

เกษตรกรรมกับสิ่งแวดล้อม

อ.ดร.สุทธิชัย สมสุข และ อ.ดร.บุญทรง จงคิด¹

ในอดีตประเทศไทยมีทรัพยากรที่อุดมสมบูรณ์มาก และตั้งอยู่ในภูมิภาคที่มีดินฟ้าอากาศเหมาะสมกับการเกษตร ดังนั้นการเกษตรกรรมถือว่าเป็นอาชีพที่ควบคู่กับคนไทยมาช้านาน แม้ว่าปัจจุบันจะได้มีการผลักดันให้ประเทศของเราก้าวไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรมก็ตาม กิจกรรมการเกษตรก็ยังถือว่าเป็นหัวใจสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจอยู่ เพราะอาหารและปัจจัยที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตส่วนใหญ่ก็เป็นผลิตผลทางด้านการเกษตร เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า การเกษตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มนุษย์เป็นผู้ประกอบการเกษตร มนุษย์จะต้องอยู่กับธรรมชาติ หากมนุษย์กระทำการใด ๆ ก็ตามที่เป็นการทำลายธรรมชาติจากประกอบการอาชีพเกษตร ก็หมายถึงว่ามนุษย์กำลังทำลายสภาพแวดล้อมที่ตัวเองพึ่งพาอาศัย

ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา รัฐบาลได้กำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติขึ้นเพื่อที่จะพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าทัดเทียมกับอารยประเทศอื่น ๆ ในทุกด้าน ในภาคเกษตรกรรมได้มีการพัฒนาการผลิตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเน้นการเพิ่มผลผลิตมากขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงระบบการปลูกพืชและเทคโนโลยี มีการผลิตในลักษณะอุตสาหกรรมใหญ่ ปลูกพืชชนิดเดียว นำปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยเคมี สารปราบศัตรูพืช เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ พันธุ์ลูกผสม ฯลฯ มาใช้แทนปัจจัยการผลิตที่มีในธรรมชาติ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก สมุนไพร แรงงานสัตว์เลี้ยว ฯลฯ จากการพัฒนาผลผลิตทางเกษตรของประเทศได้เพิ่มขึ้นทั้งชนิดและปริมาณ สามารถส่งออกนารายได้มาสู่ประเทศมหาศาล ซึ่งในแง่ทางเศรษฐศาสตร์ถือว่าเราประสบผลสำเร็จ แต่ผลกระทบอีกด้านหนึ่งซึ่งไม่สามารถวัดค่าได้ สิ่งนั้นคือความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และปัญหานี้มีทำที่ว่าจะทวีความรุนแรงมากขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของเราในที่สุด ถ้าหากไม่มีการปรับปรุงแก้ไขอย่างทันทั่วทั้ง

ผลกระทบของเกษตรกรรมต่อสิ่งแวดล้อม อาจแยกพิจารณาได้ดังนี้

ก. การลดลงของพื้นที่ป่าไม้และปัญหาที่เกิดขึ้นตามมา

ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2503-2528 พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยลดลงจาก 58.5% (189.5 ล้านไร่) เหลือเพียง 29.05% (93.2 ล้านไร่) เนื่องจากป่าไม้ถูกทำลายเพื่อนำมาใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกในการเพิ่มการผลิตดังกล่าว ประกอบกับการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว ความต้องการที่ทำกินมากขึ้น การทำไร่เลื่อนลอยของชาวไทยภูเขา การลักลอบตัดไม้จากนายทุน การขาดการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ การใช้ทรัพยากรป่าไม้มากเกินไป ย่อมส่งผลกระทบต่อ

