดร.อรรดา จิตตลดากร

Email : achara178@yahoo.com

วัชพืช เป็นปัญหาในการในการปลูกพืชทุกชนิด ไม่ว่าจะปลูกข้าว พืชไร่ พืชสวน ไม้ผล ไม้ดอก ไม้ประดับ และเป็นปัญหาของการปลูกพืชทุกรูปแบบ ทั้งการปลูกเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เป็นร้อยไร่ พันไร่ ไปจนถึงการปลูกเพื่อนันทนาการเล็กๆน้อยๆ เช่นการปลูกไม้ดอกไม้ประดับในบ้าน ปลูกพืชผักสวนครัวในพื้นที่รอบบ้าน นอกจากนี้ วัชพืชยังเป็นปัญหาสำคัญในพื้นที่ว่างเปล่า และที่สาธารณะอีกด้วย

วัชพืชพบได้ทั่วไป ไม่ว่าจะในสนามหญ้า ข้างทาง ริมถนน ริมรั้ว คุน้ำ แหล่งน้ำ สวน บริเวณปลูกพืช ทุ่งหญ้า สาธารณสถาน และในป่า

วัชพืช คืออะไร

วัชพืช หมายถึง พืชที่ขึ้นมาเองตามธรรมชาติในพื้นที่ที่ผู้ไม่ต้องการให้เกิด ส่วนใหญ่ไม่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ หรือมีน้อย มักสร้างความเสียหายให้แก่พืชเศรษฐกิจ เช่น บังแสง แย่งน้ำและธาตุอาหาร เป็นที่อยู่อาศัยของศัตรูพืชอื่น เช่น นก หนู โรคและแมลงศัตรูพืช

วัชพืชมีหลายชนิด เกิดขึ้นเองโดยมนุษย์ไม่ได้ปลูก อาจเกิดจากเมล็ดที่ลมพามาตกไว้ หรือน้ำพัดพามา คนหรือสัตว์นำติดตัวมาหล่นไว้โดยไม่ตั้งใจ ติดไปกับเครื่องจักร หรืออุปกรณ์การเกษตร

จากนิยามข้างต้น สามารถอธิบายได้ว่า วัชพืชอาจเป็นพืชชนิดใดก็ได้ ที่ขึ้นในที่ที่ไม่ต้องการ เช่น ข้าวโพดเกิดในแปลงถั่วเหลือง ข้าวซึ่งร่วนหล่นในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวแล้วงอกขึ้นมาในแปลงถั่วซึ่งปลูกหลังฤดูการทำนา วัชพืชเหล่านี้มักไม่ใช่ปัญหาใหญ่ของการปลูกพืช วัชพืชที่มีความสำคัญในพื้นที่การเกษตร แบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม คือ (1) วัชพืชใบแคบ เช่น หญ้าต่างๆ ข้าวป่า (2) วัชพืชใบกว้าง เช่น ไมยราพ ผักโขม น้ำนมราชสีห์ (3) กก เช่น แห้วหมู กก ขนาด กก ทวาย (4) เฟิร์น (5) สาหร่าย (6) วัชพืชอื่นๆ

การกำจัดวัชพืชอย่างไร

การกำจัดวัชพืชมีหลายวิธี ซึ่งอาจแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ วิธีตามคำแนะนำทางวิชาการและวิธีอื่นๆ ดังนี้

1. การกำจัดวัชพืชตามคำแนะนำทางวิชาการทำได้หลายวิธี ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1.1 วิธีกล เช่น การใช้มือถอน การใช้จอบถาก ใช้ไฟเผา การไถพรวน การปล่อยน้ำขังแปลง ใช้วัสดุคลุมดิน การเขตกรรม การปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชแข่งขัน เป็นต้น

1.2 ใช้สารเคมี เป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช มีหลายชนิดหลายประเภท เช่น (1) สารป้องกันการงอกของวัชพืช ใช้ก่อนที่วัชพืชจะงอก หรือที่เรียกทั่วไปว่า “ยาคุม” (2) สารที่ฉีดไปที่ใบของวัชพืช ทำให้ใบวัชพืชไหม้และตายในที่สุด เรียก “ยาฆ่า” (3) สารที่ฉีดไปที่ต้นวัชพืช วัชพืชไม่ตายทันทีแต่จะลำเลียงสารไปยังส่วนต่างๆ รวมถึงหัว หลังจากนั้นวัชพืชจะตายทั้งต้น เรียก “ยาอุดซึม” การใช้สารเคมีให้เลือกใช้ให้เหมาะสมกับพืชปลูก และสภาพการเพาะปลูก ซึ่งจะไม่กล่าวถึงรายละเอียดในที่นี้

