

หินแร่ภูเขาไฟกับการเกษตรปลอดภัยในประเทศไทย*

VOLCANIC MINERALS AND ORGANIC FARMING IN THAILAND



มนตรี บุญจรัส

Montree Boonjarat

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

Mahachulalongkornrajavidyalaya University

E-mail: tree_2520@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้เพื่อศึกษาการสะสมของสารพิษทางการเกษตรต่อร่างกายมนุษย์และสิ่งแวดล้อม พบว่า การใช้สารปรับปรุงดินในกลุ่มหินแร่ภูเขาไฟสามารถช่วยลดการใช้สารพิษลงได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งปรกติภาคการเกษตรของประเทศไทย เกษตรกรมีการตื่นตัวปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้สอดคล้องต่อความต้องการของผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญต่อเรื่องอาหารและสุขภาพที่ปลอดภัยไร้สารตกค้างส่งผลให้ไม่เกิดโรคมะเร็งใช้เจ็บต่าง ๆ ตามมา และลดการสูญเสียงบประมาณในการรักษาพยาบาลทั้งส่วนตัวและภาครัฐ หินแร่ภูเขาไฟซึ่งเป็น “ลาวา” จากการระเบิดของภูเขาไฟที่หลอมละลายหินและแร่ต่างๆ ได้พื้นพิภพ ระเบิดพวยพุ่งสู่ชั้นบรรยากาศและค่อยๆลดอุณหภูมิเย็นตัวลงเกิดธรูพุนมหาศาลจากการระเหยของก๊าซและไอน้ำ ลาวาหรือหินแร่ภูเขาไฟเหล่านี้ประกอบไปด้วยสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช สัตว์ จุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ บนพื้นโลก และยังมีแร่ธาตุที่ชื่อว่า “ซิลิกา” มากถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ที่ช่วยทำให้ผนังเซลล์พืชแข็งแรงจนโรคแมลงศัตรูพืชไม่สามารถกัดเจาะหรือทำลายได้โดยง่าย การนำหินแร่ภูเขาไฟมาใช้ในการเกษตรเชิงสารปรับปรุงดินเพื่อการเพาะปลูกและเพื่อลดการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงจึงเป็นที่น่าจับตาและสร้างความสนใจให้แก่เกษตรกรในกลุ่มปลอดภัยและเกษตรอินทรีย์กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

คำสำคัญ: หินแร่ภูเขาไฟ; การเกษตร; ปลอดภัย

Abstract

This academic article aimed to study the accumulation of agricultural toxins on the human body and the environment and was found that the use of soil enhancers in volcanic rock ore groups can help reduce the use of toxins to some extent. Thailand's agricultural sector is normally the most common. Farmers are alert to improve production processes to meet consumer demands that focus on safe food and health, free from residues, resulting in no disease and reducing budget losses for both private and public health. Volcanic mineral rocks, which are "lava" from volcanic eruptions that melt rocks and minerals beneath the earth. Bursts into the atmosphere and gradually lowers the temperature, cooling down, creating enormous porosity from the evaporation of gas and steam. These lava or volcanic mineral rocks contain nutrients that are beneficial for plant growth. It also contains 70 percent of the minerals called "silica" that help make the walls of plant cells so strong that pests cannot easily bite, penetrate or destroy. The use of volcanic mineral rocks in soil-improving agriculture for cultivation and to reduce the use of fertilizers and pesticides is therefore remarkable and has created interest among farmers in today's non-toxic and organic sectors.

Keywords: volcanic rock; agriculture; non-toxic

บทนำ

ในช่วง 10 ปีประเทศไทยมีการนำเข้าวัตถุดิบทรายที่ใช้ในภาคการเกษตรปีหนึ่ง ๆ มีมูลค่าเฉลี่ย 22,428 ล้านบาทและปริมาณเฉลี่ยอยู่ที่ 151,203 ตัน ซึ่งนับว่าประเทศไทยเรามีมูลค่าการใช้สารพิษหรือวัตถุดิบเหล่านี้ในปริมาณมหาศาลมาก ถ้าลองคูณย้อนกลับไป 20-30 ปีที่ผ่านมาปริมาณประมาณ 3,000,000 – 4,500,000 ตัน ที่สั่งสมอยู่ป่าต้นน้ำที่เป็นแหล่งเพาะปลูกภาคการเกษตรตั้งแต่เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แพร่ น่าน ตาก อุตรดิตถ์และเพชรบูรณ์ เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562)

สารพิษจากการนำเข้าในปริมาณมหาศาลและถูกส่งไปใช้ในผืนดินเพาะปลูกพืชผลทางการเกษตรทั่วประเทศเหล่านี้เมื่อฝนตกถูกชะล้างไหลลงมาสู่เขื่อน ห้วย หนอง คลอง บึง จนส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศรวมถึงมนุษย์ที่นำน้ำเหล่านี้ไปทำน้ำประปาและมีสารยาฆ่าหญ้าปนเปื้อนจนถึงสะสมในน้ำนมของมารดาไปสู่ทารก อีกทั้งสารพิษที่ตกค้างเหล่านี้ยังก่อให้เกิดโรคที่ไม่ทราบสาเหตุอย่างเช่น โรคมะเร็ง โรคหัวใจ โรคความดัน โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือด ฯลฯ (วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ, 2562)

ในยุคสมัยใหม่ประชาชนทั่วไปเริ่มให้ความสำคัญกับอาหารและสุขภาพมากขึ้น ผู้คนเริ่มที่จะรู้จักเลือกอุปโภคบริโภคอาหารที่ปลอดภัยไร้สารพิษ ไม่ทำลายสุขภาพ มีรสนิยมที่สอดคล้องต้องกันกับกระแสโลกาภิวัตน์ที่เป็นสากล ส่งผลไปยังแหล่งผลิตในภาคการเกษตรที่จะต้องมีการปรับตัวหาปัจจัยการผลิตในภาคการเกษตรที่ไม่มีสารพิษตกค้าง การใช้หินแร่ภูเขาไฟในการทำเกษตรแบบปลอดภัยไร้สารพิษจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่กำลังได้รับความนิยม

หินแร่ภูเขาไฟ (volcanic mineral) หรือในทางสากลเรียกว่า ซีโอไลท์ (Zeolite) ประกอบด้วยแร่ธาตุเช่น ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก ทองแดง แมงกานีส สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม ซิลิกา ฯลฯ ซึ่งเป็นสารอาหารที่สำคัญสำหรับพืช และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในภาคการเกษตรนับว่าเริ่มมีบทบาทมากยิ่งขึ้นหลังจากที่มันักวิชาการให้ความสำคัญนำมาเผยแพร่ทดสอบวิจัยในการเพาะปลูกพืชเพื่อสร้างความสมบูรณ์แข็งแรงให้แก่พืช โดยอาศัยคุณสมบัติที่พิเศษจากสารปรับปรุงดินทั่ว ๆ ไป

