สิ่งแวดล้อม อาหาร โภชนาการ และสุขภาพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตกรณ์ ประทุมวงษ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ธาดา วิมลวัตรเวที

อาจารย์ ดร.กมลมาลย์ วิรัตน์เศรษฐสิน

เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปของพสกนิกรปวงชนชาวไทยว่า พระปรีชาญาณด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ในมุมมองที่พยายามจะยกระดับคุณภาพชีวิตของคนไทยให้ดีขึ้น เพราะไม่ว่าพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวจะเสด็จทรงราชดำเนินพร้อมกับสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ไป ณ ที่แห่งใด พระองค์จะทรงสังเกตสภาพภูมินิเวศโดยเฉพาะสภาพทรัพยากรน้ำ ป่าไม้ ดิน และความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อจะได้พระราชทานพระราชดำริในการหาทางใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้สอดคล้อง เหมาะสมกับสภาพและความเป็นอยู่ของคนไทย รวมทั้งทรงแนะนำให้ค้นคว้าวิจัย โดยทรงเน้นหลักในการลงมือปฏิบัติจริง ค่อยเป็นค่อยไป มีขั้นตอน เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านวัตถุ สังคม และวัฒนธรรม จากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี ตลอดจนการผสมผสานกลมกลืนระหว่างทรัพยากรน้ำ ดิน ป่าไม้ ความหลากหลายทางชีวภาพ กับภูมิปัญญา ความคิดความเชื่อ วัฒนธรรมประเพณีที่ดีงามของชุมชนที่เกี่ยวพันกับระบบวิถีชีวิตไทยที่สืบต่อกันมาช้านาน นอกจากนี้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงสนพระทัยเป็นอย่างยิ่งในการทำนุบำรุง ปรับปรุง ฟื้นฟู รักษา สภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นป่าไม้ ดิน แหล่งน้ำ การประมง เป็นต้น เพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นมีความสามารถในการผลิตอย่างยั่งยืนให้มากที่สุด ดังจะเห็นจากที่พระองค์มีพระราชดำริให้ดำเนินโครงการต่างๆ เช่น โครงการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ ลำธาร โครงการป่ารักน้ำ โครงการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่า โครงการพัฒนาที่ดิน โครงการศึกษาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติอันเนื่องมาจากพระราชดำริแหลมผักเบี้ย เป็นต้น โดยทรงเน้นว่า การอนุรักษ์ดินและน้ำนั้นสามารถจะกระทำได้ หากมีวิธีการที่เหมาะสมและจะนำมาซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศ

ตลอดช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา มนุษย์ได้นำทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาใช้ประโยชน์อย่างมากมายและรวดเร็วในการผลิตอาหาร เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ และนำไปสู่สภาวะโภชนาการที่ดี จึง

ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติร่อยหรอและสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติเสื่อมโทรมลงด้วย เช่น การทำให้ทรัพยากรดินขาดความสมบูรณ์ มีปัญหาดินเปรี้ยว ดินเค็ม การจัดการทรัพยากรอย่างไม่ถูกต้อง การทำลายป่าชายเลน การสูญเสียพันธุ์สิ่งมีชีวิตจากความหลากหลายทางชีวภาพ การทำให้สิ่งแวดล้อมปนเปื้อนด้วยมลภาวะ เช่น น้ำเสีย น้ำทิ้ง ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรอย่างไม่ถูกต้องเหมาะสม เช่น การใช้ยาฆ่าแมลง ใช้ปุ๋ย เป็นต้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้มีผลกระทบต่อระบบนิเวศ ทำให้ผลผลิตอาหารลดลง หรือไม่เหมาะสมที่จะนำมาบริโภค ด้วยอาจมีการตกค้างของสารพิษ ซึ่งจะมีผลต่อสภาวะโภชนาการและคุณภาพชีวิตที่ยั่งยืน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีการใช้อย่างประโยชน์ ประหยัด ให้ผลที่ยั่งยืนถาวร รวมทั้งเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมให้น้อยที่สุด

อย่างไรก็ตาม อาหารมีอยู่น้อยเกินไปและปัญหาที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมเร็วเกินไป ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการผลิตอาหารและก่อให้เกิดการอดอาหาร นอกจากนี้ยังได้มีการนำพืชพันธุ์จำนวนมากกว่า 400 ล้านตันมาใช้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งข้อเท็จจริงแล้วต้องการเพียง 12 ล้านตันเท่านั้น กรณีนี้ชี้ให้เห็นถึงการสิ้นเปลืองพลังงานจากอาหารอย่างมากมาย การเน้นการเพิ่มปริมาณการผลิตไม่ได้เป็นการแก้ไขปัญหาความอดอยากและหิวโหย แต่มันเป็นสิ่งแสดงถึงความก้าวหน้าทางวิทยาการมากกว่า โดยที่นำไปสู่การเกษตรแผนใหม่ที่ต้องนำเทคโนโลยีจากต่างประเทศเข้ามา เช่น ในรูปของปุ๋ย ยากำจัดศัตรูพืช เครื่องจักร ชลประทาน เครื่องกลการเกษตร แต่ในขณะเดียวกันเทคโนโลยีเหล่านี้ก็ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมมากมาย เช่น ดินเสีย น้ำเสีย ดุลยภาพทางธรรมชาติถูกทำลาย และยังก่อให้เกิดความเป็นพิษเป็นภัยต่อสุขภาพของมนุษย์รวมทั้งพืช สัตว์ ด้วย แม้ว่าโครงสร้างการผลิตของประเทศจะมีการปรับเปลี่ยนในลักษณะที่มีการขยายตัวทางภาคอุตสาหกรรมและบริการมากขึ้น ในขณะที่ภาคเกษตรกรรมมีการชะลอตัวลงก็ตาม โครงสร้างการผลิตรวมของประเทศในทุกภาคการผลิตก็ยังคงต้องอาศัยทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยพื้นฐานในการผลิต แม้ในส่วนของผลิตผลทางภาคอุตสาหกรรมและบริการก็เป็นการประกอบการในลักษณะการใช้วัตถุดิบจากภาคเกษตรกรรม ซึ่งเป็นลักษณะอุตสาหกรรมและบริการที่เป็นการเพิ่มพูนค่าผลิตผลทางการเกษตรเป็นส่วนใหญ่

จะเห็นได้ว่า แม้ว่าโครงสร้างการผลิตของประเทศจะมีทิศทางที่ปรับเปลี่ยนไป แต่ก็ยังเป็นไปในทิศทางที่ต้องพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยนำเข้าในการผลิตส่วนใหญ่ ซึ่งยังผลให้เกิดการทำลายสภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศอย่างมหาศาล เพราะมุ่งที่จะเอาแต่ง่ายในการดึงทรัพยากรจากแหล่งประโยชน์ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการปรุงแต่ง และปรับเปลี่ยนให้เป็นผลผลิตที่จะสนองความต้องการในผลิตผลนั้นๆ อะไรที่เหลือใช้หรือไม่เกิดประโยชน์ทันตาเห็น ก็จะละเลยปล่อยทิ้งให้ธรรมชาติจัดการย่อยสลายหรือกำจัด ทรัพยากรใดที่หยิบใช้ได้ง่าย แปรรูปได้ง่าย ทิ้งได้ง่ายๆ ก็ถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีค่าในกระบวนการผลิต เช่นเดียวกับพวกโคบาลที่เดินทางไปในทุ่งกว้าง อาศัยอยู่กินจากผลิตผลของธรรมชาติที่มีอยู่มากมาย โดยการหยิบฉวยเอาง่ายๆ ใช้กันอย่างฟุ่มเฟือย ที่เหลือใช้ก็ทิ้งขว้างไป ให้กระบวนการทางธรรมชาติเป็นตัวกำจัดของเสียเหล่านั้น

