บทความวิชาการ

เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย

Organic Agriculture in Thailand

สรพงค์ เบญจศรี[1*]
Sorapong Benchasri[1*]

คำนำ

อาหารนับเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดต่อการดำรงชีพของมนุษย์ แต่การเพิ่มจำนวนประชากรของโลกอย่างรวดเร็วจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการผลิตและการทำการเกษตรเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการพัฒนาการเกษตรกรรมแบบใหม่ที่เกิดจากการประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่หนึ่ง พ.ศ. 2504 ทำให้สังคมไทยเริ่มเข้าสู่จุดเปลี่ยนที่ถูกเรียกว่า "การปฏิวัติเขียว (Green revolution)" ซึ่งสังคมเกษตรกรรมของไทยต้องปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตจากการผลิตเพื่อการยังชีพมาสู่การผลิต "เพื่อการค้า"เป็นหลัก ทำให้เกษตรกรเริ่มมีการใช้ปุ๋ยและสารเคมีต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพดีต่อการส่งขาย นอกจากนี้มีการสร้างระบบชลประทานและเขื่อน มีการใช้เครื่องจักรกลทางเกษตรขนาดใหญ่และมีการเปลี่ยนแปลงจากการทำการเกษตรผสมผสาน (integrated farming) มาสู่การส่งเสริมการปลูกพืชเชิงเดี่ยว (mono-cropping) ที่รับประกันด้านปริมาณผลผลิต [1] ทั้งนี้เพื่อเป้าหมายในการพัฒนาเศรษฐกิจและการส่งออกเป็นหลัก โดยมิได้คำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรรมแบบใหม่เริ่มต้นจากความต้องการปริมาณพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น ซึ่งได้จากการทำลายพื้นที่ป่าไม้อันเป็นแหล่งกำเนิดที่สำคัญของต้นน้ำลำธาร ความอุดมสมบูรณ์ของดินและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันอย่างสมดุล การทำลายพื้นที่ป่าไม้เพื่อการเพาะปลูกพืชเชิงเดี่ยวเป็นจำนวนหลายแสนไร่ ซึ่งเป็นการผลิตที่ผิดธรรมชาติ โดยไม่ให้ความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดการเสื่อมโทรมของพื้นที่เกษตร อีกทั้งการใช้สารเคมีควบคุมและกำจัดวัชพืชปริมาณสูงในประเทศที่กำลังพัฒนาและประเทศพัฒนาแล้ว พบว่าสารเคมีดังกล่าวก่อให้เกิดสารพิษปนเปื้อนในแหล่งต่างๆ เช่น ดิน น้ำ และในชั้นบรรยากาศ นอกจากนี้ยังมีสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร [2] จากผลสำรวจและวิเคราะห์ของกองวัตถุมีพิษการเกษตรได้สรุปพืชผักที่มีการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าถั่วลันเตามีสารพิษตกค้างมากที่สุดคือ 87 เปอร์เซ็นต์

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง 93110
[1] Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Pa Phayom, Phatthalung, 93110, Thailand
* Corresponding author: sorapong@tsu.ac.th

[23] Madigan, M T.and Ormerod, J G. (1995). **Anoxygenic Photosynthetic Bacteria.** In Blankenship et al. pp 17-30., New York: Kluwer Academic Publishers.

[24] Hall, D.O. and Rao, K.K. (1994). **Photosynthesis.** 5th ed. Cambridge University Press.

[25] Akkerman, Ida. Janssen, Marcel. Rocha, Jorge and Wijffels , Rene H. (2002). Photobiological hydrogen production:photochemical efficiency and bioreactor design. **International Journal of Hydrogen Energy. 12**: 1195-1208.

[26] Rodjaroen,S., Juntawong, N., Mahakhant, A. and Miyamoto, K. (2007). High Biomass Production and Starch Accumulation in Native Green Algal Strains and Cyanobacterial Strains of Thailand. **Kasetsart Journal Natural Science, 41**: 570-575.