เนื่องด้วยเป็นหินที่ผ่านการหลอมละลาย (magma) ในระดับอุณหภูมิ 980-1,200 องศาเซลเซียสภายใต้พื้นผิวโลก ซึ่งมีแรงอัดแรงดันมหาศาลเหมือนสถานะของกาดม่น้ำจวนเดือดและถูกปิดฝาจนเกิดการระเหยถ่ายเทไปยังจุดที่เปราะบางระเบิดเกิดเป็นลาวาหรือหินแร่ภูเขาไฟที่มีองค์ประกอบของแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น ซิลิกเกต, ออกไซด์, ซัลเฟต รวมถึงก๊าซและไอน้ำที่ค่อยคลายแรงดันและเย็นตัวลงเปรียบเหมือนกับข้าวโพดคั่วซึ่งพร้อมต่อการผุพังเปื่อยยุ่ยสลายออกมาเป็นประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตทั้งคน สัตว์ พืชและสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่บนผืนโลก (อมร เมธิกุล, 2515)

หนึ่งในองค์ประกอบของหินแร่ภูเขาไฟเหล่านี้มีแร่ธาตุตัวหนึ่งที่ชื่อว่า ซิลิกา (Silica) ซึ่งมีมากถึง 60-70 เป็นเซ็นต์ และเป็นซิลิกาชนิดที่ละลายน้ำได้แตกต่างจากซิลิกาที่อยู่ในดิน หินทรายทั่วไปที่ยังไม่ผ่านความร้อนหรือการหลอมละลายเหมือนลาวาภูเขาไฟ แร่ธาตุซิลิกาตัวนี้มีบทบาทสำคัญต่อการทำให้เซลล์ของพืชและสัตว์มีความคงทนแข็งแรงมากยิ่งขึ้น ซึ่งทำหน้าที่คล้าย ๆ กับผนังคอนกรีตที่หุ้มปกป้องเซลล์ช่วยให้ศัตรูหรือโรคต่าง ๆ เข้าทำลายได้ยาก จึงเป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยมมากขึ้นในการนำมาใช้ในการทำเกษตรกรรมแบบปลอดภัยหรือไร้สารพิษ (ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ, 2541)

การใช้ซีโอไลท์ปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร ศึกษาผลของการใช้ซีโอไลท์ปรับปรุงดินร่วมทรายชุดดินสติก ได้ดำเนินการเป็น 2 การทดลอง คือ 1) ศึกษาในห้องปฏิบัติการถึงผลของซีโอไลท์ที่มีต่อการชะล้างธาตุอาหารจากปุ๋ย และ 2) ศึกษาในกระถางถึงผลของซีโอไลท์ที่มีต่อสมบัติทางเคมีของดินและการเจริญเติบโตของพืช

มีรายงานผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่า ซีโอไลท์มีประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียไนโตรเจน และโพแทสเซียมจากปุ๋ยลงได้อย่างเด่นชัด กล่าวคือ ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมสูญเสียไปเพียง 5% และ 8% ของปริมาณที่ใส่ตามลำดับ ในขณะที่ธาตุดังกล่าวจะสูญเสียไปทั้งหมดเมื่อใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว คือไนโตรเจนสูญเสียไปเท่ากับ 115% และ

โพแทสเซียมสูญเสียไปเท่ากับ 102% ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ไนโตรเจนสูญเสียไป 215% ของปริมาณที่ใส่ สำหรับการศึกษาในกระถางกับข้าวโพดปรากฏว่า ในทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์และในกรรมวิธีที่ใส่ครั้งอัตราของ (ปุ๋ยเคมี+ซีโอไลท์) ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ครั้งอัตราของ (ปุ๋ยเคมี+ซีโอไลท์+ปุ๋ยอินทรีย์) เป็นวิธีการที่ให้ผลผลิตสูงสุด (5.43 กรัม/กระถาง) ส่วนกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมี+ซีโอไลท์ให้ผลผลิตต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (3.25 กรัม/กระถาง) โดยการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวไม่ได้ผลผลิตเลย การศึกษาผลตกค้างกับข้าวโพดที่ปลูกครั้งที่ 2 (ศึกษาน้ำหนักแห้งเมื่ออายุ 45 วัน) พบว่า การใส่ซีโอไลท์และ/หรือปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในทุก ๆ กรรมวิธีทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวโพดสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว. (นงลักษณ์ วิบูลสุข, 2542)

หินแร่ภูเขาไฟ หรือ ซีโอไลท์ (Zeolites) เป็นแร่อะลูมิโนซิลิเกตชนิดหนึ่ง ที่มีโซเดียมและแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ เป็นแร่ทุติยภูมิที่เกิดในช่องว่างของหินอัคนีที่เป็นต่าง แหล่งที่พบซีโอไลท์คือ ทวีปเอเชีย ยุโรป อเมริกาเหนือ และแอฟริกา ซีโอไลท์มีการเรียงตัวของโครงสร้างอยู่ในรูปลักษณะของวงแหวน ก่อให้เกิดช่องว่างภายในเป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถดูดซับอนุภาคของธาตุต่างๆ ตลอดจนโมเลกุลของสารอินทรีย์และน้ำ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง zeolites นั้นมีแหล่งที่พบในธรรมชาติรวมทั้งการสังเคราะห์ขึ้นมา แร่ในกลุ่มนี้ก็คือ Analcime, Chabazite, Clinoptilolite เป็นต้น ประโยชน์ใช้สอยทางด้านอุตสาหกรรม คือ ใช้ดูดซับความชื้น ฟอกก๊าซ หรือสารละลายต่างๆ ให้มีความบริสุทธิ์รวมทั้งทดแทนสารประกอบฟอสเฟตในการผลิตผงซักฟอก ประโยชน์ในด้านเกษตร คือ นำสารตัวนี้มาผลิตปุ๋ยที่ละลายช้า จากสมบัติของ zeolites ที่ดูดซับน้ำได้ดี ดังนั้นถ้ามีการใส่สารนี้ลงไปในดินก็จะทำให้ดินอุ้มน้ำและธาตุอาหารสูงขึ้น เป็นการเพิ่ม CEC ให้แก่ดินและรักษาความชื้นให้กับดินด้วย และเมื่อสารประกอบนี้สลายตัวจะปลดปล่อยธาตุอาหารต่างๆ ให้กับดิน เช่น แคลเซียม แมกเนเซียม โพแทสเซียม เหล็ก และอื่นๆ อีกด้วย (ปริดา และคณะ 2535) นอกจากนั้นในการทำน้ำกระด้างให้เป็นน้ำอ่อนก็ใช้คุณสมบัติของการแลกเปลี่ยนประจุใน zeolites วงการเลี้ยงกุ้งได้มีการใช้ zeolites กันอย่างกว้างขวาง เชื่อกันว่าใส่ zeolites ลงไปในบ่อกุ้งเพื่อให้ดูดซับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือก๊าซพิษอื่นๆ โดยใช้ในอัตรา 20 กก./ไร่ ในการเลี้ยงกุ้งประมาณ 4 เดือน ก็จะมีการใช้ zeolites 3 ครั้ง (ทัศนีย์ อัดตะนันท์, 2537)

ดังนั้นจะเห็นว่าบทบาทและประโยชน์ของหินแร่ภูเขาไฟในภาคเกษตรจะมีคุณูปการอย่างยิ่งต่อเกษตรกรและผู้บริโภค เพราะช่วยทำให้ดินเพาะปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ เต็มเต็มแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นและยังมีแร่ธาตุซิลิกา (SiO₂) ที่สามารถละลายน้ำซึ่งพืชสามารถดูดกินขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ สะสมในเซลล์ช่วยให้เกิดความแข็งแรงมีภูมิคุ้มกันต่อโรคแมลงศัตรูพืช ลดการนำเข้าสู่สารพิษจากต่างประเทศ ช่วยลดการใช้สารพิษในกระบวนการผลิตส่งผลให้ผลผลิตที่ออกมาจากฟาร์มไม่มีสารพิษตกค้าง และส่งต่อความปลอดภัยไปยังสุขภาพของผู้บริโภคและ