1. ผลกระทบของทรัพยากรดินต่อผลผลิตอาหาร

ผลกระทบของทรัพยากรดินกับอาหารและโภชนาการ สามารถมองได้ใน 2 รูปแบบ คือ

1. ปริมาณของแร่ธาตุในดินตามธรรมชาติ จะมีความแตกต่างในชนิดและปริมาณขึ้นอยู่กับความแตกต่างของสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ชนิดของหินและวัตถุที่สลายตัวมาเป็นดินและอื่นๆ แร่ธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ที่ได้รับความสนใจมากทางการเกษตร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และแมงกานีส เหล็ก ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม ปกติจะให้ความสำคัญรองลงมา แร่ธาตุเหล่านี้บางชนิดถ้ามีอยู่ในปริมาณต่ำจะทำให้เกิดการขาดแคลน พืชเจริญเติบโตไม่ดี และถ้ามีปริมาณที่สูงเกินความต้องการอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อพืชและสัตว์ได้เช่นกัน แร่ธาตุที่เป็นพิษต่อพืช ได้แก่ โซเดียม แมงกานีส กำมะถัน อะลูมิเนียม เหล็ก ฯลฯ ปกติจะมีอยู่ในปริมาณต่ำตามธรรมชาติ แต่ในสภาพแวดล้อมบางแห่งอาจมีอยู่ในปริมาณที่สูง เช่น ในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินเค็มจะมีปริมาณโซเดียมสูง พื้นที่ที่มีสภาพเป็นกรดจัดมีปริมาณกำมะถัน เหล็ก แมงกานีส อะลูมิเนียมสูง ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ดินอินทรีย์มีปรอทสูงตามธรรมชาติ ถึง 0.2 ppm สำหรับประเทศไทย ยังไม่มีข้อมูลทางด้านนี้

2. สิ่งต่างๆ ที่ลงสู่ดินในรูปของมลพิษ มีการศึกษากันน้อยมาก สารพิษที่พูดถึง ได้แก่ ประเภทโลหะหนักจากโรงงานอุตสาหกรรม ยากำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย จากการศึกษาผลกระทบจากการใช้ยากำจัดศัตรูพืชบางชนิดในพื้นที่ปลูกข้าวในพื้นที่ภาคกลาง ปริมาณสารที่ตกค้างในดินและน้ำยังพบอยู่ได้เสมอ และอย่างไรก็ตาม ปริมาณการใช้ปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืชของประเทศนับวันจะเพิ่มมากขึ้นทั้งปริมาณและมูลค่า เรื่องนี้จำเป็นต้องมีการศึกษาและติดตามต่อไป ส่วนในเรื่องของสารพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ตกค้างในดินและน่าจะก่อผลกระทบต่ออาหารและโภชนาการ โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมที่ใกล้แหล่งโรงงานอุตสาหกรรม เช่น บริเวณชานเมืองของกรุงเทพฯ ที่ปลูกผักให้คนกรุงเทพฯ บริโภคอยู่ในขณะนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรดินกับอาหารและโภชนาการนับว่าเป็นเรื่องสำคัญ ทั้งนี้เพราะดินเป็นทรัพยากรพื้นฐานของแหล่งอาหารที่มนุษย์ใช้บริโภค สามารถส่งผลกระทบต่ออาหารและสภาวะโภชนาการได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น เคยมีรายงานทางการแพทย์ของสหรัฐที่ประชากรส่วนใหญ่บริโภคขนมปังที่ทำจากข้าวสาลี พบว่าประชากรที่บริโภคขนมปังจากข้าวสาลีที่ปลูกในพื้นที่แห้งแล้งจะเป็นโรคฟันผุน้อยกว่าประชากรที่บริโภคข้าวสาลีที่ปลูกในพื้นที่ที่มีฝนตกชุก ทั้งนี้เพราะพื้นที่ที่ฝนตกชุก ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเสริมสร้างและต่อต้านฟันผุมีการชะล้างออกไปจากดินโดยฝน และมีผลสะสมในพืชในปริมาณที่ต่ำกว่า

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 320,696,888 ไร่ เป็นประเทศที่ได้ชื่อว่าประเทศเกษตรกรรม โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ 129,845,013 ไร่ จะใช้ทำเกษตรกรรมเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันพื้นที่ทำการเกษตรเหล่านี้ส่วนใหญ่จะมีสภาพเสื่อมโทรม มีความเหมาะสมในการเพาะปลูกน้อยลง เนื่องจากการขาดการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง เช่น ปัญหาดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ซึ่งในปัจจุบันมีปริมาณถึง 18,759,245 ไร่ ซึ่งทำให้ผลผลิตข้าวลดลง 8-15 ถัง/ไร่

ปัญหาดินเปรี้ยวในภาคกลางและภาคใต้ที่มีถึง 7,296,035 ไร่ ทำให้ผลผลิตข้าวต่ำลง 24 ถัง/ไร่ และในขณะเดียวกันพื้นที่ทำการเกษตรที่มีอยู่เดิมที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงที่อยู่รอบ ๆ เมืองก็ใช้เป็นโรงงานอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัย ซึ่งทำให้พื้นที่การเกษตรที่เหมาะสมในปัจจุบันมีน้อยลงด้วย

1.1 ผลการชะล้างพังทะลายของดิน

ในประเทศไทย น้ำฝนเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทะลายของดิน ซึ่งจะมีผลเสียหายทำให้หน้าดินที่มีปุ๋ยธรรมชาติหรือแร่ธาตุของพืชถูกพัดพาไปจากพื้นที่เพาะปลูก ทำให้ผลผลิตพืชลดลง นักวิชาการของกรมพัฒนาที่ดินได้ศึกษาพบว่าตะกอนดินที่เกิดจากการชะล้างพังทะลายของหน้าดินได้ถูกน้ำฝนชะล้างลงสู่ลุ่มน้ำในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย มีปริมาณธาตุอาหารพืชในรูปสารละลายทั้งหมด 27.4 ล้านตัน/ปี โดยมีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 3.1, 0.2 และ 2.41 ล้านตัน/ปี ตามลำดับ ซึ่งประเมินความสูญเสียทั้งสิ้นปีละ 174,960 ล้านบาท นอกจากนี้ยังทำให้พื้นที่ยากต่อการไถพรวนปรับปรุงดิน ประกอบกับการไม่มีมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ดี ดังนั้นการชะล้างพังทะลายของดินจึงมีผลให้ผลผลิตทางอาหารลดลงด้วย

1.2 การเสื่อมโทรมของดิน

การเสื่อมโทรมของดินนับว่าเป็นปัญหาใหญ่ที่รองลงมาจากการชะล้างพังทลายของดิน การเสื่อมโทรมของดินนี้มีสาเหตุและการเกิดได้หลายทาง ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ หรือเป็นผลจากการกระทำของมนุษย์ก็ได้ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงหรือการเสื่อมโทรมของดินนี้เป็นทั้งการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพ ดินส่วนใหญ่ในภาคเหนือเป็นดินซึ่งเกิดขึ้นมาจากหินเซลล์ที่ทับถมกันมาเป็นเวลานาน ดินเหล่านี้ถ้ามีป่าปกคลุมอยู่ก็จะรักษาสภาพคงความอุดมสมบูรณ์ไว้ได้เป็นอย่างดี แต่ถ้าป่าที่ปกคลุมอยู่ถูกทำลายไป ดินที่มีต้นกำเนิดเช่นนี้ก็จะลดความอุดมสมบูรณ์ลงไปอย่างรวดเร็ว พร้อมกับทำให้ผลผลิตของพืชที่ปลูกลดลงอย่างรวดเร็ว คุณสมบัติของดินชนิดนี้ก็จะเปลี่ยนแปลงไปทั้งทางเคมีและฟิสิกส์ ผลกระทบเชิงลบต่อคุณภาพชีวิตชาวชนบทจากการทำลายของสภาพสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นภัยมืดคุกคามที่คอยปรากฏชัดขึ้นประการหนึ่งก็คือ ผลอันเนื่องมาจากการเสื่อมโทรมของหน้าดินที่กระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร ด้านอาหารและโภชนาการที่สำคัญก็คือ