รองลงมาคือ คื่นฉ่าย (80 เปอร์เซ็นต์) คะน้า (78 เปอร์เซ็นต์) กวางตุ้ง (68 เปอร์เซ็นต์) ถั่วฝักยาว (66เปอร์เซ็นต์) ถั่วแขก (60 เปอร์เซ็นต์) หอมแบ่ง (59 เปอร์เซ็นต์) และกะหล่ำดอก (50 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่พบตกค้างในพืชผักดังกล่าว ได้แก่ methamidophos, profenophos, cypermethrin และ monocrotophos [3,4] ส่วนการสำรวจและวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลไม้พบจำนวนตัวอย่างของผลไม้ที่มีการปนเปื้อนจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกิน 50 เปอร์เซ็นต์หลายชนิดเช่นกัน โดยพบว่าชมพู่มีสารพิษตกค้างมากที่สุดคือ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ องุ่น (99 เปอร์เซ็นต์) ส้มเขียวหวาน (94 เปอร์เซ็นต์) พุทรา (94 เปอร์เซ็นต์) ส้มโอ (76 เปอร์เซ็นต์) ฝรั่ง (71 เปอร์เซ็นต์) เงาะ (63 เปอร์เซ็นต์) ทุเรียน (53 เปอร์เซ็นต์) และลิ้นจี่ (51 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่พบปนเปื้อนในผลไม้ได้แก่ cypermethrin, monocrotophos, methamidophos, endosulfan, dimethoate, carbaryl และ dicofol เป็นต้น นอกจากนี้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรจากผลไม้รับประทานทั้งเปลือก 5 ชนิด ได้แก่ องุ่น ชมพู่ ฝรั่ง พุทรา และละมุด โดยเป็นสารเคมีในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต และคาร์บาเมทถึง 98 เปอร์เซ็นต์ ปี 2540 กรมวิชาการเกษตรได้รายงานการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในดิน และน้ำ บริเวณพื้นที่การเกษตรในแปลงปลูกไม้ผลพบว่ามีสารพิษดังกล่าวในปริมาณสูง ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้สารเคมีไม่ถูกต้อง จึงส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคของเกษตรกรเป็นอย่างมาก นอกจากนี้มีการตรวจสอบพบสารพิษกำจัดแมลงในพืชผัก ซึ่งมีการสะสมเกินมาตรฐานความปลอดภัยด้วยเช่นกัน ส่วนผลผลิตทางการเกษตรส่งออกนั้น พบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสินค้าเกษตรส่งออกประเภทผักและผลไม้อยู่ถึง 23 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นสารเคมีกลุ่มออร์แกโนคลอรีน สารเคมีดังกล่าวสลายค่อนข้างช้า และคงสภาพในสิ่งแวดล้อมเป็นระยะเวลายาวนาน ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในพื้นที่เพาะปลูกพืชสำหรับการบริโภค [5] นอกจากนี้การใช้สารเคมีป้องกันศัตรูพืชส่งผลให้เกิดการดื้อยาต่อโรคและแมลง ซึ่งศัตรูพืชหลายชนิดสามารถปรับตัวเพื่อความอยู่รอด โดยสร้างความต้านทานหรือดื้อยาต่อสารเคมี เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนเจาะสมอฝ้าย ไรแดง และเชื้อราสาเหตุโรคไฟทอปเทอรา เป็นต้น สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมิได้เพียงแต่ทำลายศัตรูพืชเท่านั้น แต่มีผลต่อการทำลายศัตรูพืชธรรมชาติที่มีประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืชด้วย เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน รวมถึงแมลงผสมเกสร ทำให้ระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิตในดินสูญเสียความสมดุล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินหลายกลุ่มถูกทำลาย [6,7] ประกอบกับปุ๋ยเคมีบางชนิดมีผลทำให้ดินมีความเป็นกรดสูงขึ้น ซึ่งเหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ จากผลกระทบดังกล่าวเกษตรกรจึงมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการซื้อปุ๋ย และสารเคมีต่างๆ ซึ่งตรงข้ามกับราคาผลผลิตของเกษตรกรกลับลดลงจึงทำให้เกษตรกรประสบกับปัญหาการขาดทุนไม่สามารถที่จะดำรงชีพโดยพึ่งพาการทำการเกษตรเพียงอย่างเดียวได้ เกษตรกรจำเป็นต้องดิ้นรนหารายได้ในด้านอื่นๆ อย่างไรก็ตามรายได้จากการประกอบอาชีพงานด้านอื่นไม่เพียงพอต่อการนำไปเลี้ยงครอบครัว ดังนั้นระบบการเกษตรอินทรีย์เป็นเกษตรกรรมทางเลือกอีกประเภทหนึ่งในการผลิตสินค้าอาหารที่มาจากการทำเกษตรกรรมโดยยึดหลักการทำการเกษตรตามวิถีทางธรรมชาติ ซึ่งสามารถใช้สารอินทรีย์และปุ๋ยอินทรีย์ แต่ห้ามใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลงที่เป็นสารเคมี และเมล็ดพันธุ์พืชที่มีการตัดต่อพันธุกรรมในกระบวนการเพาะปลูก ทั้งนี้วิธีการทำการเกษตรแบบเกษตรอินทรีย์ต้องมีขั้นตอนกระบวนการตรวจสอบในไร่นาและระบบรับรองกระบวนการผลิตและคุณภาพของผลผลิตอย่างชัดเจน และโปร่งใส ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะส่งผลโดยตรงต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพราะทำให้ดิน น้ำ และอากาศดีขึ้น นอกจากนี้ยังส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภคเนื่องจาก

ไม่มีสารเคมีปนเปื้อนหรือตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรที่นำไปบริโภค ซึ่งผู้บริโภคในประเทศพัฒนาแล้วได้เล็งเห็นประโยชน์และความสำคัญในเรื่องนี้ จึงมีแนวโน้มที่จะบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารที่มาจากเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สำหรับเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยปัจจุบันพบว่ามีองค์กรของภาครัฐและเอกชนหลายหน่วยงานเริ่มให้ความสนใจและลงทุนในเชิงธุรกิจอย่างจริงจังมากขึ้น [6] อย่างไรก็ตามการทำเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยมีน้อยและบางครั้งเกษตรกรอาจเข้าใจความหมายและการทำเกษตรอินทรีย์ไม่ชัดเจน