ประชาชนทั่วไปที่ร่างกายไม่มีสารพิษปนเปื้อนลดการเกิดโรคร้ายไข้เจ็บต่าง ๆ ลดการเสียค่ารักษาพยาบาล ลดงบประมาณของภาครัฐ

การเกษตรของประเทศไทย

ประเทศไทยในอดีตได้ทำการเกษตรในรูปแบบที่เรียกว่า “เกษตรแบบดั้งเดิม” หรือเรียกว่าเกษตรยุคโบราณ ซึ่งรูปแบบวิธีการเพาะปลูกอาศัยธรรมชาติเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นเรื่องน้ำ อากาศ แสงแดด ที่จะต้องมีฤดูกาลที่เหมาะสมหรืออาศัยธรรมชาติ เกษตรกรมีการเพาะปลูกตามฤดูกาล ไถกลบดินในฤดูใบไม้ผลิ หว่านเมล็ดปลูกในฤดูร้อน เก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูใบไม้ร่วง และหยุดพักงานในฤดูหนาวหรือมีการดำเนินไปตามรูปแบบของแต่พื้นที่ชุมชน กิจกรรมดังกล่าวมีการดำเนินสืบต่อกันมาไม่ต่ำกว่าหลายพันปีในเวลานั้นยังไม่มียาและปุ๋ยเคมี จึงส่งผลให้ผลผลิตที่ได้มีน้อยต่ำมาก ๆ โดยปริมาณผลผลิตของการเพาะปลูกขึ้นอยู่กับธรรมชาติดินฟ้าอากาศ (Seasonality) เมื่อเผชิญกับภัยธรรมชาติครั้งใด ก็ส่งผลให้เก็บเกี่ยวไม่ได้ ทำให้เกิดภาวะขาดแคลนเสบียงอาหารขึ้น (สุวิทย์ เหลืองลักษณ์, 2560) ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการเกษตรแบบดั้งเดิมนั้น ยังไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและวิถีชีวิตของมนุษย์หรือชุมชน เนื่องจากจุดมุ่งหมายของการเกษตรมีวัตถุประสงค์เพียงแค่เลี้ยงปากท้องในการดำรงชีวิตไปในแต่ละวัน หากทว่าเกษตรกรทำการเพาะปลูกหรือสามารถทำการเกษตรที่เกิดเป็นผลผลิตที่ได้ปริมาณมาก ก็จะส่งผลให้มีอาหารการกินสำหรับแปรเปลี่ยนเป็นพลังงานในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้มากตามไปด้วยเช่นกัน

ต่อมาภาคการเกษตรได้มีการพัฒนามาถึงจุดที่เรียกว่า “เกษตรร่วมสมัย” ในศตวรรษที่ผ่านมานั้นมีผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้น เริ่มมีการใช้ปุ๋ยสังเคราะห์และสารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษต่าง ๆ ที่มากกิจกรรมทางการเกษตร โดยช่วงเวลาดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดมลพิษต่าง ๆ ที่มากกิจกรรมทางการเกษตร โดยช่วงเวลาดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวของเกษตรกรแบบอินทรีย์และยั่งยืน ผู้ที่มีส่วนสำคัญและอยู่เบื้องหลังการเคลื่อนไหวนี้ คือ สหภาพยุโรป (European Union) ซึ่งให้การรับรองอาหารอินทรีย์ครั้งแรกในปีพุทธศักราช 2534 และเริ่มการปฏิรูปนโยบายเกษตรร่วมสมัยขึ้นในปีพุทธศักราช 2548 ซึ่งการเจริญเติบโตของเกษตรร่วมสมัยนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่หลายมิติของการดำเนินไป และได้มีการวิจัยในเทคโนโลยีทางเลือก อาทิเช่น การจัดการศัตรูพืชแบบบูรณาการ การคัดเลือกสายพันธุ์ การพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญและล่าสุดยังรวมถึงอาหารดัดแปลงพันธุกรรม (คำหาร ผุยผง, 2559)

อย่างไรก็ตามในช่วงยุคแห่งการเกษตรร่วมสมัยนี้ เกษตรกรของไทยให้ความสนใจกับการปลูกพืชเชิงเดี่ยว (Monoculture) ทั้งนี้ระบบเกษตรกรรมที่เป็นการปลูกพืชชนิดเดียวในบริเวณกว้าง ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้โดยเกษตรกรผู้มีเนื้อที่ในการเกษตรกรรมเป็นจำนวนมาก ถ้ากล่าวถึงป่าระบบเกษตรกรรมพืชเชิงเดี่ยวก็หมายถึงการปลูกไม้พันธุ์เดียวเท่านั้น (พวกษ์ ยิบมัน

ตะลิวรี, 2548) ระบบเกษตรกรรมพืชเดี่ยวให้ผลผลิตมากกว่าโดยไม่มีคู่แข่งจากพืชอื่นและการปลูกอย่างเป็นระเบียบทำให้การใช้เนื้อที่มีประสิทธิภาพมากกว่าพืชผสม แต่ผลเสียคือ พืชจะดูดอาหารที่ต้องการออกจากดินโดยไม่มีกรทดแทนหรือแลกเปลี่ยนสารอาหาร จึงทำให้เกิดปัญหาการทำกรเกษตรในพื้นที่เดิม ๆ มากเกินไป ทำให้สภาพของดินนั้นเสีย ไม่สามารถทำกรเกษตรได้ติดต่อกัน ต้องรอการปรับปรุงคุณภาพดิน

ระยะเวลาเปลี่ยนผ่านรูปแบบการพัฒนาของเกษตรกรรมจากการทำกรเกษตรแบบดั้งเดิมมาเป็นเกษตรกรรมแบบร่วมสมัยโดยที่เกษตรกรได้พบกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย จึงได้เดินทางมาถึงช่วงเวลาปัจจุบันที่เกษตรกรรมได้มีพัฒนามาถึงยุคที่เรียกว่าการทำกร “การทำกรเกษตรแบบยั่งยืน” หรือ ระบบเกษตรกรรมทางเลือก ซึ่งเป็นระบบเกษตรกรรมที่มีหลักการใหญ่ ๆ ที่คล้ายคลึงกัน โดยกรเกษตรแบบยั่งยืนจะมอบความสำคัญกับสมดุลของระบบนิเวศ ผลผลิตคุณภาพที่ดีและเพียงพอต่อเกษตรกรและผู้บริโภค การพึ่งพาตนเอง รวมทั้งกรให้ความสำคัญกับชุมชนท้องถิ่น (บัญชา ตั้งวงศ์ไชย, 2541) หลักการสำคัญที่สุดที่มีร่วมกันของเกษตรกรรมยั่งยืนคือ มีจุดมุ่งหมายเพื่อการผลิตอาหารและปัจจัยที่จำเป็นต่อกรดำรงชีวิตมากกว่าผลิตเพื่อกรส่งออก มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีระบบการผลิตกรบริโภคและกรใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นมีความสมดุล อาหารที่ผลิตได้เป็นอาหารที่มีคุณภาพปลอดภัยปราศจากสารพิษตกค้างและเปิดโอกาสให้สมาชิกในครอบครัวสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุข สามารถใช้ชีวิตอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติได้อย่างกลมกลืน (กฤษฎา บุญชัย, 2547)