2. การกำจัดวัชพืชวิธีอื่น การกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมี เป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากใช้ง่าย ได้ผลดีอย่างรวดเร็ว ใช้แรงงานน้อย และประหยัดค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีเป็นวิธีการที่อาจเกิดอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมได้ จึงต้องใช้อย่างระมัดระวัง ถูกต้องตามคำแนะนำ การใช้สารเคมีจึงถูกคัดค้านจากกลุ่มคนหลายกลุ่ม และได้มีคำแนะนำให้ใช้วิธีการต่างๆ ที่คิดว่าเป็นผลดีกับสิ่งแวดล้อมหลายวิธี

ถ้าเราหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต โดยใช้ Key word “กำจัดวัชพืชวิธีธรรมชาติ” หรือ “การกำจัดวัชพืชแบบปลอดภัย” จะพบว่า มีการเสนอให้ใช้สารต่างๆ ที่ผู้เขียนบทความนั้นเข้าใจว่าเป็นวิธีที่ไม่ได้ใช้สารเคมี และปลอดภัย ตัวอย่างสารที่แนะนำให้ใช้ เช่น (1) น้ำส้มสายชู (ซึ่งเป็นกรด) (2) เกลือ (3) เกลือผสมน้ำส้มสายชู (4) วอดก้า (5) เบคกิ้งโซดา เป็นต้น

ในยู่ทุพบคำแนะนำและการสาธิตให้เกษตรกรทำยาฆ่าหญ้าประสิทธิภาพสูง ราคาถูก เพื่อฉีดพ่นทดแทนสารเคมี โดยสูตรนั้นจะมีเกลือเป็นส่วนประกอบสำคัญ

การใช้เกลือกำจัดวัชพืช ในเว็บไซต์ต่างๆ แนะนำไว้อย่างน้อย 2 วิธี คือ (1) การใช้เกลือผสมน้ำแล้วราดลงพื้นที่ โดยแนะนำให้ใช้ น้ำเปล่า 2 ถ้วยตวง กับเกลือ 1 ถ้วยตวง อาจนำน้ำนี้ไปต้มให้เดือดหรือไม่ต้มก็ได้เสร็จแล้วนำไปเทราดที่พื้นที่ที่มีวัชพืชโดยตรงได้เลย (2) เสนอสูตรต่างๆ ที่มีส่วนผสมของเกลือ น้ำส้มสายชู และส่วนประกอบอื่นๆ

หลายคนอาจสงสัยว่า ทำไมนักวิชาการไม่แนะนำให้ใช้สารกำจัดวัชพืชสูตรประสิทธิภาพสูงและมีราคาถูกเหล่านี้ บทความนี้จะอธิบาย และนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดวัชพืชโดยการใช้เกลือ เพื่อให้เข้าใจผลกระทบระยะยาวของการใส่เกลือลงไปในดิน

เนื่องจากการใช้เกลือกำจัดวัชพืช ทำโดยการละลายเกลือในน้ำแล้วฉีดพ่นลงบนดิน จึงอาจอธิบายผลที่เกิดขึ้นโดยอนุมานกับการใช้น้ำเค็มในการปลูกพืช ซึ่งจะมีผลต่อน้ำ ดิน และพืช

เกลือมีผลต่อน้ำอย่างไร

เกลือที่ใช้ในคำแนะนำให้ใช้กำจัดวัชพืช คือ เกลือแกง ซึ่งมีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมคลอไรด์ (Sodium Chloride) สูตรเคมี NaCl เกลือจะมีผลต่อน้ำที่ผสม 2 ประการ คือ (1) ทำให้น้ำเค็ม และ (2) ทำให้น้ำเป็นน้ำโซดิก ดังนี้

1. ทำให้น้ำเค็ม ความเค็มของน้ำเกิดจากน้ำมีไอออนของเกลือละลายอยู่ เกลือที่พบในน้ำเค็มโดยทั่วไปมีหลายชนิดและพบปะปนกันในส่วนต่างๆ กัน ชนิดของเกลือที่พบมีทั้งที่เป็นประจุบวก (cation) และ ประจุลบ (anions) ประจุบวกที่พบเป็นส่วนใหญ่คือ โซเดียม (Na^+) แคลเซียม (Ca^{+2}) แมกนีเซียม (Mg^{+2}) และโปแตสเซียม (K^+) ขณะที่ประจุลบส่วนใหญ่ ได้แก่ คลอไรด์ (Cl^-) ซัลเฟต (SO_4^{-2}) ไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) คาร์บอเนต (CO_3^-) และไนเตรต (NO_3^-) และเมื่ออยู่ในสถานะของแข็ง ไอออนเหล่านี้จะรวมกันเป็นเกลือ เช่น CaCO_3 , MgCO_3 , Ca_2SO_4 , NaCl , MgCl , Na_2SO_4 เป็นต้น (Smedema, L.2000) การใช้เกลือกำจัดวัชพืช แนะนำให้ใช้เกลือแกง หรือ Sodium Chloride ไอออนในน้ำเกลือที่ได้ จึงเป็น โซเดียม (Na^+) และ คลอไรด์ (Cl^-)