ความหมายของเกษตรอินทรีย์

มีผู้มีความรู้และความชำนาญรวมทั้งผู้เกี่ยวข้องได้ให้คำจำกัดความของเกษตรอินทรีย์มากมายหลายมุมมอง เช่น กระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1981 รายงานว่าเกษตรอินทรีย์หมายถึง ระบบการผลิตทางการเกษตรที่หลีกเลี่ยงและละเว้นการใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และฮอร์โมนที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ สหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movements; IFOAM) ซึ่งเป็นเครือข่ายขององค์กรด้านเกษตรอินทรีย์ระหว่างประเทศที่มีสมาชิกกว้างขวางที่สุดในโลก นิยามความหมายเกษตรอินทรีย์ไว้ว่า เกษตรอินทรีย์ คือระบบการเกษตรที่ผลิตอาหารและเส้นใยด้วยความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ โดยเน้นหลักที่การปรับปรุงบำรุงดิน การเคารพต่อศักยภาพทางธรรมชาติของพืช สัตว์ และนิเวศการเกษตร เกษตรอินทรีย์จึงลดการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอกและหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่น ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช และเวชภัณฑ์สำหรับสัตว์ แต่ในขณะเดียวกันพยายามประยุกต์ใช้ธรรมชาติในการเพิ่มผลผลิตและพัฒนาความต้านทานต่อโรคและแมลง หลักการเกษตรอินทรีย์นี้เป็นหลักการสากลที่สอดคล้องกับเงื่อนทางเศรษฐกิจ สังคม ภูมิอากาศ และวัฒนธรรมของท้องถิ่นด้วย นอกจากนี้เกษตรอินทรีย์มีการประยุกต์ปรับใช้กลไกธรรมชาติในการผลิตและปฏิเสธแนวทางการเกษตรที่พยายามฝืนหรือเอาชนะวิถีแห่งธรรมชาติ [8,9] สำหรับประเทศไทยกรมส่งเสริมการเกษตร [10] ให้ความหมายของเกษตรอินทรีย์ คือการทำเกษตรอินทรีย์เพื่อลดและเลิกการใช้สารเคมี และกลับมาสู่กระบวนการผลิตตามธรรมชาติ โดยใช้ปุ๋ยน้ำหมักทางชีวภาพแทนการใช้สารเคมี ในระยะแรกการใช้น้ำหมักอาจได้ผลน้อย แต่เมื่อใช้ระยะหนึ่งจะเห็นความเปลี่ยนแปลงในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงขึ้น ค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยเคมีลดลง สภาพแวดล้อมดีขึ้น และที่เห็นได้อย่างชัดเจนคงหนีไม่พ้นเรื่องของดินที่กลับคืนมาสู่ความอุดมสมบูรณ์อย่างยั่งยืน เกษตรอินทรีย์อาศัยการปลูกพืชหมุนเวียน จากเศษซากพืช มูลสัตว์ พืชตระกูลถั่ว ปุ๋ยพืชสด เศษซากเหลือทิ้งต่างๆ การใช้ธาตุอาหารจากการผุพังของหินแร่ รวมถึงการใช้หลักการควบคุมศัตรูพืช โดยวิธีชีวภาพ เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับเป็นแหล่งอาหารของพืช รวมทั้งการควบคุมศัตรูพืชต่างๆ เช่น แมลงศัตรูพืชและวัชพืช ดังนั้นจากความหมายดังกล่าวเกษตรอินทรีย์ให้ความสำคัญของดินเป็นปัจจัยหลัก เนื่องจากดินเป็นรากฐานของสิ่งมีชีวิตในการเกื้อกูลการดำรงชีพของมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็ก ซึ่งอาศัยอยู่ในดิน [11] ดังนั้นเกษตรอินทรีย์จะสามารถดำเนินการได้หรือไม่ต้องขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ความอุดมสมบูรณ์ของดินในการผลิตภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์

ความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยทั่วไปหมายถึงความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งส่วนประกอบหลักของดินนั้นประกอบด้วย 4 ส่วน คือ อนินทรียสาร (inorganic) น้ำ (water) อากาศ (air) และอินทรียสาร (organic) เมื่อพิจารณาถึงดินที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชจะต้องมีสัดส่วนของส่วนประกอบดังกล่าวคือ

อนินทรียสาร 45 เปอร์เซ็นต์ น้ำ 25 เปอร์เซ็นต์ อากาศ 25 เปอร์เซ็นต์ และอินทรียสาร 5 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของอินทรียสารนั้นการทำการเกษตรอินทรีย์พบว่าเป็นส่วนประกอบที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติในการควบคุมสมบัติทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมีของดิน นอกจากนี้อินทรียวัตถุเป็นแหล่งอาหารและพลังงานให้กับสิ่งมีชีวิตเล็ก ซึ่งอาศัยอยู่ในดิน ได้แก่ โปรโตซัว แมลงที่เป็นประโยชน์ขนาดเล็ก เช่น ไส้เดือน (nematode) เชื้อจุลินทรีย์พวกรา (fungi) แบคทีเรีย (bacteria) และยีสต์ (yeast) จึงกล่าวได้ว่าความสมบูรณ์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์มิได้มุ่งเน้นถึงแร่ธาตุที่พืชต้องการ แต่จะต้องเป็นดินที่มีชีวิต คือดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ได้จะต้องมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในดินเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินหลายกลุ่มมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับระบบรากพืชในดินรวมถึงอินทรียวัตถุในดิน [9] เช่น