ดังนั้น สรุปได้ว่า เกษตรกรรมในประเทศไทยเราควรให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ชาติ ควรหยุดกรใช้ปุ๋ยเคมี และลดกรใช้เคมีกำจัดศัตรูและวัชพืชที่มีสารพิษตกค้าง ควรให้ความสำคัญต่อกรทำกรเกษตรกรรมในรูปแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่นเน้นกรปลูกพืชเชิงเดี่ยวมากเกินไป ซึ่งนำมาซึ่งประโยชน์ต่อความปลอดภัยในอาหาร สุขภาพของมนุษย์ชาติ อีกทั้งยังตรงกับความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและในระดับสากล

สารเคมีในภาคเกษตร

ผู้บริโภคส่วนใหญ่มักเลือกอาหารที่ปลอดภัยต่อตนเองถ้ามีความรู้และมีแหล่งให้เลือกซื้อ มาเพียงพอ ก็เพราะความเป็นห่วงในเรื่องสารพิษตกค้างปนเปื้อนในผลผลิตอาหารที่ผลิตจากระบบเกษตรทั่วไป แม้ว่าหน่วยงานราชการจะได้พยายามควบคุมการผลิตอาหารให้มีความปลอดภัยโดยการออกมาตรการต่าง ๆ แต่เนื่องจากการควบคุมตรวจตรายังมีช่องโหว่ ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารที่วางขายอยู่ทั่วไปยังมีปัญหาการปนเปื้อนสารเคมีจากภาคกรเกษตรอยู่มาก ทั้งสารเคมีกำจัดเชื้อรา กำจัดแมลงและวัชพืช อีกทั้งสารเร่งกรเจริญเติบโตหรือแม้แต่สารกันบูด และสารแต่งสี รส และกลิ่น ล้วนมีผลกระทบต่อสุขภาพของเราในอนาคตทั้งสิ้น

ชนิดของสารเคมี สารเคมีภาคการเกษตรที่มีการจำหน่ายทางการค้ามีมากกว่า 1,000 ชนิด ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ตามชนิดของสิ่งมีชีวิตที่ใช้ในการควบคุมและกำจัด คือ สารเคมีกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารกำจัดหนูและสัตว์แทะ สารเคมีกำจัดหอยและปู เป็นต้น

1. สารเคมีกำจัดแมลง สารเคมีกำจัดแมลงเป็นสารเคมีการเกษตรที่มีจำนวนมากที่สุด แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ตามชนิดของสารเคมีได้ 4 ประเภท คือ

1.1 กลุ่มออร์กาโนคลอไรน์ ซึ่งเป็นกลุ่มของสารเคมีที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ สารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มที่นิยมใช้กันมากคือ ดีดีที (DDT), ดีลด์ริน (dieldrin), ออลดริน (aldrin), ท็อกซาฟีน (toxaphene), คลอเดน (chlordane), ลินเดน (lindane), เอนดริน (endrin), เฮปตาครอ (heptachlor) เป็นต้น สารเคมีในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นสารเคมีที่มีพิษไม่เลือก (คือเป็นพิษต่อแมลงทุกชนิด) และค่อนข้างจะสลายตัวช้า ทำให้พบการตกค้างในห่วงโซ่อาหารและสิ่งแวดล้อมได้นาน บางชนิดอาจตกค้างได้นานหลายสิบปี ปัจจุบัน ประเทศส่วนใหญ่ทั่วโลกจะไม่อนุญาตให้ใช้สารเคมีในกลุ่มนี้หรือไม่ก็มีการควบคุมการใช้ ไม่อนุญาตให้ใช้อย่างเสรี เพราะผลกระทบต่อด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

1.2 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ โดยสารเคมีในกลุ่มนี้ที่รู้จักกัน คือ มาลาไธออน (malathion), ไดอาซิโนน (diazinon), เฟนิโตรไทออน (fenitrothion), ไพริมิฟอสเมทิล (pirimiphosmethyl), และไดคลอวอส (dichlorvos หรือ DDVP) เป็นต้น สารเคมีในกลุ่มนี้จะมีพิษรุนแรงกว่ากลุ่มอื่น โดยเป็นพิษทั้งกับแมลงและสัตว์อื่นๆ ทุกชนิด แต่สารในกลุ่มนี้จะย่อยสลายได้เร็วกว่ากลุ่มแรก

1.3 กลุ่มคาร์บาเมต ซึ่งมีคาร์บาริลเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยสารเคมีกำจัดแมลงที่รู้จักและใช้กันมาก คือ คาร์บาริล (carbaryl) ที่มีชื่อการค้า Savin, คาร์โบฟูแรน (carbofura), โพรพ็อกเซอร์ (propoxur), เบนโดไธคาร์บ (bendiocarb) สารเคมีในกลุ่มคาร์บาเมตจะมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมน้อยกว่าพวกออร์กาโนฟอสเฟต

1.4 กลุ่มสารสังเคราะห์ไพรีทรอย เป็นสารเคมีกลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นโดยมีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของไพรีทริน ซึ่งเป็นสารธรรมชาติที่สกัดได้จากพืช ไพรีทริน สารเคมีในกลุ่มนี้มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง แต่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมต่ำ อย่างไรก็ตาม สารเคมีกลุ่มนี้มีราคาแพงจึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้ สารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ได้แก่ เดลตาเมทริน (deltamethrin), เพอร์เมทริน (permethrin), เรสมเมทริน (resmethrin), และไบโอเรสมเมทริน (bioresmethrin) เป็นต้น

2. สารป้องกันกำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดวัชพืชแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ พวกที่มีพิษทำลายไม่เลือกกับพวกที่มีพิษเฉพาะกลุ่มวัชพืช คือ ทำลายเฉพาะวัชพืชใบกว้างหรือวัชพืชใบแคบ สารกำจัดวัชพืชที่มีพิษทำลายไม่เลือกคือ พาราควอท (paraquat) ส่วนที่มีพิษทำลายเฉพาะคือ พวกแอทราซีน (atrazine), 2,4-D, 2,4,5-T เป็นต้น

3. สารกำจัดเชื้อรา มีอยู่หลายกลุ่มมาก บางชนิดมีพิษน้อย แต่บางชนิดมีพิษมาก กลุ่มสำคัญของสารกำจัดเชื้อราในการเกษตร ได้แก่

- กลุ่ม Dimethy dithiocarbamates (Ziram, Ferbam, Thiram) มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ Acetaldehyde dehydrogenase เกิด Antabuse effect ในคนที่ดื่มสุราร่วมด้วย
- กลุ่ม Ethylenebisdithiocarbamates (Maneb, Mancozeb, Zineb) กลุ่มนี้จะถูก metabolize เป็น Ethylene thiourea ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์
- กลุ่ม Methyl mercury ดูดซึมได้ดีทางผิวหนังและมีพิษต่อระบบประสาท
- กลุ่ม Hexachlorobenzene ยับยั้งเอนไซม์ Uroporphyrinogen decarboxylase มีพิษต่อตับ ผิวหนัง ข้อกระดูกอักเสบ
- กลุ่ม Pentachlorophenol สัมผัสมาก ๆ ทำให้ใช้สูง เหงื่อออกมา หัวใจเต้นเร็ว