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้ปรากฏอยู่ทั่วไป เช่น การเกิดปัญหาชะล้างพังทลายของดิน ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์เนื่องจากหน้าดินถูกชะล้าง เนื่องจากหน้าดินถูกชะล้างเพราะรากไม้มีส่วนช่วยในการยึดดินไว้ การเกิดอุทกภัยอย่างฉับพลันในฤดูฝน การเกิดภาวะแห้งแล้งในฤดูแล้ง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในป่าลดลง สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์ไป ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและส่งผลกระทบต่อทั่วโลก ดังเช่นการเกิด greenhouse effect การลดลงของโอโซนในบรรยากาศ เป็นต้น

ข. การเกิดมลพิษในอากาศในน้ำและในดินและการเสื่อมคุณค่าของธรรมชาติ

ในการทำเกษตรกรรมแผนใหม่ จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีและสารปราบศัตรูพืชกันมากเพื่อเพิ่มผลผลิต ประกอบกับการใช้อย่างไม่ระมัดระวังและความรู้ จึงก่อให้เกิดอันตรายแก่เกษตรกรเองโดยตรง และเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการแพร่กระจายสารพิษในอากาศการตกค้างในดิน หรือการปนเปื้อนของสารเคมีลงสู่แม่น้ำ และถ้าไหลต่อไปสู่วงจรโซ่อาหารซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพและชีวิตของสิ่งมีชีวิตอีกทางหนึ่ง การใช้สารปราบศัตรูพืชนั้นนอกจากจะกำจัดศัตรูพืชแล้ว ยังทำลายแมลงที่มีประโยชน์ และช่วยกำจัดแมลงทำลายพืชด้วย ทำให้เกิดแมลงศัตรูระบาดมากขึ้นทั้งชนิดและปริมาณ เพราะสมดุลของธรรมชาติเสียไป

ในช่วงของการพัฒนาการเกษตรที่ผ่านมา 20-30 ปี เกษตรกรต้องเผชิญกับปัญหานานาประการ ผลผลิตต่ำ ภัยธรรมชาติที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชผล ศัตรูพืชระบาด ราคาผลผลิตไม่แน่นอน การผลิตที่ขาดทุน มีหนี้สินและความยากจน การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ซึ่งคิดว่าเป็นทางออกที่ดีต่อเกษตรกรในแนวทางของการเกษตรแผนใหม่ แต่ก็ยังไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาได้ ฉะนั้นการจัดระบบการผลิตทางเกษตรโดยอาศัยหลักการทางนิเวศน์ธรรมชาติอาจเป็นทางออกที่ดีสำหรับเกษตรกรในอนาคต

เป็นที่ทราบกันแล้วว่า ในระบบนิเวศน์ธรรมชาตินั้น มีความหลากหลายของชนิดพืชและสัตว์ โดยเฉพาะในป่าเขตร้อนของโลก มีสิ่งมีชีวิตอยู่มากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนทั้งหมด สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในระบบนิเวศน์เดียวกันจะมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเป็นระบบที่ซับซ้อนเหมือนกับใยแมงมุมซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความสมดุลขึ้นในระบบธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในนิเวศน์ตามธรรมชาติจะมีทั้งเกื้อกูล ขัดแย้ง และควบคุมซึ่งกันและกัน ชนิดและพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่สามารถดำรงชีวิตและขยายพันธุ์ได้ในสภาพนิเวศน์ธรรมชาติใดก็ตาม ได้ถูกคัดเลือกโดยธรรมชาติอย่างเหมาะสมแล้ว ซึ่งสภาพธรรมชาตินั้นอาจเป็น สภาพอากาศ ความร้อน ความหนาว ความชื้น หรือกลไกที่เกิดจากความหนาแน่นของประชากร เช่น มีการแข่งขันและการต่อสู้กัน สิ่งมีชีวิตที่แข็งแกร่งกว่าก็สามารถดำรงอยู่ต่อไปได้ ผู้ที่อ่อนแอกว่าก็ถูกทำลายไปในที่สุด ฉะนั้นการสร้าง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์เกษตรที่คล้ายกับระบบนิเวศน์ธรรมชาติตามที่กล่าวมาแล้ว จะเป็นแนวทางการพัฒนาการเกษตรปัจจุบันเป็นเกษตรธรรมชาติและยั่งยืนต่อไป ซึ่งจะได้กล่าวดังต่อไปนี้