กลุ่มจุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรียวัตถุ

กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญในดิน ซึ่งบ่งบอกถึงความสมบูรณ์ของดินมีหลายกลุ่ม กลุ่มจุลินทรีย์กลุ่มแรก คือจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายอินทรียวัตถุ ซึ่งจัดว่าเป็นกลุ่มที่มีปริมาณมากที่สุด จุลินทรีย์กลุ่มนี้ได้พลังงานและแหล่งคาร์บอนจากอินทรียวัตถุในวัสดุเศษพืชจะมีสารประกอบคาร์บอนซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเซลลูโลสและลิกนิน เป็นอินทรียสารในรูปที่ยังไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช ดังนั้นจุลินทรีย์กลุ่มนี้จะมีการสร้างน้ำย่อยเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ดังกล่าว หลังจากการย่อยสลายแล้วจะได้น้ำตาลกลูโคสซึ่งมีขนาดโมเลกุลเล็กลงรวมทั้งจะได้คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงาน ซึ่งจำเป็นต่อการสร้างเซลล์จุลินทรีย์และธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

กลุ่มจุลินทรีย์แปรสภาพไนโตรเจน

ในสภาพปกติปริมาณไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในดินส่วนใหญ่ได้มาจากซากพืชหรือซากสัตว์ที่ตายแล้ว และอยู่ในรูปอินทรีย์ไนโตรเจนมากถึง 90 เปอร์เซ็นต์ โดยจะประกอบด้วยสารประกอบอะมิโนหรือโปรตีน กรดอะมิโนอิสระ น้ำตาลอะมิโนพวกกลูโคซามีนและแกแลคโตซามีน ซึ่งได้มาจากกรดนิวคลีอิค จุลินทรีย์ในดินได้แก่ จุลินทรีย์ในสกุล *bacillus, Arthrobacter Streptomyces, Asperaillus Nitrobacter* และ *Nitrosomonas* จะสร้างน้ำย่อยพวก protease เพื่อเปลี่ยนโปรตีนให้เป็นกรดอะมิโน น้ำตาล ribose และ deoxyribose ซึ่งสารดังกล่าวนี้ส่วนหนึ่งเป็นอาหารของจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ และอีกส่วนหนึ่งแปรสภาพต่อไปเป็นอนินทรีย์ไนโตรเจน ซึ่งเป็นรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ แอมโมเนียม และไนเตรท นอกจากนี้สารประกอบอะมิโนจะสามารถรวมตัวกับสารควิโนนกลายเป็นสารประกอบฮิวมัส ซึ่งเป็นอินทรียสารที่เป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ดิน และมีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมเสถียรภาพของโครงสร้างดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้จุลินทรีย์ดินบางชนิดสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งมีประโยชน์ต่อพืชได้ เช่น แบคทีเรียในสกุล *Azotobacter Beijerinckia* Spirillum และ *Clostridium* จุลินทรีย์ดินที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งคือ แบคทีเรียในสกุล *rhizobium* มีความสามารถพิเศษในการตรึงไนโตรเจนแบบถ้อยทีถ้อยอาศัยโดยสร้างปมที่รากพืชตระกูลถั่วและไรโซเบียมจะเปลี่ยนไนโตรเจนที่ตรึงจากอากาศให้เป็นแอมโมเนียมและกรดอะมิโน ซึ่งจะใช้สังเคราะห์โปรตีนและสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน โดยส่วนหนึ่งจะใช้ในการเจริญและแบ่งเซลล์ของไรโซเบียม อีกส่วนหนึ่งจะเป็นประโยชน์กับพืชตระกูลถั่วทำให้มีการเจริญเติบโตดีและผลผลิตเพิ่มขึ้น และบางส่วนปลดปล่อยออกมาสู่ดิน [12]

กลุ่มจุลินทรีย์แปรสภาพฟอสฟอรัส

สารประกอบกลุ่มอินทรีย์ฟอสฟอรัสซึ่งไม่มีประโยชน์ต่อพืช จะอยู่ในรูปของ phytin และ phosphoric acid ปกติจุลินทรีย์ในดินจะสร้างน้ำย่อย phytase หรือ phosphatase เพื่อแปรสภาพอินทรีย์ฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปของอนินทรีย์ฟอสฟอรัสที่เรียกว่า orthophosphate ซึ่งเป็นพวก mono และ dihydrogen phosphate นอกจากนี้

สารประกอบอนินทรีย์ฟอสฟอรัสบางชนิดอยู่ในรูปของหินฟอสเฟตซึ่งพืชยังไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นมีจุลินทรีย์บางชนิดในสกุล *Bacillus* และ *Aspergillus* สร้างกรดอินทรีย์พวกกำมะถัน ละลายฟอสฟอรัสออกมาให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ [6]