4. สารกำจัดหนูและสัตว์แทะ (Rodenticides) สารกำจัดหนูและสัตว์แทะที่นิยมใช้กัน ส่วนใหญ่เป็นสารกลุ่มที่มีฤทธิ์ด้านการแข็งตัวของเลือด ตัวอย่างเช่น Warfarin หยุดยั้งการสร้างวิตามินเค ทำให้เลือดออกตามผิวหนังและส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เม็ดเลือดขาวต่ำ ลมพิษ ผอมร่าง

ดังนั้น สรุปได้ว่าสารเคมีในภาคการเกษตรยังคงมีมากมายหลายชนิดและยังคงเป็นที่นิยมใช้เป็นส่วนใหญ่ในปัจจุบัน จึงยังคงมีการขออนุญาตนำเข้าและจำหน่ายอย่างมากมาย มีทั้งที่เป็นอันตรายร้ายแรงห้ามผลิตและจำหน่าย และเป็นอันตรายในระดับที่ควบคุม อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยควรให้ความสำคัญต่อการหยุดใช้และส่งเสริมปัจจัยการผลิตที่เป็นแนวเกษตรธรรมชาติ คือใช้พืชสมุนไพร ใช้จุลินทรีย์ท้องถิ่น ซึ่งประเทศเรามีความพร้อมเพราะอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรมีความหลากหลายทางชีวภาพ เหมาะต่อการส่งเสริม

พิษภัย : สารเคมีมีผลต่อการเกษตร

การใช้สารเคมีการเกษตรช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้และช่วยผลผลิตทางการเกษตรได้ แต่ความจริงอาจไม่เป็นเช่นนั้นเสมอไป เพราะอาจจะมีบางด้านที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย

1. แผลงพัฒนาภูมิต้านทานสารเคมี ผลที่เกิดขึ้นอย่างหนึ่งกับแมลงศัตรูพืช เมื่อมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอย่างต่อเนื่อง คือการพัฒนาภูมิต้านทานสารเคมีหรือที่เรียกว่าการดื้อยา ซึ่งเป็นคุณสมบัติทางวิวัฒนาการของแมลงในการดำรงเผ่าพันธุ์ของตนเอง เพราะการพัฒนาความสามารถในการทนต่อสารเคมีที่มีพิษได้และถ่ายทอดภูมิต้านทานดังกล่าวสู่ลูกหลาน จะทำให้เผ่าพันธุ์ของแมลงสามารถอยู่รอดได้ จากการศึกษาของนักวิจัยพบว่าเพียง 50 ปี ที่เริ่มมีการใช้สารเคมีนั้น มีแมลงมากกว่า 400 ชนิดที่ได้พัฒนาภูมิต้านทานยาฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ซึ่งทำให้ต้องใช้ยาฆ่าแมลงที่เข้มข้นมากขึ้น หรือเปลี่ยนไปใช้ยาฆ่าแมลงชนิดใหม่ เช่น ในกรณีของหนอนเจาะสมอฝ้าย ในช่วงเริ่มต้นในปีพุทธศักราช 2503 ที่มีการใช้สารดีดีที เพื่อฆ่าหนอน จะใช้สาร

ดีดีที เพียง 0.03 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวของหนอนหนึ่งกรัม แต่เพียง 5 ปี หลังจากนั้น ต้องเพิ่มปริมาณเป็น 1,000 มิลลิกรัม จึงจะทำให้หนอนตายได้ (Raven, et al., 1993) ผลที่เกิดขึ้นตามมา ก็คือ เกษตรกรต้องใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปริมาณที่มากขึ้น หรือเปลี่ยนไปใช้สารเคมีชนิดใหม่ ๆ เพื่อควบคุมกำจัดแมลง แต่ผลก็คือ แมลงศัตรูพืชจะเร่งการวิวัฒนาการให้สามารถต้านทานสารเคมีการเกษตรได้เร็วขึ้นด้วย

2. การทำลายสมดุลของระบบนิเวศ ไม่เพียงแต่แมลงศัตรูพืชที่ตายลง เมื่อมีการใช้สารเคมีการเกษตร แต่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการเกษตร โดยเฉพาะแมลงที่เป็นประโยชน์ที่ทำหน้าที่ในการควบคุมศัตรูพืชหรือแมลงผสมเกสร ก็จะได้รับผลกระทบจากสารเคมีการเกษตรด้วยเช่นกัน จากการศึกษาวิจัย พบว่า ศัตรูธรรมชาติที่กินแมลงศัตรูพืชเป็นอาหาร เช่น แมงมุม ดั้วดิน เต่าทอง ดั้วเพชฌฆาต จะมีประชากรลดลงอย่างมาก หลังจากที่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงฉีดพ่น เนื่องจากศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากสารเคมี และโดยอ้อมจากการที่มีแมลงศัตรูพืชลดลง จนทำให้มีอาหารไม่เพียงพอ แต่หลังจากนั้นไม่นาน แมลงศัตรูพืชจะขยายประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ศัตรูธรรมชาติจะต้องใช้ระยะเวลาานานกว่า จึงจะเพิ่มจำนวนประชากรได้ สมดุลของระบบนิเวศจึงเสียไป ทำให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชขึ้นอีก ดังนั้น จึงกลายเป็นว่าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ช่วยป้องกันการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้จริง ซึ่งตรงกับผลงานวิจัยในสหรัฐอเมริกา ที่ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2488-2532 มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นกว่า 33 เท่าตัว แต่อัตรการสูญเสียผลผลิตจากการระบาดของแมลงยังคงอยู่ในระดับ 13 เปอร์เซ็นต์ เท่าเดิม (Raven, et al., 1993)

นอกจากนี้แล้วไม่แน่ว่าแมลงในอดีตอาจจะไม่ได้เป็นศัตรูพืช เนื่องจากมีศัตรูธรรมชาติควบคุมประชากรกันเองให้อยู่ในระดับต่ำ แต่เมื่อมีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้ศัตรูธรรมชาติลดลงจนเกือบหมด แมลงในกลุ่มนี้ก็จะสามารถขยายจำนวนประชากรได้อย่างมากมาย จนกลายเป็นแมลงศัตรูพืชขึ้น เช่น กรณิไรแดงยุโรป ซึ่งไม่เคยพบระบาดในสวนแอปเปิ้ลในสหรัฐอเมริกา เริ่มมีการระบาดอย่างมากหลังจากที่ได้เริ่มมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (Raven, et al., 1993)

3. การสะสมของสารเคมีในห่วงโซ่อาหาร สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นไม่ได้อยู่เฉพาะในบริเวณพื้นที่การเกษตร แต่มักจะแพร่กระจายออกไปในสิ่งแวดล้อม เพราะน้ำที่ไหลผ่านแปลงเกษตร ที่มีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในระบบนิเวศอย่างกว้างขวาง สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำอาจได้รับผลกระทบโดยตรงจากสารเคมีเหล่านี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่อระบบภูมิต้านทานของปลา ทำให้ปลาเป็นโรคต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ สารเคมีเหล่านี้ โดยเฉพาะในกลุ่มออร์กาโนคลอไรน์ ซึ่งย่อยสลายช้า อาจจะไปสะสมอยู่ในร่างกายของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และถ่ายทอดไปยังสิ่งมีชีวิตที่อยู่ด้านบนของห่วงโซ่อาหาร เกิดการสะสมของสารพิษในปริมาณที่เข้มข้นขึ้น (biological magnification)