2. ทำให้น้ำโซดิก น้ำโซดิก คือ น้ำที่มีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปริมาณสูงเมื่อเทียบกับปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียม ความโซดิกของน้ำแสดงด้วยค่า SAR ซึ่งหาโดยการวัดปริมาณโซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในน้ำ ในหน่วย meq/L (milliequivalents per liter) แล้วคำนวณหาค่า SAR (sodium absorption ratio) ความโซดิกของน้ำ นอกจากจะขึ้นกับค่า SAR แล้ว ยังขึ้นกับความเค็มของน้ำด้วย ค่า SAR_w ที่มากกว่า 3 แสดงว่าน้ำนั้นโซดิกและมีศักยภาพที่จะก่อผลเสียต่อดิน ถ้าน้ำมีค่าความเค็มต่ำมาก (< 1dS/m)

ความเค็มของน้ำวัดอย่างไร

การวัดความเค็มของน้ำโดยทั่วไปทำได้ 2 วิธี คือ

1. วัดของแข็งละลายน้ำ (TDS หรือ total dissolved solids) เป็นการวัดความเค็มโดยตรง โดยวัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำเป็นน้ำหนักของเกลือต่อปริมาตรน้ำที่ละลายอยู่ หน่วยนิยมใช้ในปัจจุบัน คือ mg/L ซึ่งมีค่าเท่ากับหน่วยที่เรียกว่า parts per million (ppm) ดังนั้น 1 mg/L = 1 ppm

2. วัดค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity หรือ EC) การวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายเป็นการวัดความเข้มข้นของเกลือในน้ำในทางอ้อม ค่าการนำไฟฟ้าเป็นค่าที่ขึ้นกับอุณหภูมิขณะวัด โดยอุณหภูมิมาตรฐาน คือ 25 °C

ชั้นความเค็มของน้ำแบ่งอย่างไร

กระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา กำหนดว่า น้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าตั้งแต่ 4 dS/m ขึ้นไปถือว่าเป็นน้ำเค็ม แต่ในอุตสาหกรรมพืชสวนถือว่า น้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าตั้งแต่ 2 dS/m ขึ้นไปถือว่าเป็นน้ำเค็ม (Montana State University, 2010) นอกจากนี้ FAO (1992) ยังได้แบ่งชั้นความเค็มของน้ำชลประทานไว้ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยกำหนดว่าน้ำชลประทานที่มีค่าการนำไฟฟ้า ตั้งแต่ 0.7 dS/m หรือมีของแข็งละลายน้ำทั้งหมดตั้งแต่ 500 mg/L ขึ้นไปเป็นน้ำที่มีความเค็ม และน้ำทะเลเป็นน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าตั้งแต่ 42 dS/m หรือ มีของแข็งละลายน้ำทั้งหมดตั้งแต่ 30,000 mg/L ขึ้นไป

ตารางที่ 1 การแบ่งชั้นความเค็มของน้ำชลประทาน

ระดับความเค็ม	ค่าการนำไฟฟ้า EC _w (dS/m)	ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด TDS (mg/L)
น้ำไม่มีความเค็ม	<0.7	<500
น้ำมีความเค็ม	0.7 – 42	500-30,000
• น้อย	0.7 – 3	500 – 2,000
• ปานกลาง	3- 6	2,000 – 4,000
• สูง	6 – 14	4,000 – 9,000
• สูงมาก	14 – 42	9,000 – 30,000
น้ำทะเล	>42	>30,000

ที่มา : ปรับจาก FAO (1992)

น้ำเค็มมีผลต่อดินอย่างไร

ปัญหาที่สำคัญของการใช้น้ำที่มีความเค็มในการผลิตพืช คือ การสะสมเกลือในดินและทำให้ดินกลายเป็นดินเค็ม ความเค็มในดินที่มีความสำคัญต่อการผลิตพืช คือ ความเค็มในดินที่ระดับความลึกของรากพืช ความเค็มของดินอาจเกิดขึ้นชั่วคราว ถ้าเกลือในดินถูกชะล้างด้วยน้ำฝน หรือน้ำชลประทานที่มีความเค็มต่ำ แต่ถ้าความเค็มไม่ถูกชะล้างไปและอยู่ในดินที่ความลึกระดับรากพืชก็จะเป็นอันตรายต่อพืช