1. การจัดระบบปลูกพืชหลายชนิดในพื้นที่เดียวกันซึ่งอาจปลูกผสมผสานในเวลาเดียวกันหรือต่างระยะเวลากัน ซึ่งเรียกว่า พหุกลีกรรม (ชนวน, 2534)

การเลือกระบบการปลูกพืชที่ขึ้นสิ่งแรกควรคำนึงถึง การผลิตที่ทำให้ระบบเศรษฐกิจของครัวเรือนมีความมั่นคง โดยที่เกษตรกรมีอาหารพอเพียงสำหรับบริโภค และที่เหลือจึงจะขายเป็นรายได้ของครอบครัว นอกจากผลผลิตแล้วในระบบนี้จะต้องมีความหลากหลายของชนิดพืชและมีการเสริมสร้างซึ่งกันและกัน ซึ่งจะมีผลต่อการปรับปรุงสภาพแวดล้อม รักษาสภาพสมดุลย์ในธรรมชาติ เช่น การใช้พืชตระกูลถั่วซึ่งช่วยเสริมธาตุอาหารในดินให้แก่พืชอื่นที่ปลูกร่วมหรือตามหลัง เศษเหลือของพืชที่ปลูกในระบบก็จะกลายเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน Verapattananirund *et al.* (1988) ได้รายงานว่าการปลูกพืชตระกูลถั่ว ชนิด *Stylosanthes hamata* cv Verano ในระหว่างแถวของมันสำปะหลัง จะทำให้มันสำปะหลังในแปลงนี้ให้ผลผลิตสูงกว่าในแปลงของเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียวถึงร้อยละ

1.06 ตัน นอกจากนี้ระบบพหุกลีกรรมสามารถทำให้การใช้ดินมีประสิทธิภาพมากขึ้นจากเดิม (การปลูกพืชเดี่ยว) และมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกจำนวนหนึ่ง (ชนวน, 2534) การปลูกพืชร่วมกันยังสามารถลดความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูพืชและวัชพืชอีกด้วย

2. การใช้ระบบเกษตรกรรมผสมผสาน

เป็นการจัดระบบนิเวศน์เกษตรให้มีความหลากหลายของกิจกรรมทั้งพืชและสัตว์และให้มีปฏิสัมพันธ์ในทางเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เช่น พืชให้ผลผลิตผลต่อมนุษย์ เศษเหลือใช้เป็นอาหารสัตว์และปาล์มของสัตว์เป็นปุ๋ยของพืช พืชใหญ่ให้ความร่มเงาแก่พืชที่ต้องการแสงแดดน้อย พืชตระกูลถั่วให้ไนโตรเจนแก่ดินอันเป็นประโยชน์แก่พืชใกล้เคียงหรือพืชที่ปลูกต่อไป เมื่อระบบเกิดสมดุลย์วงจรต่าง ๆ ในระบบเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันระยะยาวและยั่งยืน ก็มีผลทำให้เกิดเสถียรภาพในด้านการผลิต คือการเสี่ยงต่อความเสียหายของผลิตผลที่เกิดจากสภาพแวดล้อมมีน้อยลง การผลิตแน่นอนขึ้นการหมุนเวียน การใช้ทรัพยากรอย่างต่อเนื่อง มีผลให้เกิดความยั่งยืนในด้านเศรษฐกิจของเกษตรกร เนื่องจากต้นทุนต่ำในการผลิต ไม่เสี่ยงต่อราคาผลิตผลต่ำ เนื่องจากมีผลิตผลอื่นมาทดแทน เมื่อมีรายได้ที่แน่นอนและมีปัจจัยพื้นฐานอย่างครบถ้วน สภาพทางสังคมของชาวชนบทที่ดีขึ้นและยั่งยืน หน่วยวิจัยและพัฒนาระบบการทำฟาร์มสุพรรณบุรี (2533) ได้รายงานผลการวิจัยระบบการทำฟาร์มผสมผสานในพื้นที่ อ.วัดสิงห์ จ.ชัยนาท พบว่าจากการที่นำเอากิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ เลี้ยงปลา ปลูกไม้ผล และพืชผักสวนครัวมาใช้ในระบบการทำฟาร์มทำให้เกษตรกรมีรายได้มากกว่ารายได้จากการที่ปลูกข้าวเป็นหลักแต่เพียงอย่างเดียว

3. การปรับปรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุจากธรรมชาติ

ดินเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งในการทำเกษตรกรรม เพราะดินเป็นที่ยึดเกาะและเป็นแหล่งอาหารของพืช เนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า การขาดความรู้ในการอนุรักษ์และการจัดการเกี่ยวกับปฏิบัติการการใช้ประโยชน์จากดินที่ถูกต้อง ในปัจจุบันการเสื่อมโทรมของสภาพดินจึงได้เกิดขึ้นอย่างรุนแรง นอกจากนี้สภาพดินเค็มได้ขยายเป็นพื้นที่กว้าง เนื่องจากเกิดความแห้งแล้งอันยาวนานหลังจากป่าไม้ถูกทำลาย ผลตกค้างในดินจากการใช้ปุ๋ยเคมีในโตรเจนติดต่อกันนาน ๆ จะทำให้ดินเป็นกรด การไถพรวนไม่ถูกวิธี อาจทำให้คุณสมบัติของอนุภาคของดินเสียไป

เกษตรกรส่วนใหญ่จะมองเห็นการแก้ปัญหาของการเสื่อมคุณภาพของดินโดยวิธีเดียว คือ การใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งให้ผลตอบแทนของการแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว แต่ผลกระทบจากการใช้ปุ๋ยเคมีต่อคุณภาพดินในระยะยาวมีมาก จึงทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจไม่คุ้มค่า

อินทรีย์วัตถุ เช่น เศษพืช สัตว์ ที่อยู่ในดินจะถูกย่อยสลายให้เน่าเปื่อยโดยจุลินทรีย์ในดิน ส่วนที่ถูกย่อยสลายเรียกว่า ฮิวมัส (Humus) ซึ่งมีธาตุอาหารของพืชอุดมสมบูรณ์และมีประโยชน์ต่อการปลูกพืชหลายประการ เช่น ทำให้ดินร่วนซุยไม่จับตัวแน่น ปรับการเป็นกรดด่างและความเค็มของดิน ช่วยให้ดินปลดปล่อยธาตุอาหารโดยเฉพาะโบแตสเชื่อมให้กับพืช ช่วยเก็บธาตุอาหารของพืชเอาไว้ใช้เป็นอาหารของจุลินทรีย์ในดิน ช่วยลดอัตราการระเหยของน้ำของดิน ฯลฯ ประเทศไทยมีศักยภาพในการสร้างอินทรีย์วัตถุในดินสูงเนื่องจากอยู่ในเขตร้อนและมีการเพาะปลูกได้อย่างต่อเนื่องตลอดปี แหล่งที่มาของอินทรีย์วัตถุในไร่นา คือ เศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวพืช เช่น ฟางข้าว คอซังข้าวโพด เศษต้นพืช และใบไม้ เปลือกผลและเมล็ด แกลบ เปลือกถั่วลิสง ถั่วเขียว ฯลฯ ซึ่งไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นควรเอาคืนลงไปไนไร่นา นอกจากนี้ถ้าเกษตรกรต้องการอินทรีย์วัตถุเป็นจำนวนมากนั้นก็สามารถสร้างขึ้นในพื้นที่นาได้ อย่างเช่น ปุ๋ยพืชสด พืชที่นิยมนำมาปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ พืชตระกูลถั่วในระยะที่เริ่มออกดอกจึงทำการไถกลบ นอกจากได้อินทรีย์วัตถุที่ได้จากมวลชีวภาพของลำต้น ใบ ดอกแล้วยังได้ธาตุไนโตรเจนจากการตรึงโดยแบคทีเรียที่เกิดอยู่ในปมรากอีกด้วย พืชที่ใช้ปลูกเป็นพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่ถูกทิ้งว่างเปล่านั้น สามารถนำมาใช้เป็นอินทรีย์วัตถุได้ อินทรีย์วัตถุที่ได้จากสัตว์โดยเฉพาะมูลสัตว์ที่ใช้เป็นปุ๋ยกับต้นพืชนั้น มีคุณค่าอาหารพืชมากกว่าเศษพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยโดยตรงเนื่องจากธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโบแตสเชื่อมที่ผสมอยู่ในอาหารสัตว์นั้น จะถูกถ่ายทอดไปยังมูลสัตว์เป็นจำนวนมาก ในกิจการอุตสาหกรรมเกษตร จะมีเศษวัสดุเหลือจากขบวนการการผลิต เช่น เปลือกสับปะรด กากอ้อย กากถั่วเหลือง กากละหุ่ง กากเบียร์ ถ้าหากนำมาใช้ประโยชน์ในการเป็นอาหารสัตว์หรือเป็นปุ๋ยหมัก จะเกิดประโยชน์มาก เนื่องจากคุณค่าทางอาหารของเศษวัสดุเหล่านี้สูงมาก นอกจากนี้ยังมีเศษเหลือจากโรงฆ่าสัตว์ เช่น เลือดแห้ง กระดูกปน ปลายันซึ่งมีธาตุอาหารสูงเช่นกัน