ก. การชะล้างสารไอโอดีนในดิน ซึ่งยังผลปรากฏชัดเจนขึ้น เกี่ยวกับอัตราความชุกของโรคขาดสารไอโอดีนที่แสดงให้เห็นในลักษณะคอพอก ซึ่งโรคนี้จะมีผลต่อการพัฒนาของสมองเด็ก อัตราความชุกโรคนี้มีการกระจายทั่วประเทศ โรคขาดสารไอโอดีน เป็นโรคที่เกิดในพื้นที่ที่มีสารไอโอดีนต่ำ ธาตุไอโอดีนเป็นธาตุที่มีในธรรมชาติมีมากในสัตว์และพืชจากทะเล เช่น ปลาทะเล ปู หอย และสาหร่ายทะเล จากการวิเคราะห์พบว่า ในสาหร่ายทะเลหนัก 100 กรัม มีปริมาณสารไอโอดีน 200 ไมโครกรัม ดังนั้น ปริมาณไอโอดีนในอาหาร น้ำ พืช ผักต่าง ๆ จึงขึ้นอยู่กับปริมาณไอโอดีนในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ซึ่งมักพบได้ในปริมาณที่ต่ำในท้องที่ที่ห่างไกลจากทะเล ในพื้นที่ที่เป็นที่ราบสูง เป็นต้น พบว่าในเขตพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคขาดสารอาหารไอโอดีน ปริมาณของสารไอโอดีนในน้ำ ดิน รวมทั้งอาหารประเภทผัก จะมีปริมาณที่ต่ำมาก

ข. ฟลูออไรด์ มีอยู่มากมายในโลก แต่ส่วนใหญ่มีการรวมตัวกับแร่ธาตุอื่นๆ และฟลูออไรด์อิสระในดินขึ้นกับความสามารถในการละลายตัวทางธรรมชาติของสารประกอบฟลูออไรด์ แร่ธาตุหรือสารเคมีอื่นๆ ในดิน ปริมาณน้ำในดิน ปริมาณความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในดินขึ้นกับระดับความลึกของชั้นดิน ในการศึกษาระดับความลึกของดิน 30 แห่งของประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าในระดับความลึก 0-7.5 เซนติเมตร ปริมาณฟลูออไรด์ 20-500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร พบฟลูออไรด์ 20-1,620 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และยังพบว่าดินในรัฐเทนเนสซีมีฟลูออไรด์สูงมากผิดปกติถึง 8,300 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ในบริเวณภูเขาสูงปริมาณฟลูออไรด์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีการสึกกร่อนตลอดเวลา ทำให้สูญเสียปริมาณฟลูออไรด์ลงสู่พื้นราบผ่านแม่น้ำลำธารและลงสู่ทะเลในที่สุด ทำให้สามารถพบปริมาณฟลูออไรด์สูงในน้ำทะเล นอกจากนี้น้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงมักจะเป็นน้ำจากบริเวณเชิงเขาหรือบริเวณที่มีการสะสมทางธรณีวิทยาที่มีแหล่งกำเนิดจากทะเล เช่น บริเวณเส้นพาดผ่านทางภูมิศาสตร์ ผ่านอิรัก อินเดีย จีน และภาคเหนือของไทย ดังนั้นพืชที่ปลูกในดินก็มักจะมีปริมาณฟลูออไรด์มากน้อยต่างกัน แต่ทั้งนี้ก็ยังขึ้นกับสภาพความเป็นกรดของดินด้วย ผักผลไม้ที่คนเราบริโภคมักมีปริมาณฟลูออไรด์ประมาณ 0.1-0.4 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งถือว่าน้อยมาก และในพืชบางชนิด เช่น เผือก มันมือเสือ มันสำปะหลัง ใบชา จะมีปริมาณฟลูออไรด์ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางพบว่า ปริมาณฟลูออไรด์ทั้งหมดที่ได้รับในหนึ่งวันควรอยู่ระหว่าง 0.2 มิลลิกรัม/วัน สำหรับเด็กทารกจนถึง 0.5 มิลลิกรัม/วัน ในผู้ใหญ่หากได้รับน้อยเกินไปก็อาจทำให้ฟันผุ แต่ถ้าได้รับมากเกินไปก็อาจทำให้เกิดภาวะฟันตกกระได้

1.3 ปัญหาดินเค็ม ดินเปรี้ยว

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 106.4 ล้านไร่ แต่มีดินเค็มกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปทุกจังหวัด คิดเป็น 17.8 ล้านไร่ หรือร้อยละ 17 ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สาเหตุของการเกิดดินเค็มเนื่องมาจากแหล่งเกลือในดินซึ่งมีกำเนิดจากหินดินดานและหินทรายที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบ แหล่งเกลือที่อยู่ลึกจากผิวดินไม่มากนัก และอีกสาเหตุหนึ่งคือน้ำใต้ดินเค็ม โดยเฉพาะน้ำใต้ดินที่มีระดับใกล้ผิวดิน ส่วนการแพร่กระจายขยายอาณาเขตของดินเค็มเป็นไปได้หลายวิธี เช่น การสลายตัวของแหล่งเกลือที่มีอยู่ในที่สูงที่หน้าดินเสียสมดุลในการรักษาความชื้นตามธรรมชาติ เพราะไม่มีต้นไม้ช่วยดูดซึม เช่น การทำลายป่าไม้ น้ำฝนส่วนเกิน เมื่อฝนตกจะเกิดการชะล้างหินดินดานและหินทรายที่มีเกลืออยู่ให้สลายตัว ทำให้เกลือถูกน้ำพัดพาไปซึมออกตามเชิงเนิน และเกิดเป็นดินเค็มในพื้นที่ที่ต่ำกว่า ส่วนน้ำใต้ดินที่อยู่ระดับไม่ลึกก็ทำให้เกิดปัญหาดินเค็มได้ เนื่องจากเกลือถูกพามาสะสมบนผิวดิน ดินเค็มจะก่อให้เกิดพิษต่อพืชโดยตรงหรือทำให้เสียสมดุลของธาตุอาหาร นอกจากนี้ยังไปลดการดูดน้ำของพืช ทำให้พืชมีอาการขาดน้ำและอาจตายได้ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืชจะต่ำลง ทำให้กระทบต่ออาหารและสภาวะโภชนาการได้

2. ผลกระทบของสารเคมีทางการเกษตรต่อดินและสภาวะแวดล้อมเพื่อผลผลิตทางอาหาร

มลภาวะนั้นทำให้ดินสูญเสียสภาพภาระหน้าที่ของความเป็นดินต่อโลก กล่าวคือ หน้าที่ของการเป็นปัจจัยเบื้องต้นเพื่อการดำรงชีพ (ปัจจัย 4) หน้าที่เป็นตัวกรองมลสารมิให้ปนเปื้อนแหล่งน้ำและน้ำใต้ดิน ตัวการสำคัญที่สุดที่เป็นพาหะนำมลสารไปจนทำให้เกิดพิษในน้ำ ดินเป็นเครื่องกรองที่มีชีวิต แต่เมื่อเกิดมลภาวะของดินแล้วย่อมเกิดสิ่งต่อไปนี้ เช่น การยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช การเติมสารพิษลงในห่วงโซ่อาหาร โดยการดูดกินของพืช สัตว์ การปนเปื้อนมลสารในแหล่งน้ำและน้ำใต้ดิน ซึ่งเส้นทางของมลสารที่มากเกินกว่าดินจะรับได้จะเกิดอันตรายต่อคนได้

สารเคมีที่มนุษยชาติได้รับบทเรียนแห่งความหายนะจากการเป็นมลสารของมันด้วยชีวิตมาแล้ว ได้แก่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ย และธาตุพิษ