การให้น้ำเค็มแก่พืชจะเป็นผลให้ดินมีความเค็มเพิ่มขึ้น และความเค็มของดินจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยดินจะมีเกลือชนิดเดียวกับเกลือในน้ำ แต่มีความเข้มข้นสูงกว่าความเข้มข้นในน้ำมาก การสะสมของเกลือในดินขึ้นกับคุณภาพของน้ำที่ใช้ วิธีการให้น้ำและปริมาณการระบายน้ำ พืชจะดูดน้ำเท่ากับอัตราการคายระเหย (evapotranspiration) และทิ้งเกลือไว้ที่น้ำในดิน ดังนั้น การให้น้ำแก่พืชแต่ละครั้งจึงเป็นการเติมเกลือให้แก่ดินในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่าความเข้มข้นของเกลือให้น้ำ (Ayers R.S and D.W. Westcot, 1994)

ผลของความเค็มของน้ำต่อความเค็มของดินจะแตกต่างกันตามชนิดของดิน Yiasoumai, et. al. (2005) โดยดินที่ระบายน้ำเลวจะมีความเค็มสูงถึง 3 เท่าของดินระบายน้ำดี ดังแสดงในตารางที่ 2 นอกจากนี้ การสะสมความเค็มในดินแตกต่างกันตามระดับความลึก โดยสะสมในดินระดับลึกมากกว่าการสะสมในดินระดับตื้น ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ความเค็มของดินชนิดต่างๆ ที่ได้รับน้ำที่มีค่า $EC_w = 1 \text{ dS/m}$

ชนิดของดิน	ค่า EC ของดิน (dS/m)
ดินระบายน้ำดี	1
ดินระบายน้ำปานกลาง- ช้า	1.5
ดินระบายน้ำเลว	3

ที่มา : Yaisoumi, W et. al. 2005

ตารางที่ 3 ความเค็มของดินที่ระดับความลึกจากผิวดินระดับต่างๆ เมื่อได้รับน้ำที่มีค่า $EC_w = 1 \text{ dS/m}$

ความลึกจากผิวดิน	ความเค็ม (dS/m)
ผิวดิน	1.0
ช่วงที่ 1	1.5
ช่วงที่ 2	2.5
ช่วงที่ 3	4.3
ช่วงที่ 4	6.7
เฉลี่ย	3.2

ที่มา: ข้อมูลจาก Ayers, R.S. and D.W. Westcot., 1994

ความเค็มมีผลต่อพืชอย่างไร

ความเค็มจะมีผลต่อการผลิตพืชเมื่อมีการสะสมเกลือที่ระดับรากพืชในความเข้มข้นที่สูงพอที่จะกระทบกระเทือนผลผลิต การสะสมเกลือในเขตรากพืชจนทำให้ผลผลิตลดลงเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลานาน เกลืออาจจะมาจากน้ำใต้ดินที่เค็มหรือมาจากเกลือที่ปะปนในน้ำชลประทาน ผลผลิตพืชจะลดลงเมื่อมีเกลือสะสมในดินในระดับรากพืชที่ทำให้พืชไม่สามารถดูดน้ำจากดินได้เพียงพอ ทำให้พืชขาดน้ำ ดังนั้น อาการของพืชจึงคล้ายกับอาการที่พืชกระทบแล้ง เช่น เหี่ยวเฉา มีสีเข้มขึ้น ใบเป็นสีเขียวแกมน้ำเงิน หรือบางครั้งใบหนาและมีไขเคลือบมากขึ้น อาการของพืชจะผันแปรตามอายุพืช และจะสังเกตได้ง่ายเมื่อพืชมีอายุน้อย แต่บางครั้งผลของเกลือที่มีความเข้มข้นค่อนข้างต่ำอาจไม่สังเกตเห็นได้ เนื่องจากได้รับการกระทบอย่างสม่ำเสมอทั้งแปลง ผลกระทบของความเค็มต่อพืชที่สำคัญที่สุด คือ ผลกระทบต่อกระบวนการ osmosis ซึ่งเป็นกระบวนการหลักของการดูดน้ำของพืช ถ้าความเข้มข้นของเกลือของน้ำในดินสูงเกินไป พืชจะไม่สามารถดูดน้ำได้ ซึ่งจะทำให้พืชเหี่ยวและตายได้ ซึ่งคล้ายกับอาการขาดน้ำ โดยการตอบสนองจะขึ้นกับชนิดของพืช ความเค็มของน้ำ และชนิดของเกลือของน้ำในดิน โดยทั่วไปเกลือคลอไรด์และเกลือโซเดียมเป็นเกลือที่เป็นอันตรายต่อพืชมากที่สุด