ในการจัดการเกษตรกรรมธรรมชาตินั้น บางครั้งต้องใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย ปุ๋ยชีวภาพ เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ได้นาน ปุ๋ยชีวภาพเป็นวัสดุที่มีเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งเป็นตัว การที่ทำให้พืชได้รับธาตุอาหารที่ต้องการ เชื้อไรโซเบียมเป็นเชื้อที่มีความสำคัญอันดับแรก และกรมวิชาการเกษตรได้ผลิตเชื้อนี้ให้กับพืชถั่ว 3 ชนิด คือ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วเขียว สิ่งที่สำคัญก็คือต้อง เลือกเชื้อเชื้อให้ตรงกับชนิดของถั่วที่จะปลูกคลุมเมล็ดถั่วด้วยเชื้อแล้วนำไปปลูก เมื่อรากงอกออกมาแล้ว เชื้อนี้จะเข้าไปอาศัยแล้วสร้างปมในรากถั่ว เชื้อนี้สามารถหาปุ๋ยไนโตรเจนให้ถั่วอย่างเพียงพอต้นทุนการผลิตจะต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี แทนแด้ก็เป็นปุ๋ยชีวภาพชนิดหนึ่ง สามารถนำมาใช้แทนปุ๋ยไนโตรเจนได้ จากการวิจัยพบว่าการเลี้ยงปลาในนาข้าวร่วมกับแทนแด้จะทำให้ผลผลิตข้าวต่อ 1 ไร่ สูงกว่าการทำนา ปกติ และผลผลิตของปลาก็ได้สูงกว่าปกติด้วย (ชนวน, 2534)

4. การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ความซับซ้อนและความยั่งยืนของระบบนิเวศน์เกษตรที่มีอยู่ถูกทำลายได้ง่ายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ศัตรูพืชชนิดที่เคระบาดมาแล้วและชนิดที่ไม่เคยมีปัญหามาก่อน เกิดระบาดอย่างรุนแรงขึ้น เนื่องจากศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูเหล่านี้ถูกทำลายลดลงจำนวนมาก จากการระบาดของรุนแรงนี้ เกษตรกรมีความจำเป็นที่จะต้องให้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้น จนทำให้แมลงศัตรูพืช สามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้นได้ เกษตรกรจึงต้องเปลี่ยนสารฆ่าแมลงชนิดอื่น ๆ ต่อ ไปไม่มีวันสิ้นสุดผลกระทบที่ติดตามมาก็คือ เกษตรกรผู้ให้สารเคมีได้รับอันตรายจากการใช้โดยตรง ส่วน ผู้บริโภคได้รับพิษตกค้างในพืชที่บริโภค