2.1 ผลกระทบของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

สารกำจัดศัตรูพืช ยากำจัดสัตว์พันแทะ ยากำจัดไส้เดือนฝอย พบว่าปัญหาทั่วไปของสารเคมีพวกนี้คืออัตราการใช้ ซึ่งศัตรูพืชจะพัฒนาตนเองให้ดื้อยาได้สูง ทำให้ต้องใช้สารในอัตราสูงขึ้นจนถึงขั้นสะสมและเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ความคงทนในดิน โดยเฉพาะพวกที่ไม่สลายตัวแม้จะใช้เวลานานและความเป็นพิษต่อกลุ่มนอกเป้าหมาย (มนุษย์ สัตว์เลี้ยง สิ่งมีชีวิตในดิน)

การตกค้างของวัตถุมีพิษในผลิตผลทางการเกษตร ซึ่งใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์นั้น เป็นผลเนื่องมาจากการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยเกษตรกรจะใช้วัตถุมีพิษหลายๆ ชนิดเข้าด้วยกัน และใช้วัตถุมีพิษชนิดใหม่ๆ ที่มีพิษสูง ใช้ปริมาณมากเกินจำเป็น ซึ่งนอกจากจะก่อให้เกิดการตกค้างของวัตถุมีพิษในผลิตผลทางการเกษตรแล้วยังทำให้การลงทุนสูงขึ้นด้วย และยังไม่คำนึงถึงระยะเวลาการสลายตัวของวัตถุมีพิษที่ตกค้างในผลผลิตการเกษตรอีกด้วย

2.2 ผลกระทบของการใช้ธาตุปุ๋ย

การใช้ปุ๋ยมากทำให้โอกาสที่น้ำใต้ดินและแหล่งน้ำจะปนเปื้อนโดยไนเตรทนั้นเป็นไปได้สูง สำหรับแหล่งไนเตรทและฟอสเฟตที่อาจปนเปื้อนดินมากเกินไปจนเกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อมในประเทศด้อยพัฒนานั้นอาจมาได้จากการกองปุ๋ย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกองปุ๋ยคอกที่ไม่ระมัดระวัง เช่น บริเวณคอกสัตว์ในดินเนื้อหยาบ เป็นต้น

2.3 ผลกระทบของธาตุพิษ

แหล่งของมลสารสู่ดินมีได้หลายแหล่ง คือ จากสารเคมีในการเกษตร เช่น ปุ๋ยและยาฆ่าแมลง โรงถลุงแร่ การเผาไหม้น้ำมัน โรงงานอุตสาหกรรม ของเหลือใช้จากโรงงานและชุมชน ตลอดจนการใช้ดินเป็นที่ถมวัสดุเหลือใช้แหล่งเปื้อนปนเหล่านี้ ทำให้เกิดการสะสมธาตุพิษต่างๆ ได้ในดิน

ในประเทศไทย ไอตะกั่วมิได้มาจากไอเสียรถยนต์เท่านั้น แต่ยังได้มาจากโรงงานหลอดตะกั่วจากหม้อแบตเตอรี่ที่เสียแล้ว โรงงานผลิตแผ่นกั้นแบตเตอรี่ โรงหล่อตัวพิมพ์ และโรงงานผลิตลวดเหล็กอาบสังกะสีที่มีตะกั่วผสม เป็นต้น

แหล่งของธาตุพิษที่สำคัญอีกแหล่งก็คือ ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งของเหลือทิ้งในรูปกากน้ำโสโครก ทั้งจากโรงงานและแหล่งชุมชน ทั้งนี้เพราะวิธีการกำจัดของเสียชนิดนี้ที่ใช้ค่าโสหุ้ยน้อยที่สุด คือ ใช้ดินเป็นแหล่งทิ้ง ซึ่งธาตุพิษเหล่านี้ในดินมีปริมาณผันแปรได้มากน้อยตามวิธีการใช้ดินนั้นๆ ซึ่งย่อมทำให้พืชที่ปลูกดูดธาตุพิษเหล่านี้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จนอาจถึงระดับความเป็นพิษ ซึ่งพิษอาจจะไม่แสดงอาการเป็นพิษแต่ย่อมเป็นตัวส่งธาตุพิษเหล่านี้ในห่วงโซ่อาหารของมนุษย์

3. พื้นที่ที่ใช้เพื่อการเกษตร

3.1 พื้นที่ที่ใช้เพื่อการเกษตรนับว่ามีความสำคัญยิ่ง เพราะว่าเป็นแหล่งผลิตอาหารเพื่อเลี้ยงประชากร ถ้าพิจารณาอย่างกว้างๆ ขนาดพื้นที่ที่ใช้เพื่อการเกษตรนั้นเกือบทุกทวีปจะมีปริมาณไม่เกิน 30% เมื่อศึกษาอย่างถี่ถ้วนจากข้อมูลทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และลักษณะทางกายภาพอื่นๆ อาจกล่าวได้ว่า ประเทศที่มีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรมากนั้นจะเป็นประเทศที่ไม่ขัดสนอาหารการกิน อนึ่ง ถึงแม้ว่าจะมีพื้นที่การเกษตรมากมาย แต่ถ้าประเทศเหล่านั้นขาดมาตรการป้องกันพื้นที่เกษตรและขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมแล้ว จะมีปัญหาต่อพื้นที่การเกษตรอย่างมาก เช่น ประเทศไทย อินโดนีเซีย ปากีสถาน อินเดีย ฯลฯ มักมีปัญหาแทรกซ้อน เช่น ขาดน้ำในฤดูแล้ง มีอุทกภัยในฤดูฝน ล้วนแต่เป็นปัจจัยต่อการผลิตอาหารทั้งสิ้น โดยความนึกคิดของนักอนุรักษ์วิทยาแล้วสัดส่วนการใช้ที่ดินนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง กล่าวคือ พื้นที่เกษตรนั้นควรมีร้อยละ 35 ก็น่าจะเพียงพอ อาจมีทั้งที่ราบเพื่อปลูกพืชชอบน้ำหรือบริเวณที่มีความลาดชันพอประมาณ มีความลาดชันเกินร้อยละ 45 แต่ถ้ามีไม่เพียงพออาจใช้พื้นที่บนภูเขาบ้างก็ได้ แต่ต้องทำด้วยความระมัดระวัง

สำหรับประเทศไทยในขณะนี้นั้นมีการใช้ที่ดินตามประเภทและปริมาณการใช้ซึ่งคาดว่าจะมีพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ25 พื้นที่เกษตรกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ที่เหลือจะเป็นพื้นที่ของแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำ เมือง และแหล่งชุมชน ถนน และพื้นที่ที่ไม่ได้ถือครอง รวมทั้งไม่สามารถระบุได้ประมาณร้อยละ 25 ในจำนวนพื้นที่เกษตรกรรมนี้มีพื้นที่ป่าสงวนที่ราษฎรบุกรุกที่สำรวจได้ประมาณ 22 ล้านไร่ ผสมอยู่ด้วย ซึ่งมีประชาชนอาศัยอยู่ไม่น้อยกว่าหกล้านคน จึงเป็นเรื่องที่รัฐบาลตระหนักดีว่าสถานภาพการใช้ที่ดินของประเทศไม่อยู่ในภาวะที่ดี ดังนั้นทางรัฐบาลจึงพยายามปลูกป่าทดแทน ทำแผนการใช้ที่ดินและควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อมอย่างเข้มงวดกวดขันในขณะนี้อย่างดียิ่ง