กลุ่มจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน

ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาการแพร่ระบาดของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคพืชในดิน ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่ง เนื่องจากพื้นที่การเกษตรที่มีอินทรียวัตถุในดินต่ำ และมีระดับธาตุอาหารในดินไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ส่งผลให้ต้นพืชอ่อนแอและมีความสามารถในการต้านทานโรคพืชลดลง เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคกับพืชมีหลายชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Aspergillus flavus, Macrophomina phaseolina, Rhiaoctonia solani, Fusarium solani* และ *Sclerotium rolfsii* จุลินทรีย์ดังกล่าวทำความเสียหายให้กับพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน ถั่วเหลือง และถั่วเขียว เป็นต้น ในสภาพดินร่วนปนทรายซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุต่อพื้นที่น้อยจะมีปัญหาในการดูดซับน้ำลดลง ส่วนดินเหนียวมีลักษณะในการระบายน้ำไม่ดี สภาพดังกล่าวนี้จะมีความเหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของเชื้อโรคพืชในดิน ได้แก่ เชื้อรา *Macrophomina phaseolina* และ *Rhizoctonit solani* เมื่อมีการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสดและวัสดุตอซัง จะมีผลต่อการลดจำนวนประชากรของเชื้อโรคพืชในดิน การเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน จะมีผลส่งเสริมกิจกรรมกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ได้แก่ *Bacillus* sp. *Streptomyces* sp. และ *Trichoderma* sp. กลุ่มจุลินทรีย์ดังกล่าวมีความสามารถในการย่อยสลายเศษวัสดุอินทรีย์ได้ดี ดังนั้นจะสามารถแก่งแย่งธาตุอาหารจากแหล่งวัสดุอินทรีย์ได้ดีกว่ากลุ่มจุลินทรีย์เป็นโทษต่อพืช นอกจากนี้ขณะที่มีการย่อยสะลายปุ๋ยพืชสด ฟางข้าวและตอซัง พืชจะสร้างอินทรีย์จำพวกสารระเหย ได้แก่ ethanal และ CO_2 รวมถึงกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น lactic, acetic, butyric และ formic acids ซึ่งจะมีผลต่อการเข้าทำลายผนังเซลล์ของเชื้อโรคพืชส่งผลให้เชื้อโรคลดลงได้ ซึ่งจากความอุดมสมบูรณ์ของดินและจุลินทรีย์ต่างๆ เหล่านี้ส่งผลต่อการบริหารการจัดการเกษตรอินทรีย์ของไทย

การบริหารการจัดการโดยวิธีทางธรรมชาติของระบบการทำเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย

การทำเกษตรอินทรีย์มีจุดมุ่งหมายในการฟื้นฟูและรักษาความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ระบบนิเวศเกษตรด้วยวิธีการที่ยั่งยืน ซึ่งเทคนิควิธีทางธรรมชาติต่างๆ ในแต่ละวิธีจะมีความเชื่อมโยงกันอยู่ ดังนั้นจึงไม่สามารถเลือกใช้เพียงวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อนำพาไปสู่จุดมุ่งหมายสูงสุด แต่ต้องใช้กรรมวิธีหลายๆ วิธีประกอบกันเพื่อให้ได้ผลสำเร็จ [13]

1. การใช้วัสดุเหลือใช้คลุมดิน โดยใช้เศษซากอินทรียวัตถุพวกใบไม้ ฟางข้าว แกลบ ชานอ้อย มูลสัตว์ หรือปล่อยให้มีพืชขึ้นปกคลุมดินในบริเวณที่ต้องการเพื่อรักษาความชื้นและอุณหภูมิภายในดิน เพื่อป้องกันการชะล้างของผิวดินที่เกิดจากน้ำและลม และเป็นการบำรุงดินรวมทั้งการควบคุมวัชพืช

2. การปรับปรุงดินโดยใช้พืชตระกูลถั่ว (Leguminosae) เนื่องจากพืชตระกูลถั่วมีประโยชน์ในการให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ดิน (ไนเตรท และแอมโมเนีย) ช่วยให้เศษซากพืชย่อยสลายได้ดีขึ้น ลดการระบาดของแมลง รักษาความชื้นของดิน และสามารถป้องกันการชะล้างของผิวหน้าดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หินแร่ และเศษวัสดุจากการเกษตร ธาตุอาหารที่ได้จากกระบวนการเน่าเปื่อยผุพังของปุ๋ยประเภทนี้เป็นประโยชน์ต่อพืชในขณะเดียวกันก็ไม่เป็นอันตรายต่อความสมดุลและสิ่งมีชีวิตในดิน

4. การลดการไถพรวนดิน สำหรับการผลิตพืชภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ การไถพรวนเป็นสาเหตุหนึ่ง

ที่ทำให้โครงสร้างของดินเสียหาย ดังนั้นการไถพรวนให้น้อยที่สุด หรือไถพรวนแบบอนุรักษ์เพื่อลดการรบกวนกิจกรรมและปริมาณของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อดิน

5. การผสมผสานระหว่างการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ เช่น การเลี้ยงปลาในนาข้าว การเลี้ยงหมูควบคู่กับการเลี้ยงปลา การเลี้ยงเป็ดควบคู่กับการปลูกหญ้า เพื่อหมุนเวียนการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรต่างๆ ในไร่นา และเป็นการจัดการทรัพยากรในไร่นาให้เกื้อกูลประโยชน์ซึ่งกันและกัน ทั้งในเรื่องการควบคุมศัตรูพืชและการเพิ่มอินทรียวัตถุ จึงไม่จำเป็นต้องพึ่งพาปุ๋ยวิทยาศาสตร์ (ปุ๋ยเคมี) หรือสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

6. การควบคุมวัชพืชและศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารฆ่าแมลง ในการปลูกพืชภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์หากมีวัชพืชมากสามารถควบคุมได้โดยปลูกพืชหลายชนิด ปลูกพืชคลุมดินหรือใช้กลวิธีปล่อยวัชพืชขึ้นในหน้าแล้งแล้วตัดในหน้าฝน ส่วนการควบคุมแมลงที่เป็นศัตรูพืชทำได้โดยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน อนุรักษ์แมลงที่มีประโยชน์ เช่น ตั๊กแตนตำข้าว ด้วงเต่า มวนเพชฌฆาต แมลงปอ และแมลงช้างปีกใส รวมทั้งมีการปลูกพืชที่มีกลิ่นฉุน เช่น ดาวเรือง กระเทียม ผักกาดหอม ตะไคร้ และสารสะเดา เพื่อป้องกันแมลงเข้าทำลายพืชปลูก ซึ่งการจัดการต่างๆ เหล่านี้ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ผู้ที่ได้ชื่อว่าสามารถควบคุมธรรมชาติได้ [1]