4. การตกค้างในผลผลิต สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ นั้น ส่วนหนึ่ง จะตกค้างอยู่ในผลผลิตการเกษตร ซึ่งไม่สามารถล้างออกได้ด้วยน้ำเปล่า หรือทำลายด้วยความ ร้อนจากการหุงต้ม ดังนั้น อาหารที่เราบริโภคกันอยู่ทุกวันนี้มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนอยู่ ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะผลผลิตการเกษตรในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งเกษตรกรมักจะไม่มีความรู้ เกี่ยวกับการใช้สารเคมีการเกษตรอย่างถูกต้อง และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องก็ไม่สามารถ กำกับและควบคุมการใช้สารเคมีของเกษตรกรได้ จึงทำให้เกิดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่าง ไม่ถูกต้อง ส่งผลกระทบทั้งต่อตัวเกษตรกรเอง สิ่งแวดล้อม และผู้บริโภคที่ได้รับผลพวงจากการ บริโภคอาหารที่มีสารเคมีตกค้าง เป็นที่รู้กันในหมู่ผู้ทำงานด้านสาธารณสุข สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ถูกประดิษฐ์ขึ้น เพื่อใช้ทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต จึงอาจมีอันตรายต่อมนุษย์ได้เช่นกัน ซึ่งผลกระทบ ต่อสุขภาพของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ค้างอยู่ในอาหารนั้นแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ อาการ พิษเฉียบพลัน และอาการพิษสะสม

ดังนั้น สรุปได้ว่าสารเคมีในภาคการเกษตรมีอันตรายร้ายแรง โดยเฉพาะมีพิษต่อระบบ ทางเดินหายใจ ต่อระบบประสาท ผิวหนัง ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคเลือด สมรรถภาพทางเพศ โรงสะเก็ดเงินสะเก็ดทอง โรคที่ไม่ทราบสาเหตุ อื่นๆ อีกมากมาย อีกทั้ง สะสมอยู่ในธรรมชาติทำให้เกิดการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในดิน ดินน้ำเสื่อมโทรม อีกทั้ง เมื่อฝนตกชะล้างจากที่สูง เทือกเขาไหลลงสู่ที่ต่ำห้วยหนองคลองบึงเนิ่นนานหลายสิบปีก่อให้เกิด ความเข้มข้นเกิดอันตรายต่อการนำไปอุปโภคบริโภคได้

หินภูเขาไฟ : การกำเนิด ประเภทและการนำไปใช้ประโยชน์ในภาคการเกษตร

ภูเขาไฟ มีลักษณะที่ผิดแผกแตกต่างไปจากภูเขาธรรมดาหลายประการ กล่าวคือ มีความมหัศจรรย์ มีความสวยงาม มีความน่ากลัวหรือโหดร้าย สามารถแปรเปลี่ยนไปตาม กาลเวลา ไม่มีความแน่นอน มีความร้อนและเปลวไฟ มีเสียงครวญครางและทำให้เกิดการ สั่นสะเทือนได้ มีเอกลักษณ์ที่ไม่เหมือนลักษณะของเทือกเขาทั่วไป สมัยโบราณมนุษย์ชอบอาศัย รอบ ๆ ภูเขาไฟ เพราะทำการเพาะปลูกได้ผลงอกงามดี

การกำเนิดภูเขาไฟ

ภูเขาไฟเกิดจากการปะทุ (Eruption) หรือการไหลพุ่งขึ้นมาของหินหนืด (Magma) ที่มี อยู่ภายใต้โลก ซึ่งยิ่งลึกลงไปความร้อนยิ่งเพิ่มขึ้นทุกที ความจะเพิ่มขึ้น 1 องศาฟาเรนไฮด์ ทุก ๆ ระยะที่ลึกลงไปใต้โลก 60 ฟุต ดังนั้น ยิ่งลึกมากความร้อนยิ่งเพิ่มมากขึ้นจนทำให้หิน หลอมเหลวได้ ซึ่งหินเหล่านี้เรียกว่า “แมกมา (Magma)” แมกมามีความร้อนตั้งแต่ 980-1,200 องศาเซลเซียส ประกอบด้วยแร่หลายชนิด เช่นพวก ซิลิเกต (Silicates), ออกไซด์ (Oxides), ซัลไฟด์ (Sulphides) ก๊าซและไอน้ำรวมกันอยู่ภายใต้ความกดดันสูง ความกดดันภายในโลกมี ต่าง ๆ กันแล้วแต่ความลึก เช่น ลึกลงไปในโลก 100 ไมล์ จะมีความกดดัน 1 ล้านปอนด์/ ตารางนิ้ว ถ้าผิวโลกส่วนใดบาง เช่น ใต้พื้นมหาสมุทร หรือส่วนใดที่มีความอ่อนแอ เช่น เกิดรอย

ร้าว (fissure) รอยแตก (Crake) หรือรอยเลื่อน (fault) ก็จะเป็นช่องทางให้หินหนืดไหลออกมา นั้นมาจากส่วนใดภายในโลกยังไม่เป็นที่แน่ชัดกันทีเดียว แต่นักธรณีวิทยามองรับกันว่าหินหนืดมาจากเปลือกโลกชั้นนอก (Outer mantle) ซึ่งส่วนนี้มีความหนาประมาณ 1,000 ไมล์ และอยู่ถัดไปจากส่วนล่างของผิวโลก (Crust)

เมื่อหินหนืดไหลขึ้นมาสู่โลกตามปล่องหรือรอยแตกรอยร้าวแล้ว ก๊าซต่าง ๆ และไอน้ำที่ถูกอัดรวมตัวอยู่กับหินก็จะขยายตัว และระเหยหนีออกไปจากหินหนืดเหมือนขวดน้ำโซดาเมื่อเปิดจุกออก จะเหลือหินหนืดบนผิวโลกอย่างเดียวเรียกว่าหินลาวา (Lava) หินลาวาที่ออกจากปล่องไหลไปรอบ ๆ ปล่องแล้วแข็งตัวทำให้เกิดเป็นรูปกรวยและสูงชันเรื่อย ๆ ตลอดเวลาที่หินลาวาไหลออกมา ความสูงของภูเขาไฟย่อมขึ้นอยู่กับหินลาวาที่ปะทุออกมา ภูเขาไฟบางลูกสูงเพียง 200-300 ฟุต บางลูกสูงนับหมื่น ๆ ฟุต เช่น ภูเขาไฟ Catopaxi ในอเมริกาใต้มีความสูงถึง 19,344 ฟุต ซึ่งยังคุกรุ่นอยู่ และเป็นภูเขาไฟที่สูงที่สุดในโลกขณะนี้