นอกจากนี้ ไอออนบางชนิดที่อยู่ในน้ำเค็มยังอาจเป็นพิษต่อพืชโดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คลอไรด์ โซเดียม และโบรอน ถ้าไอออนเหล่านี้อยู่ในพืชในปริมาณความเข้มข้นสูง ก็จะกระทบต่อกระบวนการเจริญเติบโตของพืช

อาการของพืชที่ตอบสนองต่อความเค็มเป็นอย่างไร

อาการของพืชในระยะแรกจะสังเกตได้ยาก แต่เมื่อความเค็มเพิ่มมากขึ้น อาการของพืชจะชัดเจนขึ้น และจะปรากฏเป็นบริเวณกว้างในระยะต่อไป ดังนี้

1. **อาการของพืชในระยะแรก** การงอกต่ำ ต้นอ่อนตั้งตัวไม่ได้ พืชไม่แข็งแรง แคร็นแกร็น ใบเล็กกว่าปกติและมีสีเขียวปนน้ำเงินใบมีสีเหลืองเล็กน้อย และปลายใบไหม้
2. **อาการของพืชในระยะต่อไป** พืชทั้งต้นกลายเป็นสีเหลืองและสีบรอนซ์ พืชแก่ แห้งเร็วกว่ากำหนด มีพืชชนิดที่ทนเค็มเพิ่มขึ้นในพื้นที่ มีพื้นที่ที่ไม่มีพืชอยู่เลยเพิ่มมากขึ้นทั้งขนาดและจำนวน มีแผ่นสีดำเป็นเงาและสะเก็ดเกลือบนผิวดิน พบการตายของต้นไม้อายุในพื้นที่ยุ่มและทางระบายน้ำ

การจัดการปัญหาความเค็มของดินและน้ำทำอย่างไร

การจัดการปัญหาความเค็มมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อรักษาผลผลิตของพืชให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น การระบายน้ำ การชะล้างความเค็มให้อยู่ในระดับที่พืชทนได้ การปลูกพืชทนเค็ม การเกษตรกรรม รวมไปถึงการใช้น้ำจากแหล่งอื่นที่มีความเค็มน้อยกว่ามาผสม

น้ำโซดิกกับการผลิตพืช

น้ำโซดิก คือ น้ำที่มีโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปริมาณสูงเมื่อเทียบกับปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในการใช้เกลือฆ่าวัชพืช เกลือที่ใช้คือเกลือแกง หรือ Sodium Chloride (NaCl) เมื่อผสมเกลือกับน้ำ น้ำเกลือที่ได้จึงเป็นน้ำโซดิก

ความโซดิกของน้ำแสดงด้วยค่า SAR ซึ่งหาโดยการวัดปริมาณโซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในน้ำในหน่วย meq/L (milliequivalents per liter) แล้วคำนวณหาค่า SAR (Sodium Absorption Ratio) ผลของความโซดิกของน้ำต่อดิน นอกจากจะขึ้นกับค่า SAR แล้วยังขึ้นกับความเค็มของดินด้วย ดินที่มีความเค็มสูงจะทำให้ให้น้ำโซดิกมีผลต่อดินมาก

น้ำโซดิกมีผลต่อดินอย่างไร

การให้น้ำโซดิกแก่พืช จะทำให้หน้าดินอัดแน่น คอลลอยด์ดินกระจายตัว โครงสร้างดินแน่นทึบ น้ำซึมลงสู่ดินน้อย ผิวดินอึดตัวด้วยน้ำ ขณะที่ดินระดับลึกลงไปขาดน้ำและออกซิเจน นอกจากนี้ยังทำให้มีความต้องการน้ำปริมาณมากเพื่อชะล้างโซเดียมและเกลืออื่นๆจากดิน และต้องการการไถพรวนมากเพื่อเพิ่มการซึมของน้ำ ถ้าอัตราส่วนของโซเดียม: แคลเซียมและแมกนีเซียมในน้ำมากกว่า 3:1 จะก่อให้เกิดปัญหาการซึมของน้ำอย่างรุนแรง