บทบาทการทำเกษตรอินทรีย์ต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

เกษตรอินทรีย์จะต้องเสริมสร้างสุขภาพของดิน พืช สัตว์ มนุษย์ และโลก อย่างยั่งยืน โดยยึดหลักความเป็นองค์รวมที่ไม่อาจแบ่งแยก หลักการข้อนี้ชี้ให้เห็นว่าสุขภาพของมนุษย์ในฐานะปัจเจกบุคคล หรือชุมชนกับสุขภาพของระบบนิเวศนั้นไม่อาจแบ่งแยกออกจากกัน ด้วยเหตุผลว่าพืชพันธุ์ธัญญาหารที่จะมีประโยชน์เกื้อกูลต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์นั้นจะเพาะปลูกได้ในดินที่อุดมสมบูรณ์เท่านั้น สุขภาพคือความเป็นองค์รวมและเอกภาพของระบบชีวิตทั้งมวลมิใช่เป็นแค่ภาวะที่ไม่มีโรคภัยไข้เจ็บ การมีภูมิคุ้มกันที่ดี ความสามารถในการปรับตัว การฟื้นฟูตัวเองได้อย่างรวดเร็ว เป็นลักษณะที่สำคัญของสุขภาพเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่การผลิตการแปรรูป การจำหน่ายหรือการบริโภค มีบทบาทในการสร้างเสริมความยั่งยืน และสุขภาพของระบบนิเวศและสรรพชีวิตตั้งแต่จุลินทรีย์ในดินไปจนถึงมนุษย์หรือกล่าวว่าเกษตรอินทรีย์มุ่งที่จะผลิตอาหารที่มีคุณภาพ และคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อเกื้อกูลต่อการดูแลสุขภาพ และชีวิตความเป็นอยู่ในเชิงป้องกัน ด้วยเหตุนี้เกษตรอินทรีย์จึงหลีกเลี่ยงและละเว้นจากการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชยาสำหรับสัตว์ และสารปรุงแต่งอาหารต่างๆ เพราะสิ่งเหล่านี้ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม [4]

1. ด้านสิ่งแวดล้อม

1.1 เกษตรอินทรีย์ฟื้นฟูระบบนิเวศให้กลับคืนสู่สภาพสมดุล เพราะพฤติกรรมและรูปแบบทางการผลิตจะงดการใช้สารเคมีทางการเกษตร

1.2 เกษตรอินทรีย์สร้างความหลากหลายทั้งพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ โดยปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางการผลิตเชิงเดี่ยวมาสู่การปลูกพืชหลายชนิดผสมผสานกับการเลี้ยงสัตว์ที่เกื้อกูลประโยชน์ซึ่งกันและกัน

1.3 เกษตรอินทรีย์ประหยัดพลังงานและมีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยลดการใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป

2. ด้านเศรษฐกิจ

เกษตรอินทรีย์มีจุดมุ่งหมายให้เกษตรกรสามารถพึ่งตนเองได้ทั้งด้านรายได้ อาหารและปัจจัยการผลิต [14]

2.1 รายได้ เกษตรอินทรีย์ในระยะเริ่มต้นอาจไม่สามารถตอบสนองความต้องการทางด้านผลผลิตและรายได้ แต่ในระยะยาวความมั่นคงด้านอาหารและรายได้เป็นตัวเงินจะมีอย่างสม่ำเสมอเพราะเทคนิค วิธีการผลิตและการจัดการทรัพยากรแบบเกษตรกรรมยั่งยืน ช่วยให้เกษตรกรลดภาระค่าใช้จ่ายอีกด้วย เช่น ค่าปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมี ค่าน้ำมัน และค่าอาหาร เป็นต้น ส่วนรายได้จะ

มาจากการขายผลผลิตที่เกินความต้องการบริโภคในครอบครัว และเกษตรกรมีอิสระในการกำหนดชนิดสินค้าและราคาที่จะขายไม่ต้องอาศัยพ่อค้าคนกลาง เกษตรกรรมอินทรีย์อาจให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำกว่าในบางพื้นที่ แต่หากคิดต้นทุน ความเสียหายที่เกิดจากการชะล้างการเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ของดินและมลพิษที่เกิดจากสารเคมีการเกษตรแล้ว เกษตรกรรมอินทรีย์ให้ผลตอบแทนสูงกว่า ยิ่งในบางสถานการณ์ เช่น กรณีเกิดความแห้งแล้ง เกษตรกรรมอินทรีย์ให้ผลดีกว่า เนื่องจากมีวัสดุปกคลุมดิน ทำให้โครงสร้างของดินสามารถต้านทานการขาดน้ำได้ดีกว่า

2.2 อาหาร เกษตรอินทรีย์ปฏิเสธการผลิตเพื่อขายเพียงอย่างเดียว แต่มุ่งเน้นการผลิตเพื่อบริโภคในครัวเรือนและตลาดท้องถิ่นเป็นสำคัญ รูปแบบการผลิตจึงเป็นการปลูกพืชหลายชนิดที่ให้ผลผลิตหมุนเวียนไปตลอดปีเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการพื้นฐานของครอบครัวและชุมชน

2.3 ปัจจัยการผลิต เกษตรอินทรีย์มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่จัดหาได้ในครอบครัวและชุมชนไม่ต้องพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอกชุมชน ซึ่งอยู่เหนือการควบคุมและการตัดสินใจของเกษตรกร