ประเภทของภูเขาไฟ

ภูเขาไฟอาจแบ่งได้แตกต่างกันไปแล้วแต่จะเอาอะไรเป็นหลักเกณฑ์ บางแห่งใช้รูปร่างของปล่องภูเขาไฟเป็นหลักซึ่งการนี้เกี่ยวกับสภาวะของภูเขาไฟ โดยแบ่งภูเขาไฟออกเป็น 2 พวกคือ ภูเขาไฟที่มีพลัง (active) และที่ดับแล้ว (dormant or extinct) แต่วิธีนี้ไม่แน่นอนเพราะภูเขาไฟที่ดับแล้วอาจจะระเบิดออกมาเมื่อใดก็ได้ เช่น ภูเขาไฟ Visuvius หรือ Lassen เคยดับมาแล้วนานเป็นร้อยปีกลับปะทุออกมาอีก การแบ่งภูเขาไฟจึงนิยมแบ่งตามลักษณะของอาการปะทุและวัตถุที่ภูเขาไฟปะทุออกมา การแบ่งภูเขาไฟตามนัยนี้เป็น 3 พวกใหญ่ ๆ คือ

1. พวกปะทุอย่างรุนแรง (Exolusive eruption)
2. พวกปะทุอย่างเงียบ (Quiet eruption)
3. พวกปะทุเป็นระยะ (Intermediate type)

วัตถุที่ปะทุออกมาจากภูเขาไฟ (Material ejected by volcano) ประกอบไปด้วย

1. หินชั้นภูเขาไฟ (Pyroclastic rocks)
2. หินลาวา
3. ก๊าซ
4. ไอน้ำ

หินชั้นภูเขาไฟ ส่วนใหญ่ได้จากการปะทุทางปล่องจะมากน้อยแล้วแต่ว่าการปะทุนั้นจะรุนแรงเพียงใด เมื่อปะทุลอยขึ้นไปในอากาศจะแตกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยรวมเรียกว่าหินชั้นภูเขาไฟ หินชั้นภูเขาไฟปะทุออกมานั้นมีรูปร่าง ขนาดแตกต่างกันมากและมีชื่อเรียกแปลกๆ ออกไป

หินลาวา หินหนืดที่ไหลออกมาสู่ผิวโลกแล้วก๊าซและไอน้ำที่รวมออกมาด้วยระเหยหนีไป หินลาวาสวนมากเกิดจากภูเขาไฟแบบปะทุอย่างเงียบแต่อาจจะมีการปะทุได้บ้างเล็กน้อยเป็นบางแห่ง เมื่อหินลาวาไหลออกสู่ผิวดินจะอยู่ในสภาพของหินเหลวร้อนจัดมีสีขาวเผือกแล้วค่อย ๆ

เปลี่ยนเป็นสีดำคล้ำ เมื่อเย็นจะแข็งตัวขึ้นแร่ธาตุต่าง ๆ ที่อยู่ในหินลาวาจะแยกตัวตกผลึก หินลาวาบางแห่งที่ไหลออกมาเป็นจำนวนมากกว่าจะเย็นตัวสนิทก็ต้องกินเวลานาน นานถึงปีก็มี ถ้าหินลาวาที่ไหลออกมาแข็งตัวที่ปากปล่องจะปิดทางออกเสียเมื่อมีความดันของหินลาวาภายในจะออกมาที่หลังเพิ่มขึ้นก็จะดันออกมาข้าง ๆ ปล่อง ทำให้เกิดปะทุเป็นหินชั้นภูเขาไฟได้เล็กน้อยร่วมกับหินลาวา อุณหภูมิของหินลาวาประมาณ 900-1,200 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่แตกต่างนี้เนื่องจากส่วนประกอบทางเคมีของหินลาวาแตกต่างกันรวมทั้งปริมาณและชนิดของก๊าซที่รวมอยู่ด้วย หินลาวาจะมีทั้งที่เป็นกรดและด่าง

ก๊าซ ก๊าซที่ออกมาจากภูเขาไฟมีปริมาณมากมาย ก๊าซมีสภาพเป็นก๊าซร้อนออกมาพร้อมกับไอน้ำร้อน ก๊าซบางส่วนจึงเกิดผสมกับไอน้ำร้อนเกิดเป็นกรดธรรมชาติต่าง ๆ หลายชนิด เช่น กรดเกลือ กรดไฮโดรฟลูออริก เป็นต้น ก๊าซที่ออกมามากที่สุดได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ รองลงมาได้แก่ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ คลอรีน คาร์บอนโมโนออกไซด์ ก๊าซต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ซึ่งออกจากปล่องภูเขาไฟ จะไม่สามารถจับมาใช้ประโยชน์ได้ เพราะมีความร้อนสูง (ประมาณ 400 องศาเซลเซียส) และมีกำลังขบดดันมากไม่สามารถอยู่ในระยะใกล้ได้ ก๊าซที่นำมาใช้ประโยชน์ได้เป็นก๊าซที่พุ่งออกมากับน้ำพุร้อนซึ่งมีอยู่เป็นอันมากในบริเวณภูเขาไฟ โดยที่น้ำพุร้อนเสมือนปล่องภูเขาไฟไอน้ำขนาดเล็กเพื่อให้ไอน้ำและก๊าซพุ่งออกมา Zies ได้คำนวณปริมาณก๊าซที่ผสมกับไอน้ำร้อนจากปล่องน้ำพุร้อน Ten Thousand Smokes ของภูเขาไฟ Katmai ในอลาสก้า ปี 1912 ประมาณว่าได้กรดเกลือถึง 1,250,000 ตัน กรดไฮโดรฟลูออริกประมาณ 200,000 ตัน (อมร เมธิกุล, 2515)

ไอน้ำ ที่เกิดจากภูเขาไฟนั้นมีปริมาณมาก ไอน้ำที่ได้จากภูเขาไฟนั้น มีแตกต่างกัน 2 ประการ คือ

1. ไอน้ำที่พุ่งออกมาจากปล่องภูเขาไฟเป็นจำนวนมากมาย ทำปฏิกิริยาทางเคมีภายใต้ความร้อนสูง
2. ไอน้ำที่พุ่งออกมาจากน้ำพุร้อน เกิดจากน้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดินไหลลงไป ถูกหินหนืดแล้วร้อนเป็นไอน้ำพุ่งกลับมาสู่ผิวดิน

ประโยชน์ของภูเขาไฟในด้านการเกษตร

ดินที่ได้จากการผุพังของหินภูเขาไฟเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ดีกว่าดินจากหินชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะหินภูเขาไฟมีแร่ธาตุที่เป็นปุ๋ยอยู่หลายชนิด เช่น ปุ๋ยฟอสเฟต ไนเตรท และแร่ธาตุอื่น ๆ ที่จำเป็นแก่ต้นไม้อย่างพร้อมมูล นอกจากนี้ดินที่ได้จากหินภูเขาไฟมีคุณสมบัติพิเศษกว่าดินชนิดอื่น ๆ คือ ร่วน ซุย และอุ้มน้ำได้ดี สวนผลไม้ที่มีชื่อเสียง เช่น สวนส้ม ไร่องุ่นของอิตาลี สวนส้ม ทุเรียน เงาะจันทบุรี ทราย และไร่ส้มเพชรบูรณ์ เป็นดินจากหินภูเขาไฟทั้งสิ้น ตัวอย่างความสมบูรณ์ของดินจากหินภูเขาไฟมีมาก แต่ที่เห็นได้ชัดเจนคือ ภูเขาไฟ Krakatoa ได้ระเบิดพ่นธุลีและหินภูเขาไฟคลุมพื้นที่กว้างขวาง เมื่อ ค.ศ. 1883 ต่อมาอีก 3 ปีปรากฏว่ามีหญ้าและเฟิร์นขึ้นเขียวขจี และอีก 10 ปีต่อมา Lava dam lakes พบมากในประเทศไอซ์แลนด์ มี