น้ำโซดิกมีผลต่อพืชอย่างไร

การใช้น้ำโซดิกจะมีผลต่อพืชดังนี้

- 1. รากพืชขาดอากาศ** น้ำโซดิกทำให้ดินเป็นดินโซดิก ซึ่งมีการกระจายตัว แน่นทึบ ไม่ระบายอากาศ ดังนั้น ดินโซดิกจะทำให้พืชขาดอากาศ ทำให้การงอกของเมล็ดต่ำ เกิดโรคกับต้นพืชและรากพืช รวมทั้งปัญหาวัชพืช
- 2. พืชขาดแคลเซียม** น้ำโซดิกจะมีปริมาณแคลเซียมต่ำ ถ้าแคลเซียมในน้ำในดินต่ำกว่า 2 me/l แล้วพืชมักขาดแคลเซียมและผลผลิตมักจะลดลง
- 3. พืชขาดเหล็ก** การให้น้ำที่มีค่า SAR > 6 จะทำให้พืชขาดเหล็กที่ ซึ่งอาจแก้ปัญหาโดยการพ่นไอออนของเหล็ก หรือ iron chelate หรือ การใช้ยิปซัมเพื่อรักษา pH ให้น้อยกว่า 8.5 หรือ เพิ่มความถี่ของการให้น้ำ สำหรับในนาข้าว การขาดเหล็กมักเกี่ยวข้องกับดินโซดิก (sodic soils) และดินมี pH สูง (pH > 8.5) หรือการมีไบคาร์บอเนต (bicarbonate) ในน้ำชลประทานสูงเกินไป ($\text{HCO}_3^- > 2.0 \text{ me/l}$)
- 4. พืชขาดไนโตรเจน** ดินโซดิกอาจทำให้ดินเกิดสภาพน้ำขังใต้ผิวดิน (waterlogging) และน้ำท่วมชั่วคราว เนื่องจากปัญหาการซึมซาบของน้ำ และอาจทำให้ไนโตรเจนดินเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจน และสูญเสียไปในอากาศ ทำให้พืชขาดไนโตรเจน ซึ่งจะสังเกตได้ว่าพืชจะมีสีเหลืองเป็นพื้นที่ที่สังเกตได้ง่าย กรณีนี้ควรเติมปุ๋ยไนโตรเจนแก่พืช

น้ำโซดิกมีผลต่อการจัดการน้ำอย่างไร

เนื่องจากน้ำโซดิกทำให้การซึมของน้ำต่ำ ซึ่งจะเป็นผลให้การให้น้ำแก่พืชใช้เวลานาน และการให้น้ำให้เพียงพอต่อพืชทำได้ยาก ทำให้มีความยุ่งยากในการจัดตารางการให้น้ำ นอกจากนี้ ถ้าให้น้ำแก่พืชในปริมาณมาก น้ำก็จะขังบนผิวดิน และมีปัญหาตามมาที่ทำให้ผลผลิตลดลงได้พอๆกับการขาดน้ำของพืช เช่น ทำให้หน้าดินอัดแน่น วัชพืชเจริญเติบโตมากเกินไป ผิวดินอึดตัวด้วยน้ำ เป็นผลให้เกิดโรครากเน่า ขาดธาตุอาหารพืช ดินขาดอากาศ และการงอกของเมล็ดต่ำ

การจัดการดินที่มีปัญหาการซึมของน้ำที่เกิดจากดินโซดิกทำอย่างไร

การจัดการดินที่มีปัญหาการซึมของน้ำ ทำได้หลายวิธี เช่น ใส่สารปรับสภาพดินและน้ำ การผสมน้ำจากแหล่งอื่นเพื่อลดความเป็นโซดิกของน้ำลง การเกษตรกรรม ซึ่งการเลือกใช้ขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่ การแก้ปัญหาดินที่เป็นดินโซดิกทำได้ดังนี้

1. ใส่สารปรับสภาพดินและน้ำ การปรับสภาพดินและน้ำโดยการเติมสารเคมีเป็นวิธีการที่มีการลงทุนสูง ดังนั้นจึงควรใช้เฉพาะกรณีที่ประเมินว่าจะคุ้มค่ากับการลงทุน สารเคมีที่ใช้โดยทั่วไป เช่น ยิปซัม กรดกำมะถัน (กรดซัลฟูริก) หรือสารที่ทำให้เกิดกรด เช่น กำมะถัน ดังนี้

1.1 การใส่ยิปซัม (Gypsum) ยิปซัมเป็นสารที่ใช้ในการปรับสภาพดินและน้ำ ที่ใช้ทั่วไป การเติมยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) เป็นการเติมแคลเซียมลงโดยตรง การใส่ยิปซัมลงในน้ำต้องการยิปซัมปริมาณน้อยกว่าการใส่ลงในดิน

1.2 การใส่กรดหรือสารที่ทำให้เกิดกรด การใช้กรดหรือสารที่ทำให้เกิดกรดเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ได้ดีในที่ดินมีปูน (CaCO_3) การเติมกรดหรือสารที่ทำให้เกิดกรดลงไปจะทำให้ดินปลดปล่อยแคลเซียมออกมา สารที่ใช้ทั่วไปกับน้ำหรือดิน คือ กรดซัลฟูริก ขณะที่ กำมะถัน เป็นอีกสารหนึ่งที่นิยมใช้กับดิน แต่ไม่นิยมใช้กับน้ำเนื่องจากให้ผลไม่ดีเท่าที่ควร