3. ด้านสังคม

เกษตรอินทรีย์มุ่งสร้างความเข้มแข็งของชุมชน รวมถึงสร้างความเท่าเทียมและยุติธรรมทางสังคม

3.1 การบริโภค ผู้บริโภคเกษตรอินทรีย์จะต้องปรับเปลี่ยนแบบแผนการบริโภค ควบคู่กับผู้ผลิตที่ต้องปรับเปลี่ยนแบบแผนการผลิต เช่น การปรับเปลี่ยนค่านิยมการบริโภคเนื้อสัตว์มาเป็นการบริโภคผัก และธัญพืช เนื่องจากสัตว์มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์และแปรรูปธาตุอาหารต่ำกว่าพืช ดังนั้นการผลิตอาหารที่มีปริมาณพลังงานเท่ากัน การเลี้ยงสัตว์จะต้องใช้ทรัพยากรมากกว่าการผลิตพืชอาหารหรือการปรับเปลี่ยนค่านิยมการบริโภคอาหารที่ผ่านกระบวนการทางอุตสาหกรรมมาเป็นการบริโภคอาหารจากธรรมชาติโดยตรง

3.2 วิถีชีวิต รูปแบบการดำรงชีวิตจะต้องสอดคล้องกันสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ รู้จักบริโภคทรัพยากรที่มีอยู่ในไร่นาของตนอย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันขันแข็งในการทำงาน หมั่นหาความรู้ในการเกษตรและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ รวมทั้งลดความต้องการด้านวัตถุที่เกินความจำเป็นลง

3.3 การพึ่งพาอาศัยกัน วิธีการผลิตของเกษตรอินทรีย์ให้ความสำคัญกับการดำรงอยู่ร่วมกันของชาวบ้าน เกษตรกรจะต้องพึ่งพาอาศัยกันหรือรวมกลุ่มกันจัดตั้งเป็นองค์กรท้องถิ่นของเกษตรกรที่ทำเกษตรกรรมแบบยั่งยืน เพื่อเป็นหลักประกันความสำเร็จของการพัฒนาเกษตรกรรมช่วยให้ฐานทรัพยากรของชุมชนมั่นคง เศรษฐกิจดีขึ้นเกษตรกรพึ่งตนเองได้และมีสุขภาพแข็งแรง

3.4 การจัดการทรัพยากร ลักษณะการกระจายการผลิตในไร่นาช่วยลดความจำเป็นในการใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ของเกษตรกรแต่ละราย จึงสามารถกระจายการถือครองที่ดินให้เกษตรกรที่ไร้ที่ดินทำกินได้ การบริหารจัดการทรัพยากรในระดับครอบครัวเน้นการมีส่วนร่วมของสมาชิกทุกคน และบทบาทที่เท่าเทียมกันระหว่างชายและหญิง ส่วนการบริหารจัดการทรัพยากรในระดับชุมชนส่งเสริมให้มีการกระจายอำนาจและการมีส่วนร่วมของประชาชน

3.5 อุดมการณ์ การทำลายสิ่งแวดล้อมอย่างใหญ่หลวงในช่วง 200 ปีที่ผ่านมามีต้นเหตุจากความคิดที่มองสิ่งแวดล้อมมีค่าเป็นเพียงวัตถุและคิดว่ามนุษย์สามารถดำรงอยู่ได้โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยสิ่งแวดล้อมเพราะมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยคอยอำนวยความสะดวกอยู่แล้ว จุดมุ่งหมายขั้นสูงสุดของเกษตรกรรมแบบยั่งยืน คือการแก้ปัญหาวิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมที่ต้นเหตุ โดยการปรับเปลี่ยนแนวความคิดที่มองโลกแบบแยกส่วนมีมนุษย์เป็นศูนย์กลางและเป็นผู้ควบคุมธรรมชาติมาสู่แนวความคิดแบบองค์รวมอ่อนน้อมถ่อมตนต่อธรรมชาติยอมรับว่ามนุษย์เป็นเพียงส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ ซึ่งจะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ บนโลกใบนี้

ความเป็นมาของเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทย

สินค้าอาหารเกษตรอินทรีย์ (organic foods) ของประเทศไทยเริ่มต้นดำเนินการส่งออกยังต่างประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 โดยกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้การสนับสนุนบริษัทในเครือสยามไชยวัฒน์และบริษัทในเครือนครหลวงค้าข้าวจำกัดดำเนินการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยให้คำปรึกษาแนะนำและประสานงานกับทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้มีเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือโดยเฉพาะจากจังหวัดพะเยาและเชียงรายขอเข้าร่วมโครงการเป็นจำนวนมากและได้คัดเลือกเกษตรกรที่มีคุณสมบัติเหมาะสมไว้เพียงบางส่วนเพื่อเข้าร่วมโครงการ นอกจากนี้ยังมีองค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs : Non Governmental Organizations) และบริษัทเอกชนอื่นๆ ให้การสนับสนุนเกษตรกรในการผลิตข้าวอินทรีย์ ซึ่งข้าวอินทรีย์ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศแถบยุโรปส่วนที่เหลือจะวางจำหน่ายภายในประเทศ ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์ที่เกษตรกรได้รับจะสูงกว่าราคาข้าวเปลือกทั่วไป ประมาณร้อยละ 10 แต่ในส่วนที่เป็นข้าวสารบรรจุถุงวางจำหน่ายในประเทศไทยมีราคาสูงกว่าข้าวสารทั่วไปประมาณร้อยละ 20