เขื่อนธรรมชาติที่สำคัญแห่งหนึ่งคือเขื่อนทะเลสาบ Galilee ในปาเลสไตน์เกิดจากหินลาวาไหลไปปิดกั้นหุบเขาจอร์แดน ทำให้เกิดทะเลน้ำจืด Galilee ขึ้นอยู่ใต้อ่างน้ำทะเลถึง 700 ฟุต ทะเลสาบน้ำจืดนี้มีความสำคัญต่อประเทศในทะเลทรายอย่างยิ่ง คือ อิสราเอลและจอร์แดน (อมร เมธิกุล, 2515)

ดังนั้น สรุปได้ว่าหินแร่ภูเขาไฟมีความแตกต่างกันไป และมีลักษณะไม่แน่นอนไม่สามารถคาดเดาได้ อาจจะสงบเงียบหรือปะทุขึ้นมาเมื่อใดก็ได้ แต่ที่สำคัญมีประโยชน์ในด้านเกษตรกรรมอย่างแน่นอน และในประเทศไทยเราจากข้อมูลของกรมทรัพยากรธรณีก็มีหินแร่ภูเขาไฟเก่าอยู่บ้างพอสมควร ดังที่เราเคยได้ยินเกี่ยวกับ ข้าวฮ่างภูเขาไฟที่จังหวัดบุรีรัมย์ ทุเรียนภูเขาไฟที่จังหวัดศรีสะเกษ เพราะคุณสมบัติพิเศษของหินแร่ภูเขาไฟสามารถช่วยปรับปรุงบำรุงดินทำให้เกิดความหอมของข้าวหอมมะลิ ช่วยทำให้รสชาติสีส้มของผลไม้สวยงามและอร่อย

สรุป

การเกษตรที่ประเทศไทยนับว่ามีความชำนาญมาตั้งแต่ครั้งบรรพบุรุษ ดังหลักฐานคำกล่าวที่ว่า “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว” ซึ่งมีนัยถึงการเพาะปลูกหรือการเกษตรมาแต่กาลนาน ยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไปนำมาคือการเกษตรจากยุคดั้งเดิม ยุคเกษตรร่วมสมัย และยุคเกษตรแบบยั่งยืน เมื่อมนุษย์หันมาสนใจเรื่องอาหาร สุขภาพ สิ่งแวดล้อมและต้นกล้าสารพิษที่ปนเปื้อนอยู่ตามสิ่งต่าง ๆ จึงส่งผลให้เกิดพลวัตในแง่มุมต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงตามมา โดยมุ่งเน้นเรื่องของความปลอดภัย การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ภาคการเกษตรของประเทศไทยมีการปรับตัวมีแนวคิดพึ่งพิงตนเอง ลด ละ เลี่ยง เลิกการใช้สารพิษ ตระหนักถึงสารพิษที่สะสมในร่างกายก่อให้เกิดโรคร้ายเจ็บต่าง ๆ ตามมาจนนำไปซึ่งการสูญเสียทรัพย์สินเงินตรามหาศาลในการรักษาพยาบาลด้านสาธารณสุข เสี่ยงสะท้อนจากผู้บริโภคทั้งในประเทศและระดับสากลก้องกระหึ่มส่งผลให้เกษตรกรบางส่วนเริ่มตระหนักถึงกระบวนการเพาะปลูกแบบปลอดภัยเพื่อไม่ให้มีสารตกค้าง การหาหนทางทำให้พืชแข็งแรง ดินดีมีความอุดมสมบูรณ์ เต็มเต็มแร่ธาตุสารอาหารที่ครบถ้วน และมีแร่ธาตุบางอย่างที่ทำให้พืชต้านทานต่อโรคแมลงราไรได้จึงนำไปสู่การศึกษาเรื่องของลาวาหรือหินแร่ภูเขาไฟที่จะนำมาใช้ในการเกษตรโดยการรองพื้นหรือคลุมผสมดินหรือวัสดุปลูกเพื่อเป็นการตอบโจทย์เรื่องของการไม่ใช้สารเคมีที่เป็นพิษจากภาคการเกษตรจึงเหมาะสมลงตัว หินแร่ภูเขาไฟจึงถูกนำมาใช้ในวงการเพาะปลูกพืช เพาะเห็ด เลี้ยงสัตว์และการประมง เนื่องด้วยหินแร่ภูเขาไฟที่ก่อกำเนิดมาจากธรรมชาติอุดมพร้อมไปด้วยแร่ธาตุสารอาหารที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตเกือบทุกชนิดบนผืนโลกใบนี้ แร่ธาตุซิลิกาซึ่งแตกต่างจากซิลิกาในดินหินทรายที่มีความสามารถละลายน้ำได้มากถึง 70-80 เปอร์เซ็นต์จึงทำให้พืชสามารถนำขึ้นไปสะสมเป็นผลึกควอทและโอปอลในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเลี้ยงคู่ ส่งผลทำให้ผนังเซลล์ของพืชคล้ายกับมีเกราะป้องกันหรือมีผนังคอนกรีตบางห่อหุ้มอยู่ จึงช่วยป้องกันโรคและศัตรูพืชต่าง ๆ ได้เป็น

อย่างดี ส่งผลให้เกษตรกรสามารถลดหรือหยุดการใช้สารพิษในภาคการเกษตรลงไปได้มากพอควร

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา บุญชัย. (2547). *เกษตรกรกรรมยั่งยืน: อัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมกับปัญหาการเกษตรและอัตลักษณ์ชาวนาไทย*. นนทบุรี: คณะกรรมการจัดงานมหกรรมเกษตรกรรมยั่งยืน.
- คำหาม ผุ่ยผง. (2559). *เกษตรกรรม*. สืบค้น 2 พฤษภาคม 2564, จาก <http://kh000004.blogspot.com>
- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. (2541). *พืชผักปลอดสารพิษด้วยภูมิคุ้มกัน*. กรุงเทพฯ: ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์. (2537). *บทบาทของสารปรับปรุงดิน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นงลักษณ์ วิบูลสุข. (2542). *การใช้หินแร่ภูเขาไฟปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร*. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- บัญชา ตั้งวงษ์ไชย. (2541). *การพัฒนาชุมชนกับการพัฒนาการเกษตร*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- พฤษชัย ยิมมันตะสิริ. (2548). *ระบบเกษตรกับความยั่งยืนของสังคมเกษตร: จากทฤษฎี...สู่ปฏิบัติ*. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ. (2562). *สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและความไม่ปลอดภัยในอาหาร*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิชีววิถี.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2562). *ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.
- สุวิทย์ เหลืองลักษณ์. (2560). *ประวัติพัฒนาการทางการเกษตร*. สืบค้น 2 พฤษภาคม 2564, จาก <http://www.eco-agrotech.com/ข่าวสารสารแนะนำ/ประวัติพัฒนาการทางการเกษตร.html>
- อมร เมธิกุล. (2515). *ข่าวสารการธรณี*. กรุงเทพฯ: ห้องสมุดกรมทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี.
- Raven et al., (1993). *Environment*. California: Saunders College Pub.