ข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินเปรียบเทียบเนื้อที่เพื่อการเกษตรในห้าจังหวัดรอบกรุงเทพฯ พบว่า ใน พ.ศ. 2514 มีเนื้อที่การเกษตรทั้งหมดประมาณ 3.5 ล้านไร่ แต่เหลือเพียง 3.0 ล้านไร่ ใน พ.ศ. 2532 หายไปประมาณ 0.5 ล้านไร่ เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยและเพื่อประโยชน์อย่างอื่น ถ้าจะพิจารณาเฉพาะในจังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการในช่วง พ.ศ. 2530 - 2532 มีเนื้อที่เพื่อการเกษตรหายไปถึงเกือบสองแสนไร่ ที่หายไปส่วนหนึ่งยังคงเป็นที่ว่างเปล่าและไม่ได้ใช้ประโยชน์

ตัวอย่างการใช้ที่ดินในจังหวัดเชียงใหม่ ก็เป็นตัวอย่างที่ดีที่แสดงความต้องการใช้ที่ดินเพื่อประโยชน์อย่างอื่น และยอมรับกันว่ามีการซื้อขายที่ดินเก็งกำไรกันมาก เช่น ใน พ.ศ. 2530 - 2531 มีการจดทะเบียนการซื้อขายที่ดินเพิ่มจากประมาณ 40,000 ราย เป็นประมาณ 50,000 ราย ที่ดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกเพราะมีชลประทาน เมื่อสิ้นปี พ.ศ. 2532 ได้มีการซื้อขายกันถึงเกือบ 60,000 ไร่ ประมาณร้อยละ 40 นำไปลงทุนเพื่อกิจการอย่างอื่น เช่น บ้านพัก อีกร้อยละ 60 เพื่อการเก็งกำไรเพราะยังไม่ได้ทำประโยชน์ ในส่วนนี้ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 67 ให้เกษตรกรทำกิน อีกร้อยละ 23 ทิ้งไว้เฉยๆ ไม่ได้ทำประโยชน์

การขยายตัวของเมืองและชุมชน รวมทั้งโรงงานอุตสาหกรรม แม้ว่าบริเวณใกล้เคียงยังใช้ปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ได้ แต่ก็มีปัญหาเรื่องน้ำเสียและมลพิษ ทำให้ได้รับผลไม่เต็มที่ โดยเฉพาะสวนผักและผลไม้

3.2 ฟาร์ม : อาหารที่มาจากสัตว์และผลิตภัณฑ์กับสภาวะโภชนาการ

โปรตีนที่ได้จากสัตว์มีคุณค่าทางโภชนาการสูงมาก ถ้าหากผู้บริโภคไม่ได้รับโปรตีนจากสัตว์บ้างจะทำให้ร่างกายได้รับอาหารไม่ครบหมู่ การที่จะให้ได้มาซึ่งเนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพดีและปราศจากโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน เนื้อสัตว์เหล่านั้นจะต้องมาจากสัตว์ที่เลี้ยงถูกหลักวิชาการและสัตว์มีสุขภาพสมบูรณ์ ทำการฆ่าในโรงฆ่าสัตว์ซึ่งมีสัตวแพทย์ตรวจเนื้อ ทำการตรวจทั้งสุขภาพสัตว์ก่อนฆ่าและซากสัตว์ภายหลังฆ่าด้วย การไม่เอาใจใส่ในด้านความสะอาดของเนื้อสัตว์ย่อมเป็นบ่อเกิดแห่งการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ จะเป็นสาเหตุให้ผู้บริโภคเกิดเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากอาหารเป็นพิษได้ โรคอาหารเป็นพิษเกิดขึ้นได้ทุกหนทุกแห่งในโลก ไม่ว่าจะเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศที่กำลังพัฒนาก็ตาม ทั้งนี้เป็นเพราะมีการซื้อขายผลผลิตและผลิตภัณฑ์อย่างกว้างขวาง ทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ การระบาดของโรคย่อมแพร่หลายออกไป โรคอาหารเป็นพิษจะเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์เป็นสาเหตุมากกว่าที่เกิดจากสารเคมี การปนเปื้อนของอาหารจะเริ่มต้นตั้งแต่ฟาร์ม การขนส่ง การแปรรูป การจำหน่าย ผู้ผลิตอาหารจนกระทั่งถึงผู้บริโภค โภชนาการจะมีคุณภาพดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความสะอาดของกรรมวิธีการผลิตโภชนาการนั้น ซึ่งประกอบด้วย อาหาร น้ำ และสิ่งแวดล้อม เป็นหลัก

อาหารที่มาจากสัตว์บก

สารต่างๆ ที่เติมใส่ไปในอาหารสัตว์ ซึ่งอาจจะเป็นสารเร่งการเจริญเติบโต หรือพวกยาปฏิชีวนะ หรือซัลโฟนาไมด์ หรือพวกฮอร์โมนต่างๆ สารพวกนี้เมื่อสัตว์กินเข้าไปมากเกินไปหรือถ้ายังมีการตกค้างในสัตว์ เมื่อมาถึงผู้บริโภค จะทำให้สารตกค้างเหล่านี้เข้าสู่ตัวคนได้ นอกจากนี้สารพวกกำจัดเห็บ แมลง ยากำจัดศัตรูพืช ซึ่งเกษตรกรนำมาใช้ในการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์ ถ้าใช้อย่างไม่ถูกต้องก็ทำให้ตกค้างอยู่ในร่างกายสัตว์ เมื่อคนกินเนื้อสัตว์เข้าไปก็ทำให้เกิดอันตรายได้ ส่วนในเรื่องยาต่างๆ ที่ใช้รักษาสัตว์ขณะที่สัตว์เจ็บป่วย ควรจะมีการพักสัตว์ระยะหนึ่งก่อนที่จะส่งสัตว์เข้าสู่โรงฆ่า ทั้งนี้เพื่อให้ตัวยาตกค้างในสัตว์ถูกขับออกให้หมดก่อน มิฉะนั้นผู้บริโภคเนื้อสัตว์จะได้รับยาต่างๆ ที่ตกค้างในสัตว์เช่นกัน การฝังซากสัตว์ในดินนั้น ถ้ามีน้ำท่วมจะทำให้มีการปนเปื้อนบนพื้นผิวดินต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังอาจมีการปนเปื้อนของพวกสารพิษ เชื้อราได้อีก และ

พวกสารพิษนี้บางตัวอาจตกค้างในตัวสัตว์และผ่านมาทางน้ำนมของสัตว์ได้ ก็ทำให้มีโอกาสที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อคนกินเนื้อสัตว์ หรือกินน้ำนมได้เช่นกัน

อาหารที่มาจากทรัพยากรสัตว์น้ำ

สำหรับคนไทย ปลาน้ำจืดนับว่าเป็นอาหารหลัก ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว สำหรับคนที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ อาหารเหล่านี้จะได้มาจากการเลี้ยง เช่น ปลาดุก ปลาช่อน ปลาสวาย ปลานิล เป็นต้น แต่ในท้องที่ห่างไกล ชาวบ้านจะจับสัตว์น้ำมาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ สัตว์น้ำเหล่านี้กินอาหารธรรมชาติ โอกาสที่จะได้รับเชื้อโรคหรือปรสิตติดมาย่อมมีมาก เช่น ปลาในตระกูลเกล็ดขาวหลายชนิด เช่น ปลาตะเพียน ปลาซิว ปลาสร้อย เป็นที่เจริญของระยะติดต่อของพยาธิใบไม้ตับ หากผู้บริโภคไม่ระมัดระวังในการบริโภคปลานี้หรือไม่ทำให้สุกก่อน ก็มีโอกาสที่จะเป็นโรคพยาธิใบไม้ตับและทำให้ตับเป็นมะเร็งได้