1.3 การใส่สารอื่นๆ นอกจากยิปซัม กรดซัลฟูริกและกำมะถันแล้วยังมีสารอื่นที่สามารถใช้ได้ เช่น แคลเซียมคลอไรด์ แคลเซียมไนเตรต

2. การใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยเคมีบางชนิดเป็นแหล่งของแคลเซียมทั้งทางตรงและทางอ้อม ตัวอย่าง เช่น แคลเซียมไนเตรต $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ แคลเซียมไซยาไนด์ (CaCN_2) ดังนั้นปุ๋ยเหล่านี้จึงมีประโยชน์ในการป้องกันการเกิดโซดิกของดิน หรือทำให้การเกิดซาลิน เมื่อมีการใช้น้ำโซดิกเพื่อการชลประทาน

3. การเกษตรกรรมและการไถพรวน เป็นการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน วิธีการที่ใช้โดยทั่วไป คือ การไถดินให้ลึก ซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาการซึมของน้ำได้ผลดี แต่จะคงสภาพอยู่ในระยะสั้นๆ ในพื้นที่ที่ปัญหาการซึมของน้ำมีความรุนแรง การเกษตรกรรมหรือการไถพรวนจะทำให้ปัญหาลดลงได้มาก เนื่องจากจะทำให้หน้าดินไม่เรียบและทำให้น้ำไหลได้ซาลง น้ำอยู่ผิวดินนานขึ้น การซึมของน้ำจึงเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การไถพรวนยังทำลายผิวดินที่อัดแน่น ทำให้การซึมน้ำเพิ่มขึ้นอีกด้วย

นอกจากการไถพรวนระดับตื้นแล้ว ยังควรการไถพรวนระดับลึก (chiseling) หรือ การไถระเบิดดินดาน (subsoiling) เพื่อให้น้ำไหลลงสู่ดินระดับลึกได้

4. การใส่สารอินทรีย์ สารอินทรีย์และรากพืชที่ค้างอยู่ในดินจะช่วยให้ดินมีช่องว่างให้น้ำซึมผ่านลงดิน คุณสมบัตินี้จะลดลงตามเวลา เนื่องจากการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ ดังนั้น ส่วนของพืชที่ย่อยสลายยาก เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง จะช่วยการซึมของน้ำได้ดีกว่าพืชที่ย่อยสลายง่าย เช่น พืชตระกูลถั่ว และพืชผัก การใช้สารอินทรีย์ให้ได้ผลดีมักต้องใช้ในอัตราสูง ซึ่งอาจเกิดปัญหาอื่นตามมา เช่น การใช้มูลสัตว์ในปริมาณสูง อาจทำให้ความเค็มเพิ่มขึ้น การใช้ขี้เลื่อยอาจทำให้เกิดภาวะขาดธาตุอาหาร หรือการใช้เกลบอาจทำให้เกิดความเป็นพิษจากคลอรีน และโพแทสเซียม เป็นต้น

5. การจัดการการให้น้ำ การจัดการการให้น้ำทำได้หลายวิธี ดังนี้

5.1 เพิ่มความถี่ของการให้น้ำ การเพิ่มความถี่ของการให้น้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อให้พืชได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดเวลา การให้น้ำบ่อยขึ้นจะทำให้ดินมีความชื้นโดยเฉลี่ยสูงขึ้น และลดโอกาสที่พืชจะขาดน้ำในช่วงเวลาระหว่างการให้น้ำแต่ละครั้ง

5.2 การให้น้ำก่อนการเพาะปลูก มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ดินในระดับรากพืชมีความชื้นเต็มความจุสนาม (field capacity) ในระยะเวลาที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืช ในดินที่มีปัญหามาก การให้น้ำก่อนการเพาะปลูกมีวัตถุประสงค์เพียงทำให้ดินระดับลึกได้มีโอกาสได้รับน้ำเท่านั้น วิธีการนี้ได้ผลดีในดินที่มีอัตราการซึมน้ำที่ต่ำมาก

5.3 ขยายระยะเวลาการให้น้ำ เป็นการให้น้ำแต่ละครั้งให้นานขึ้น โดยทิ้งให้น้ำอยู่ในแปลงนานขึ้น และควบคุมลดอัตราการไหลของน้ำให้ช้าลง เป็นผลดีต่อการเติมอากาศในดิน สภาพน้ำขังใต้ผิวดิน การไหลบ่า และการระบายน้ำระดับผิวดิน