ปี พ.ศ. 2538 มีองค์การอิสระคือสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ หรือ มกท.ได้ก่อตั้งขึ้นด้วยความร่วมมือของกลุ่มองค์กรพัฒนาเอกชน สถาบันวิชาการ หน่วยงานรัฐ องค์กรผู้บริโภค และเครือข่ายร้านค้าสีเขียวได้ยกร่างมาตรฐานเกษตรทางเลือกขึ้นในปี 2542

ช่วงต้นปี พ.ศ. 2540 ได้มีการก่อตั้งชมรมเกษตรธรรมชาติแห่งประเทศไทยขึ้น โดยการรวมตัวของนักวิชาการ เกษตรกร ผู้ผลิต และผู้บริโภค โดยได้รับการสนับสนุนจากกองพัฒนาการบริหารงานเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญคือส่งเสริมเผยแพร่วิธีการทำเกษตรธรรมชาติด้วยเทคนิคจุลินทรีย์ท้องถิ่นให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป เพื่อให้การเกษตรธรรมชาติเป็นทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งของเกษตรกรไทย

ปี พ.ศ. 2542 กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ ได้อนุมัติแผนงานโครงการส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารเกษตรอินทรีย์เป็นแนวโครงการต่อเนื่อง 5 ปี (2542 – 2546) โดยสำนักบริการส่งออกเป็นแกนกลางและประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนในการพัฒนาและส่งเสริมกลุ่มผู้ผลิตและผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเกษตรอินทรีย์ เนื่องจากในปัจจุบันผู้บริโภคในตลาดส่งออกสินค้าอาหารหลักของไทย ได้แก่ ญี่ปุ่น ยุโรป และสหรัฐอเมริกา มีแนวความคิดอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจึงต้องการให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและห่วงใยสุขภาพของตนเองเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้สัดส่วนความต้องการสินค้าอาหารประเภทเกษตรอินทรีย์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นและปัจจุบันประเทศไทยมีโอกาสสูงในการขยายตลาดสินค้าอาหารในหมวดสินค้าใหม่และเพิ่มมูลค่าได้มากขึ้นในตลาดสินค้าหลัก [7,15]

17 กันยายน พ.ศ. 2542 ได้มีการส่งมอบมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ฉบับแรกของประเทศให้แก่กรมวิชาการเกษตรเพื่อนำไปปรับปรุงและใช้เป็นมาตรฐานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และให้เกิดประโยชน์ต่อพัฒนาการเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทยต่อไป ซึ่งมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทยดำเนินการจัดทำโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการส่งออกประกอบด้วยพืชเกษตรอินทรีย์ส่งออก 7 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวโพดฝักอ่อน หน่อไม้ฝรั่ง กล้วยไข่ กระเจี๊ยบเขียว ขิง และสับปะรด นอกจากนี้กรมส่งเสริมการส่งออกได้ดำเนินกิจกรรมคู่ขนานกับโครงการนำร่อง โดยการผลิตอาหารเกษตรอินทรีย์เพื่อส่งออกซึ่งมีพืชทดลองปลูก 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อน หน่อไม้ฝรั่ง และกล้วยไข่

ปี พ.ศ. 2543 มีการดำเนินงานกิจกรรมโครงการวิจัยและศึกษาการตรวจสอบรับรองระบบมาตรฐาน

[8] กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสาร. (2552). **ระบบเกษตรอินทรีย์มาตรฐาน.** สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2552. จาก http://poc.prachinonline.com/web/home/view.php?id=367

[9] วรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์. (2546). เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย. **วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ 18,** 6 – 17.

[10] กรมส่งเสริมการเกษตร. (2544). **เอกสารรายงานสถิติการผลิตการเกษตรตามชนิดพืชเลือกตามกลุ่มพืชผักปีเพาะปลูก 2543/2544 ทั้งประเทศ.** กรุงเทพมหานคร : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

[11] Sandler, S. R. and Karo, W. (1972). **Organic Functional Group Preparations.** New York : Academic Press.

[12] ปราโมทย์ พรสุริยา. (2537). **การเปรียบเทียบและถ่ายทอดลักษณะคุณภาพฝักในการผสมระหว่างถั่วฝักยาวกับถั่วพุ่ม.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร-มหาบัณฑิต มหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์.

[13] วิฑูรย์ ปัญญากุล. (2547). **มาตรฐานเกษตรอินทรีย์.** กรุงเทพฯ, มูลนิธิสายใยแผ่นดิน.

[14] วิฑูรย์ ปัญญากุล. (2547). **ความรู้เบื้องต้นเกษตรอินทรีย์ไทย.** กรุงเทพฯ, มูลนิธิสายใยแผ่นดิน.

[15] วิไลลักษณ์ ถิรนุทธิ. (2548). Organic food และ fair trade ปรากฏการณ์ใหม่ของการค้าสินค้าอาหาร. **ผู้จัดการ. 22,** 94-95.

[16] ไพฑูรย์ พูลสวัสดิ์. (2549). ขั้นตอนการขอตราปัจจัยการผลิตพืชอินทรีย์. **เกษตรกรรมธรรมชาติ 9,** 21.

[17] Yussefi, M. and H. Willer. (2003). **Organic Agriculture Worldwide: Statistics and Future Respects,** IFOAM, Tholey-Theley.