สำหรับสัตว์น้ำที่มาจากการเลี้ยง ดังที่กล่าวแล้วส่วนใหญ่จะเป็นการเลี้ยงอย่างหนาแน่น โอกาสเป็นโรคจึงมีมาก ถึงแม้โรคและปรสิตหลายชนิดที่เกิดกับสัตว์น้ำเหล่านั้นจะไม่ติดต่อถึงคนโดยตรงก็ตาม แต่การที่ผู้เลี้ยงมักจะหาวิธีการกำจัดโดยการใช้ยาหรือสารเคมีที่ปฏิบัติอยู่ก็โดยการใส่ยาลงไปในบ่อเลี้ยงหรือผสมยาแล้วจับสัตว์น้ำขึ้นมาแช่ แต่วิธีหลังมักจะทำให้ปลาเครียดและตาย วิธีใส่ลงไปในบ่อเลี้ยงเลยทำให้ได้ง่ายกว่า แต่ก็ต้องใช้ยามาก และยาที่ใช้ก็จะต้องสามารถซึมผ่านผิวหนังเข้าไปได้ ในบางครั้งก็ต้องใช้ที่มีความเข้มข้นมาก โอกาสที่ยาจะตกค้างอยู่ตามเนื้อปลาก็มีมากตามไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากมีการจับและนำมารับประทานทันทีย่อมจะมีโอกาสได้รับสารที่ตกค้าง ซึ่งจะมีผลกระทบต่อผู้บริโภคได้เช่นกัน

4. ผลกระทบทรัพยากรน้ำและการผลิตอาหาร

ประเทศไทยได้รับน้ำเพื่อการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์จากฝนที่ถูกพัดพามากับลมตามฤดูกาล ทำให้มีฝนตกชุกระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมทุกปี ยกเว้นภาคใต้ฝั่งตะวันออก ซึ่งมีฝนถึงเดือนกุมภาพันธ์ จากการที่มีฝนตกในช่วงดังกล่าว ทำให้เกษตรกรไทยได้มีน้ำใช้เพื่อการเพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ ถึง 3 ทาง คือ น้ำฝน น้ำชลประทาน และน้ำบาดาล ซึ่งเคยเพียงพอต่อการผลิตทางเกษตรในยามปกติ เพราะส่วนมากจะทำการผลิตหรือปลูกพืชกันเฉพาะในฤดูฝน แต่ในยุคแห่งการพัฒนาทางเกษตร ผู้ประกอบการเกษตรพยายามที่จะปลูกพืชหรือปรับปรุงระบบทางเกษตรแบบใหม่ ให้มีทั้งการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ทั้งสัตว์บกและสัตว์น้ำ เพื่อการมีงานทำตลอดปี ซึ่งมีผลถึงการใช้น้ำเพื่อการเกษตรมากขึ้น ขณะเดียวกันป่าไม้อันเป็นแหล่งรับน้ำฝนตามธรรมชาติและบริเวณต้นน้ำลำธาร ซึ่งเป็นศูนย์รวมจัดสรรน้ำตามธรรมชาติ ด้วยการไหลลงสู่ลำน้ำ ลำธาร และแม่น้ำลำคลอง กระจายบริการประชาชนทั่วประเทศ โดยอาศัยการจัดระบบชลประทาน เข้าสนับสนุนไปยังพื้นที่เกษตรกรรมต่างๆ แต่ปัจจุบันสภาพความเป็นป่าไม้ก็ดี ต้นน้ำลำธารก็ดี ถูกทำลายมากขึ้น ทำให้มีแหล่งรับน้ำลดลง การกระจายน้ำเป็นไปอย่างไม่มีทิศทาง ขาดสิ่งชะลออัตราการไหลของน้ำลงสู่พื้นราบ การไหลของน้ำลงสู่เบื้องต่ำเป็นไปอย่างรวดเร็ว

ซึ่งนอกจากจะทำให้มีการชะล้างหน้าดินซึ่งเป็นดินดี ยังก่อให้เกิดน้ำท่วมในฤดูฝน และแล้งจัดในฤดูร้อน เนื่องจากดินมีการเก็บกักน้ำได้ไม่ทันการณ์ นอกจากนั้นแล้วในท้องที่ที่มีกิจการอุตสาหกรรมนานาชนิดยังได้ระบายมลพิษออกจากโรงงานต่างๆ ลงในแหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียงเป็นจำนวนมาก ทำให้มีปัญหาการนำน้ำไปใช้เพื่อการผลิตทางเกษตรไม่ได้ เช่น น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาล น้ำล้างแร่จากแหล่งขุดแร่ต่างๆ เป็นต้น จากวิกฤตการณ์อันเกิดขึ้นกับน้ำดังกล่าว มีผลให้นำเพื่อการเกษตรขาดแคลนและขาดคุณภาพ ตลอดจนทำให้เกิดภัยธรรมชาติ ล้วนมีส่วนจำกัดประสิทธิภาพของการเพิ่มผลผลิตเป็นอย่างมาก

ปัญหาขาดน้ำใช้ในการเกษตรในเขตโครงการชลประทานในเขตที่มีอ่างเก็บน้ำ เราเริ่มเห็นว่าอ่างเก็บน้ำที่เราสร้างขึ้น แน่นอนอ่างเก็บน้ำทุกแห่งไม่มีที่ไหนที่สามารถจะเก็บน้ำมาใช้เพื่อการเกษตรในหน้าแล้งได้ทั้งหมด อ่างเก็บน้ำจะมีมาตรการหรือมาตรฐานในการแบ่งปันน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ น้ำที่เรามีจะต้องมานำไปใช้ในกิจกรรมพื้นฐานของประชาชนของคน ต้องจัดสรรเพื่อการอุปโภคบริโภคก่อนโดยไม่คำนึงถึงว่าจะเป็นกลุ่มย่อยในหมู่บ้านเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้งได้ 500,000 ลูกบาศก์เมตร ถ้าสมมุติประชาชนในตำบลนั้นนำน้ำไปใช้ในการเกษตรหมดจะไม่มีน้ำกินใช้ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เพราะฉะนั้นอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่ทั่วประเทศ เขื่อนอุบลรัตน์ เขื่อนในอีสาน เขื่อนน้ำอูน ลำปาว เขื่อนลำตะคอง รวมทั้งเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ ปริมาณน้ำที่มีอยู่ทั้งหมดจะต้องแบ่งไปใช้สำหรับการอุปโภคหรือบริโภคก่อน ถือเป็นมาตรการสากล ไม่ใช่ว่าจะไม่เห็นความสำคัญของเกษตรกร แต่ถือเป็นมาตรการสากลเกษตรกรและประชาชนจะต้องได้รับน้ำเพื่อการยังชีพก่อน เป็นขั้นตอนพื้นฐาน เพราะฉะนั้นจึงพบว่าในเขตโครงการชลประทานต้องมีหลักการอย่างใดอย่างหนึ่ง น้ำที่มีอยู่จะใช้เพื่อการเพาะปลูกทำนาปีซึ่งได้ยึดถือปฏิบัติในทุกแหล่งน้ำ ไม่ว่าจะเป็นอ่างเก็บน้ำใดๆ สิ่งสำคัญคือ การสนับสนุนการทำนาตลอดทั้งปีซึ่งจะแก้ไขความเดือดร้อนของเกษตรกรในลุ่มน้ำนั้นๆ ในกรณีของฝนทิ้งช่วง เพราะฉะนั้นปัญหาของน้ำเพื่อการเกษตรที่กล่าวไว้ตอนต้นนั้น มีน้ำฝนจากธรรมชาติเพื่อการเกษตร น้ำธรรมชาติที่มาจากฝนที่ตกในช่วงสั้นๆ ในฤดูฝน บางครั้งทำให้เกิดน้ำท่วมเกิดปัญหาน้ำต่างๆ มากมาย ในบางปีฝนหยุดเร็ว เช่น ปีนี้ฝนหยุดเร็ว ต้นเดือนตุลาคมฝนไม่ตกแล้วในบริเวณภาคเหนือ ภาคกลางตอนบน แม้กระทั่งภาคกลางตอนล่าง บางพื้นที่ไม่มีน้ำเลย ขณะนี้ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาข้าวยังไม่ตั้งท้องออกรวง ก็ขาดน้ำแล้วทำให้เกิดความเสียหาย เพราะฉะนั้นน้ำที่กักเก็บไว้ต้องส่งมาเพื่อการเกษตร สิ่งนี้เป็นประเด็นสำคัญ น้ำที่เหลือจะจัดสรรแบ่งปันกันไปตามหลักการที่กล่าวไปแล้ว น้ำที่ใช้เพื่อการเกษตร ไม่ว่าจะอยู่ในเขตพื้นที่ที่ใช้น้ำฝน หรือในเขตพื้นที่โครงการชลประทานล้วนประสบกับปัญหาเช่นนี้เสมอ ปัญหาน้ำเพื่อการเกษตรมักเป็นเช่นนี้ตลอดมา

5. ผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อมและการผลิตอาหาร

ในปัจจุบันของเสียต่างๆ ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำทั้งโดยทางธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีแนวโน้มว่าเพิ่มปริมาณมากขึ้นจากการกระทำกิจกรรมต่างๆ ในการดำรงชีพของมนุษย์ในอัตราที่ไม่สมดุลย์กับ

ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ ซึ่งของเสียเหล่านั้นบางสิ่งอาจจะเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตต่อกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องนำน้ำมาใช้ ผลกระทบต่าง ๆ ก็จะมีตามมา เช่น ผลกระทบของน้ำเสียต่อการเกษตรและที่ดิน การประมง สารพิษตกค้างในพืชผักและเนื้อสัตว์ สารพิษตกค้างในทะเล ในน้ำ และตะกอนดิน เป็นต้น

ผลกระทบของน้ำเสียที่มีต่อการเกษตรและที่ดิน จากข้อมูลของแหล่งน้ำเสียและระยะเวลาที่เกิดน้ำเสียในประเทศไทย รวมถึงผลงานการประเมินผลของส่วนราชการและจากข้อร้องเรียนของเกษตรกร ทำให้ทราบว่าผลกระทบของน้ำเสียที่มีต่อการเกษตรและที่ดินนั้นเกิดขึ้นเป็นบางแห่งและบางช่วงเวลา ซึ่งบริเวณที่ได้รับผลกระทบก็มักจะได้รับอยู่เนือง ๆ และในฤดูน้ำหลาก น้ำจะเป็นตัวก่อให้เกิดน้ำท่วมและพัดพาของเสียหรือน้ำเสียเดิมไปสู่บริเวณที่ดินการเกษตร ก่อให้เกิดความเสียหาย แต่เนื่องจากการเกษตรของไทยทำกันเป็นบริเวณกว้างกระจายออกไป และบางแห่งไม่ได้อยู่ในเขตที่อิทธิพลของน้ำเสียจะไปได้ถึง ดังนั้นผลกระทบของน้ำเสียที่มีต่อการเกษตรและที่ดินจึงไม่สามารถประเมินค่าออกมาเป็นของทั้งประเทศได้ แต่หากสภาพของแหล่งน้ำเมืองไทยยังอยู่ในเขตที่โน้มเอียงไปสู่การเน่าเสียมากขึ้นและยังไม่สามารถปรับปรุงให้ดีกว่าเดิมได้ ปัญหานี้อาจเป็นปัญหาใหญ่ได้ในอนาคตของประเทศ

ปัญหาหนึ่งที่สำคัญและเห็นชัดคือ ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมงนั้นลดน้อยลงทุกปี ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาที่สำคัญ คือการจับสัตว์น้ำเกินกำลังผลิต และประกอบกับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ โดยเฉพาะปัญหาน้ำเสียในแหล่งน้ำและปัญหามลภาวะในทะเล ซึ่งกำลังเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงและส่งผลกระทบถึงการประมง ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขให้ดีขึ้นแล้ว ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดก็จะถูกทำลายในเวลาที่เร็วมากกว่าเดิมยิ่งขึ้น และมีผลกระทบต่อแหล่งอาหารจากทรัพยากรสัตว์น้ำอย่างแน่นอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องส่งเสริมให้ประชาชนได้รู้จักการใช้ทรัพยากรอย่างฉลาด ประหยัดและรู้คุณค่า ตลอดจนเร่งรัดการพัฒนาการผลิตควบคู่กันไป

6. ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและผลผลิตทางอาหาร

ทะเลมีประโยชน์นานัปการต่อมนุษย์ นอกจากเป็นเส้นทางเดินเรือติดต่อค้าขาย และขนส่งสินค้าระหว่างทวีปต่าง ๆ มาตั้งแต่โบราณกาลแล้ว ยังเป็นแหล่งผลิตอาหารและแหล่งทรัพยากรที่สำคัญของมนุษย์ที่ยังมิได้มีการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ แต่จะทวีความสำคัญมากขึ้นในอนาคต เนื่องจากแหล่งผลิตอาหารบนพื้นดินมีขีดความสามารถในการผลิตจำกัด แต่ประชากรโลกกำลังเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา นอกจากนั้นบริเวณชายฝั่งทะเลและชายหาดยังเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของมนุษย์ และปัจจุบันได้มีการใช้ทรัพยากรใต้ทะเล เช่น แร่ธาตุ น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติให้เป็นประโยชน์ในการสนองความต้องการของมนุษย์มากขึ้น จนทำให้มีปัญหาสิ่งแวดล้อมติดตามมาหลายประการ ซึ่งเกี่ยวพันกับการใช้ทรัพยากรเหล่านี้ ท้ายที่สุดมนุษย์ยังใช้ทะเลเป็นที่รองรับของเสียจากอุตสาหกรรมแหล่งชุมชนและกิจการเดินเรือ ซึ่งการใช้ประโยชน์ประการสุดท้ายนี้กำลังจะมีผลกระทบกระเทือนต่อ

การใช้ประโยชน์จากทะเลในที่เป็นแหล่งผลิตอาหาร ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากทะเลไปพร้อมๆ กันหลายด้าน โดยขาดการวางแผนและควบคุมที่ดีนั้นก็จะส่งผลเสียต่อทรัพยากรทางทะเลและทำให้เสื่อมโทรมโดยรวดเร็วกว่าที่ควรจะเป็น

อาหารของชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน ได้แก่ อินทรียวัตถุที่ย่อยสลายจากซากพืช ซึ่งส่วนใหญ่ได้จากใบของพืชที่ร่วงลงมา นอกจากนี้ยังได้จากส่วนของกิ่งก้าน ดอก และผล ในระหว่างที่ย่อยสลาย ซากพืชซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูงนั้นก็คืออาหารของหอย ปู และหนอนปล้อง ซึ่งชีวิตเหล่านี้ก็คืออาหารของปลาตัวเล็กๆ หรือลูกของปลาขนาดใหญ่ รวมทั้งกุ้งด้วย

ในป่าชายเลนจะมีแพลงตอนของสัตว์เป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนของสัตว์น้ำ เช่น หนอนปล้อง หอย กุ้ง และปู กุ้งหลายชนิดใช้ป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและอนุบาลตัวอ่อนในบางช่วงของวงจรชีวิต สัตว์น้ำอื่นๆ ที่อยู่ตามปากแม่น้ำและชายทะเล ซึ่งรวมทั้งปลาและหอย ก็ได้อาศัยป่าชายเลนเป็นแหล่งอาศัยและอาหาร ปริมาณของไข่ปลาและตัวอ่อนของปลานั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารในป่าชายเลน ปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเป็นอาหารของมนุษย์ประมาณ 30 สกุล ตัวอย่างเช่น ปลากะพงขาว ปลานวลจันทร์ทะเล และปลาทะเลอีกหลายชนิดจะออกไปวางไข่ในทะเล แต่ตัวอ่อนจะเคลื่อนย้ายกลับมายังบริเวณปากน้ำและชายฝั่งที่เป็นป่าชายเลนอีก เพื่อหาอาหารที่จำเป็นในการเจริญเติบโต ในขณะที่ปลาทะเลบางชนิดจะวางไข่ในบริเวณป่าชายเลนเลย ไข่ปลาเหล่านี้จะลอยอยู่เหนือผิวน้ำหรือติดค้างอยู่ตามก้อนหิน และบางครั้งก็ติดอยู่ตามรากไม้ ปริมาณของสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมดทั้งในทะเล น้ำ และพื้นที่ชายฝั่ง มีปริมาณไม่ต่ำกว่า ปีละ 1.8 ล้านตันโดยเฉลี่ย โดยที่ประมาณ 130,000 ตัน เป็นกุ้งชนิดต่างๆ ซึ่งกุ้งเหล่านี้ส่วนใหญ่คือกุ้งที่ใช้ป่าชายเลนเป็นแหล่งอาศัย เช่น กุ้งแชบ๊วย กุ้งกุลาดำ และกุ้งตะกาด และนี่ก็คือสัตว์สำคัญที่ชาวประมงได้ใช้เลี้ยงชีพ