5.4 เลือกวิธีการให้น้ำที่เหมาะสม การให้น้ำแต่ละวิธีมีข้อดี ข้อด้อยที่แตกต่างกัน ในกรณีที่ดินมีปัญหาการซึมน้ำมาก ควรหลีกเลี่ยงการให้น้ำแบบผิวดินที่มีการไหลบ่ามาก และเลือกใช้วิธีการให้น้ำแบบพ่นฝอย และการให้น้ำแบบหยด โดยให้น้ำเป็นระยะให้เหมาะสมกับการซึมของน้ำ หยุดการให้น้ำเมื่อเริ่มมีการไหลบ่า แล้วให้น้ำใหม่ทุก 2-3 ชั่วโมง จนให้น้ำในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช การให้น้ำแบบพ่นฝอย อาจรบกวนผิวดินและทำให้ดินบริเวณผิวดินเกิดการกระจายตัว ทำให้เกิดปัญหาการซึมของน้ำและการไหลบ่าได้ การให้น้ำแบบพ่นฝอยเหมาะกับดินทรายหรือดินร่วน แต่ไม่เหมาะกับดินเหนียว การให้น้ำแบบหยดเหมาะกับดินร่วนหรือเหนียว และให้น้ำผ่านหัวน้ำหยดที่อัตรา 2-4 ลิตร/ชม. ซึ่งเป็นอัตราที่ต่ำและไม่ทำให้ดินกระจายตัว (Ayers, R.S. and D.W. Westcot, 1994)

6. การผสมน้ำโซดิกกับน้ำที่มีคุณภาพดี

การแก้ปัญหาน้ำโซดิกโดยการผสมกับน้ำที่มีค่า SAR ต่ำ หรือการทำให้มีโซเดียมที่เจือจางลง กรณีนี้จะมีประโยชน์มากเมื่อแหล่งน้ำอยู่สองแหล่ง แหล่งหนึ่งมีปัญหาด้านคุณภาพ ขณะที่อีกแหล่งหนึ่งน้ำมีคุณภาพดีแต่มีปริมาณจำกัดไม่พอเพียงต่อการใช้ประโยชน์ การนำน้ำสองชนิดนี้มาผสมกันจะทำให้ได้น้ำคุณภาพที่ใช้ประโยชน์ได้ในปริมาณเพียงพอ หรือสามารถทำการเพาะปลูกได้เพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตมากขึ้น

ส่งท้าย เราจะใช้เกลือกำจัดวัชพืชดีไหม?

เกลือเป็นสารเคมีชนิดหนึ่ง ที่มีผลต่อดิน น้ำ และพืช การละลายเกลือแกลงในน้ำ จะทำให้น้ำกลายเป็นน้ำเค็มโซดิก การใช้เกลือในความเข้มข้นที่สูงพอสามารถทำให้วัชพืช รวมถึงพืชปลูกตายได้ และมีผลต่อดินระยะยาว ถ้าพื้นที่นั้นจะไม่ปลูกพืชอีกต่อไป การใช้เกลือราก็อาจไม่สร้างปัญหา แต่ถ้าเป็นพื้นที่การเกษตร การใช้เกลือในความเข้มข้นสูง หรือ ใช้ต่อเนื่องเป็นเวลานาน ก็อาจทำให้ดินกลายเป็นดินเค็มโซดิกที่แก้ไขให้กลับมาเป็นดินดีทำได้ยาก

บรรณานุกรม

- Ayers, R.S., & Westcot, D.W. (1994). *Water Quality for Agriculture. FAO Irrigations and Drainage. Retrieved from* <http://www.fao.org/docrep/003/t0234e/t0234E00.htm>
- FAO. (1992a). *The Use of Saline Waters for Crop Production*. FAO Irrigation and Drainage Paper No.48. Rome.
- Lal, R., & Stewart, B.A. (1994). *Soil Processes and Water Quality*. New York, NY: Lewis Publishers.
- Mastera, G. M., & Ela, W.P. (2008). *Environmental Engineering and Science*. (3rd ed.). New jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Montana State University. (2010). *Saline and/or Sodic Water and Soils. Retrieved from* http://waterquality.montana.edu/docs/methane/saline-sodic_faq.shtml
- National Research Council. (1989). *Irrigation Induce Water Quality Problems*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Smedema, L. (2000). *Irrigation-Induce River Stalinization: Five Major Irrigated Basins in the Arid Zone*. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute.
- Suarez, D.L. (1981). Relation between pH_c and Sodium Adsorption Ratio (SAR) and an alternate method of estimation SAR of soil or drainage waters. *Soil Sci. Soc. Amer. J.*, 45, 469-475.
- Waite, T.D. (1984). *Principles of Water Quality*. New York, NY: Academic Press, Inc.
- Yiasoumi, W., Evans, L., & Rogers, L. (2005) *Farm Water Quality and Treatment*. (9th ed.). Retrieved from http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0013/164101/farm-water-quality.pdf