แนวทางหรือวิธีการในการลดมลภาวะที่เกิดจากการใช้สารเคมีเพื่อจะทำให้ระบบ นิเวศน์เกษตรมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ และมีความสัมพันธ์ในเชิงส่งเสริมให้ประ- โยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมซึ่งกันและกันนั้นพอจะกล่าวได้ดังนี้

4.1 การปลูกพืชหลายชนิดผสมผสานกันในระบบ (พหุสิทธิกรม) พืชบางชนิดเป็น อาหารและที่อยู่อาศัยให้กับแมลงธรรมชาติเพื่อช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชไม่ให้เกิดระบาดกับพืชชนิดอื่น ๆ ที่ ปลูกร่วมกัน เช่น จากรายงานของสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติพบว่า การปลูกถั่วลิสงระหว่างแถวของข้าว- โปดทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติมาอาศัยอยู่ในถั่วลิสงและช่วยกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดให้ลดลง ฉันทน์ (2528) รายงานว่าการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าวไร่จะทำให้ปริมาณการทำลายของศัตรูถั่วเหลืองน้อยลง ประจ (2534) กล่าวว่า การเลือกชนิดของพืชและปลูกสลับหมุนเวียนกันสามารถที่จะควบคุมศัตรูพืชโดย ทำให้แมลงศัตรูพืชขาดที่อาศัย ขาดอาหารในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นการลดการขยายพันธุ์ของศัตรู พืช นอกจากนี้ควรเลือกฤดูปลูกพืชที่เหมาะสม คือ หลีกเลี่ยงการปลูกพืชที่อ่อนแอในช่วงแมลงศัตรูพืชนั้น ระบาด เพื่อตัดวงจรชีวิตของศัตรูพืชเหล่านั้น ในด้านวิธีพืช ชนวน (2534) กล่าวว่า การปลูกพืชแซม ระหว่างแถวของพืชหลักจะช่วยป้องกันไม่ให้วัชพืชขึ้นแย่งอาหารกับพืชหลักที่ปลูก เช่น การปลูกถั่วเขียว แซมข้าว ถั่วเขียวช่วยแข่งขันไม่ให้วัชพืชมาแย่งอาหารของต้นข้าว เป็นต้น

4.2 การใช้พันธุ์ด้านทานปลูก เพื่อที่จะลดการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบในระยะยาวต่อมลภาวะด้านการเกษตร จึงควรนำพันธุ์หรือชนิดของพืชที่มีความต้านทานต่อศัตรูพืช หรือสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมมาปลูก ซึ่งในที่นี้จะขอยกตัวอย่างพันธุ์พืชด้านทานดังต่อไปนี้

พันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 60 มีความต้านทานต่อโรคไหม้ (*Rice Blast*, *Pyricularia oryzae*) ซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา

พันธุ์ข้าว กข.7 มีความต้านทานต่อโรคขอบใบแห้ง (*Bacterial Leaf Blight*, *Xanthomonas oryzae*) ซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 มีความต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากกุด (*Root Knot Nematode*, *Meloidogyne graminicola*) และทนทานต่อดินเค็ม (*Saline Soil*)

พันธุ์ข้าว กข.9 มีความต้านทานต่อโรคใบสีส้ม (*Yellow Orange Leaf Virus*) ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส และมีแมลงเพลี้ยจักจั่นสีเขียว (*Nephotettix virescens*) เป็นแมลงพาหะนำโรค

พันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 90 มีความต้านทานต่อแมลงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens*)

ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90 มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง

พันธุ์อ้อย เอฟ 140 เอฟ 155 และคิว 83 มีความต้านทานต่อโรคเส้ดำ (*Ustilago scitaminae*) ซึ่งเกิดจากเชื้อราชนิดหนึ่ง

ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 มีความต้านทานต่อโรคราสนิม (*Rust*)

ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์กำแพงแสน 1 มีความต้านทานต่อโรคราแป้ง (*Powdery Mildew*) เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ในการใช้พันธุ์ด้านทานปลูกนั้น ควรใช้พันธุ์ด้านทานหลาย ๆ พันธุ์ปลูกในพื้นที่เดียวกัน ไม่ควรใช้พันธุ์เดียว ๆ ปลูก ทั้งนี้เพื่อลดอายุของพันธุ์ด้านทานให้ยาวขึ้น ในกรณีที่โรคหรือแมลงมีการสร้างสายพันธุ์ (*racess*) หรือชีวชนิด (*biotypes*) ขึ้นมาใหม่

4.3 การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี ดังกล่าวมาแล้ว การขาดความสมดุลในระบบนิเวศน์เกษตรกรรม จะก่อให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืช เนื่องจากแมลงศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชเหล่านี้ลดจำนวนลง อย่างไรก็ตามเราสามารถที่จะส่งเสริมศัตรูธรรมชาติเหล่านี้มาทดแทนได้โดยการนำเข้ามาจากต่างประเทศ หรือขยายพันธุ์และเสริมสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับศัตรูธรรมชาติในท้องถิ่น สิ่งมีชีวิตที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ แมลงห้ำ แมลงเบียน นก สัตว์เลื้อยคลานชนิดต่าง ๆ ไส้เดือนฝอย เชื้อโรคต่าง ๆ เช่น ไวรัส แบคทีเรีย เชื้อรา โปรโตซัว ฯลฯ

พิมลพร (2534) ได้ทดสอบการควบคุมมวนลำไย (Tessaratomia papillosa Drury) ด้วยแตนเบียนไข่ (Anastatus sp.) ในส่วนลำไย เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

รัตนา (2534) ได้นำเอาศัตรูธรรมชาติพวกแตนเบียนไข่ (Trichogramma confusum Viggiani) จากประเทศจีน ควบคุมหนอนกออ้อยทั้ง 3 ชนิด ร่วมกับการพ่นสารฆ่าแมลงบางชนิดอย่างได้ผลดี

อุทัย (2534) ได้ใช้เชื้อไวรัส NPV (Nuclear polyhedrosis virus) ควบคุมหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะสมอฝ้ายได้ผลดี

วัชรวิ (2534) ได้ดำเนินการผลิตไส้เดือนฝอย (Neoplectana carpocapsae) และนำไปใช้ควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง ลางสาด ได้เป็นผลสำเร็จ

อัจฉรา (2534) ได้ศึกษาการใช้เชื้อแบคทีเรีย (Bacillus thuringiensis) เพื่อควบคุมแมลงศัตรูผัก

4.4 การใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมศัตรูพืช จากปัญหาการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลง นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกพยายามค้นคว้าวิจัยเพื่อนำสารสกัดจากพืชสมุนไพรจากธรรมชาติต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมแมลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับการใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดามาใช้เป็นสารฆ่าแมลง และยังนำเอาสารสกัดนี้มาผสมกับฆ่า ตะไคร้หอมซึ่งสามารถควบคุมเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ไรแดง และหนอนชอนใบได้ดี (อำนวยและคณะ, 2534) นอกจากนี้ยังมีการทดลองใช้สารสกัดจากพืชชนิดอื่น ๆ เช่น ขมิ้นชัน สدابเสือ โล้ตัน หนอนตายหอย ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ

สรุป

ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศไทยมีอาชีพประกอบเกษตรซึ่งผลิตอาหารและวัตถุดิบที่นำไปแปรรูปเป็นสินค้าอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อการส่งออกและนำรายได้เข้าประเทศอย่างมหาศาลแต่ในขณะเดียวกันเกษตรกรผู้ผลิตก็ยิ่งประสบกับความยากจนและปัญหาทางด้านสังคมนานาประการ ทั้งนี้ เนื่องจากวิทยาการเกษตรสมัยใหม่ส่งเสริมให้เกษตรกรมุ่งแต่เพียงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอย่างเดียว โดยไม่คำนึงการอนุรักษ์ธรรมชาติ จนกระทั่งสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมลง มีปัญหาเกิดตามมา คือ ความแห้งแล้ง ศัตรูระบาด ผลผลิตต่ำ ราคาผลิตผลต่ำ ฯลฯ การเกษตรที่คำนึงถึงการอนุรักษ์ธรรมชาติ มาจากแนวความคิดและหลักการของการสร้างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เช่น การปลูกพืชผสมผสานกันหลายชนิด การทำเกษตรกรรมผสมผสาน ฯลฯ โดยให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะเกื้อกูลซึ่งกันและกัน จนทำให้เกิดสมดุลขึ้นในระบบนิเวศน์ไร่-นา ซึ่งมีผลต่อเสถียรภาพและความยั่งยืนในด้านการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ และสภาพสังคมของเกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2534. การควบคุมเพลี้ยไถ้ฝักกระถิน โดยใช้ด้วงตัวห้ำ. เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงพืชโดยชีววิทยา. กองกัญและสัตววิทยา, กรุงเทพฯ. 206 หน้า
- ชวนน รัตนวราหะ. 2534. เกษตรยั่งยืน เกษตรกรรมกับธรรมชาติ. เอกสารวิชาการกรมวิชาการ, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 153 หน้า.
- ฉันทน์ เสงส์สวัสดิ์. 2528. อิทธิพลของการปลูกถั่วเหลืองแซมข้าวโพดต่อการระบาดของศัตรูถั่วเหลือง. รายงานผลการวิจัยกรมวิชาการเกษตร ปี 2526. 216 หน้า.
- ประจวบ สดุดโต. 2534. การทำเกษตรกรรมเพื่อลดมลพิษ. เอกสารประกอบการบรรยายกลุ่มวิชาการด้านสภาพแวดล้อมนิเวศน์เกษตร. สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 27 หน้า.
- พิมพ์พร นันทะ. 2534. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. เอกสารวิชาการกองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 206 หน้า.
- รัตนา นพพงษ์. 2534. การควบคุมหนอนกออ้อยโดยใช้แตนเบียน. เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิทยา. กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 206 หน้า.
- วัชรวิ สมสุข. 2534. ไล่เดือนฟอยควบคุมแมลงศัตรูพืช. เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิทยา. กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 206 หน้า.
- หน่วยวิจัยและพัฒนาระบบการทำฟาร์มสุพรรณบุรี. 2533. รายงานโครงการกระจายการผลิตในไร่-นา. สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 27 หน้า.

- อุทัย เกตุนิติ. 2534. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส. เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิทยา. กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 206 หน้า.
- อำนวส อิศรางกูร ณ อยุธยา และอรณพ ต้นสกุล. 2534. การใช้สารสกัดจากพืชควบคุมแมลง, เกษตรยั่งยืน. เอกสารกรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 153 หน้า.
- อัจฉรา ดันติโชค. 2534. แบคทีเรียควบคุมแมลงศัตรูพืช. เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิทยา. กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 206 หน้า.
- Verapattananirund, P., T Na Nagara., C. Tongyai and Nualla Ony. 1988. A Promising Low Input Management to Sustain High Cassava Yield in Northeast Thailand. The Paper presented at the international Food Grops, October 30-November 5, 1988, Bangkok, Thailand.

THANMASAT UNIVERSITY

สำนักหอสมุด