ป่าชายเลนนั้นทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศในทะเลและระบบนิเวศบนบก ดังนั้น สังคมของป่าชายเลนจึงมีความสำคัญอย่างมาก เป็นแหล่งที่มีสัตว์น้ำ สัตว์บก อาศัยอยู่มากมาย ปริมาณของอินทรียวัตถุที่ผลิตโดยพืชในป่าชายเลนคือแหล่งอาหารที่สำคัญ ทั้งภายในป่าชายเลนเองและระบบนิเวศอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ป่าชายเลนยังเป็นที่ป้องกันชายฝั่งทะเล ทำหน้าที่ดังเขื่อนป้องกันคลื่นลม ป่าชายเลนทำหน้าที่เป็นแหล่งกันตะกอน สิ่งปฏิกูลต่างๆ จากบนบกไม่ให้ไหลลงสู่ทะเล ป่าชายเลนช่วยให้มีการงอกตัวของแผ่นดิน จากการที่ตะกอนดินทรายซึ่งไหลมากับแม่น้ำ เมื่อถูกขวางกั้นด้วยแนวป่าชายเลน ทำให้กระแสน้ำลดความเร็วลงเกิดตะกอนทับถม เป็นความจริงที่ต้องเชื่อกันโดยทั่วไปแล้วว่าถ้าหากพื้นที่ป่าชายเลนถูกรบกวนหรือถูกทำลายไป ก็จะไม่มีแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารเพียงพอสำหรับสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้น ซึ่งแน่นอนว่าจะต้องมีผลกระทบต่อระบบนิเวศในบริเวณใกล้เคียงอย่างแน่นอน

บทสรุป

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยพื้นฐานของทรัพยากรเกษตรเพื่อผลผลิตอาหารและสภาวะโภชนาการ ปัจจุบันปัจจัยดังกล่าวได้มีการเปลี่ยนแปลงจากการเป็นปัจจัยเกื้อหนุนมาเป็นปัจจัยจำกัด การใช้ปุ๋ย สาร

กำจัดศัตรูพืช ฮอร์โมน ที่ไม่เหมาะสมในการผลิตอาหาร ถึงแม้ว่าจะได้ผลผลิตสูงในระยะเวลาสั้นและรวดเร็วแต่อาจเกิดความสูญเสียในระยะยาวได้ ดังนั้นการจัดการ ปรับปรุง แก้ไข ทรัพยากรธรรมชาติ โดยการพัฒนาให้เป็นการเกษตรแบบยั่งยืน การปรับความคิดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและการลดความเสี่ยงทางการเกษตร จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อตอบสนองความจำเป็นพื้นฐานเท่านั้น

เพื่อกำหนดหลักประกันการมีอาหารบริโภคที่เพียงพอ ปลอดภัย และมีคุณค่าทางโภชนาการ โดยคำนึงถึงการบำรุงรักษาสภาพแวดล้อมไปด้วย เพื่อนำไปสู่สภาวะโภชนาการที่ดี ภาวะสุขภาพที่ดีทั้งปัจจุบันและอนาคต การผสมกลมกลืนระหว่างบทบาทด้านเกษตรกรรมที่นำไปสู่ความมั่นคงทางอาหาร โภชนาการ การเกษตรแบบยั่งยืน การอนุรักษ์ทรัพยากธรรมชาติเหล่านี้จะต้องดำเนินการตั้งแต่เรื่องของเกษตรกรรมต่อเนื่อง การปศุสัตว์ การประมง อาหาร โภชนาการ สุขภาพ การศึกษา ประชากร สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเรื่องเหล่านี้จะต้องมีนโยบาย และโครงการที่ชัดเจน เพื่อจะได้บรรลุถึงสมดุลระหว่างจำนวนประชากรและทรัพยากรที่มีอยู่ ได้แก่ จัดทำนโยบายการใช้ที่ดินเพื่อให้เกิดความมั่นคงทางอาหาร โดยจัดสรรพื้นที่ น้ำ และทรัพยากรอื่นให้เพียงพอสำหรับการเกษตร เพื่อผลิตอาหารและเป็นแหล่งของอาหารที่มีคุณค่า ปรับปรุงการเข้าถึงที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติอื่นและการใช้การปฏิรูปทางเกษตร โดยผ่านการปฏิรูป การถือครอง การส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งป้องกันการสูญเสียอาหาร พืช และความหลายหลากทางพันธุกรรม และการปรับปรุงการแปรรูป การถนอมอาหาร ส่งเสริมการพัฒนาแบบยั่งยืนและการเกษตรที่รักษาสภาพแวดล้อมและผสมผสานกับการจัดการแมลงและสัตว์ทำลายพืชผลเกษตร เสริมประสิทธิภาพงานวิจัยและส่งเสริมเผยแพร่กระตุ้นการใช้เทคนิคที่ช่วยลดการใช้เคมีเกษตร เป็นต้น อย่างไรก็ตามการดำเนินการต่างๆ ที่กล่าวมานี้จำเป็นจะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นเกษตรกร (ผู้ผลิต) ผู้จำหน่าย ผู้บริโภค หน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2545) **รายงานประจำปี**. หน้า 91-96.

กองโภชนาการ. (2544) **ปฏิญญาโลกว่าด้วยโภชนาการและแผนปฏิบัติการด้านโภชนาการโลก**. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

เกษม จันทร์แก้ว. (2530) **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**. โครงการบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหิดล. (2534) **คุณภาพชีวิตไทยที่พึงปรารถนา : แนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน**. เอกสารประกอบการประชุม, 18-20 ; 273.

ประสิทธิ์ คำภูแสน. (2539) **ดินและปุ๋ย**. สำนักพิมพ์บรรณกิจ, หน้า 36-40.

ปริญญาการ วรวรรณ. (2536) "เหลือป่าชายเลนไว้ให้ก่อนที่จะไม่เหลือ," **อ.ส.ท.** 33/8 มีนาคม, 94-101.

สันติ บุญประดับ. (2534) "การจัดการป่าชายเลนของประเทศไทย," **เศรษฐกิจและสังคม**. พฤศจิกายน - ธันวาคม, 29-40.

ฟูกูโอกะ มาซาโนบุ และรสนา โตสิตระ. (2530) **ปฏิวัติยุคสมัยด้วยฟางเส้นเดียว**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มูลนิธิโกมลคีมทอง, 2530.

วราพร ศรีสุพรรณ. (2534) **การพัฒนาแบบยั่งยืน : ทางเลือกใหม่ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม**. คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

Allen, Robert. (1980) **How to Save the World**. New Jersey : Barnes and Noble Books.

Chiras, D. D. (1995) **Environmental Science**. California : The Benjamin/Cummings Pub. Co.

Goodland, R. and Ledec, G. (1997) Neoclassical Economics and Principles of Sustainable Development. **Ecological Modelling**, 38.

Tolba, Mostafa K. (1997) **Sustainable Development**. Constraints and Opportunities, London : Butterworths.

World Commission on Environment and Development. (1999) **Our Common Future : Report of The World Commission on Environment and Development**. New York : Oxford University Press.