

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาศาภาพการผลิตและการใช้เทคโนโลยีเกษตรอินทรีย์เพื่อผลิตผักรับประทานดอกวงศ์กะหล่ำในจังหวัดสงขลา ได้ศึกษาเอกสาร รวมทั้งแนวคิดทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. สภาพการผลิต
2. การใช้เทคโนโลยี
3. เกษตรอินทรีย์
4. ผักรับประทานดอกวงศ์กะหล่ำ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สภาพการผลิต

สภาพการผลิตในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสภาพการผลิต ได้แก่ พื้นที่ปลูก สภาพการปลูกและการดูแลรักษา ผลกระทบจากการใช้สารเคมี

1.1 พื้นที่ปลูก

ในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง จังหวัดสงขลาเป็นแหล่งการเพาะปลูกพืชผักที่สำคัญจังหวัดหนึ่ง สำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลาได้ดำเนินการส่งเสริมให้เกษตรกรในจังหวัดปลูกผักเพื่อสร้างรายได้แก่ครัวเรือน ซึ่งผักที่ปลูกมีหลายชนิดส่วนใหญ่เป็นพืชผักเพื่อรับประทานดอกและใบ ได้แก่ พืชผักวงศ์กะหล่ำ เช่น ผักกาด บรอกโคลี และผักกินใบต่าง ๆ (สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดสงขลา, 2546: 12) นอกจากนี้เป็นผักเพื่อรับประทานผล ได้แก่ พืชผักวงศ์พริก มะเขือ และวงศ์แตง ซึ่งได้ดำเนินการปลูกตลอดปี จากการสำรวจของ ปาริชาติ วิสุทธิสมาจาร และคณะ (2548: 106-120) ตำบลบางเหรียง เป็นตำบลหนึ่งของอำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา มีลักษณะทางภูมิศาสตร์ เป็นที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลสาบเนินเขาเตี้ยราบ อยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอควนเนียงประมาณ 10 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งหมด 46,527 ไร่ หรือ 74 ตารางกิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดต่อ คือ ทิศเหนือ จรด ตำบลรัตภูมิ ทิศใต้ จรด อำเภอบางกล่ำ ทิศตะวันออก จรด ทะเลสาบสงขลา และทิศตะวันตก จรด อำเภอรัตภูมิ สภาพภูมิประเทศของตำบลบางเหรียง เป็นที่ราบ ร้อยละ 60.00 เป็นที่ราบเนินเขาเตี้ย ร้อยละ 30.00 เป็นที่ราบสูง ร้อยละ 5.00 ที่ราบลุ่ม ร้อยละ 4.00 ที่ราบลุ่มชายฝั่ง

ทะเลสาบ ร้อยละ 1.00 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ประมาณ 750 ไร่ อยู่ในสภาพที่โล่งเตียน และอยู่ในรูปของสวนยางพารา ไม้ผล ทุ่งหญ้า ในหมู่บ้านซึ่งเริ่มมีการปรับปรุงสร้างสวนป่าต่อไป อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในเดือนธันวาคม เท่ากับ ร้อยละ 26.00 และต่ำสุดในเดือนเมษายน เท่ากับร้อยละ 12.00 และมีความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยตลอดปี ร้อยละ 19.00 มีปริมาณน้ำฝนจากสถิติปริมาณน้ำฝนในรอบ 5 ปีช่วงเดือนที่มีฝนตกชุกที่สุด คือระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม และช่วงที่มีฝนตกน้อยที่สุดคือเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม ด้านแหล่งน้ำมีแหล่งน้ำ 4 แหล่ง และลำคลองส่งน้ำ 3 สาย และอื่นๆ ได้แก่

- 1) หนองแม่อ่าง ขนาดกว้าง 28 เมตร ลึก 3 เมตร ยาว 320 เมตร ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ 17,920 ลูกบาศก์เมตร
- 2) หนองแม่กง ขนาดกว้าง 30 เมตร ลึก 2 เมตร ยาว 200 เมตร ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ 15,000 ลูกบาศก์เมตร
- 3) หนองมายนิล ขนาดกว้าง 20 เมตร ลึก 2 เมตร ยาว 300 เมตร ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ 12,000 ลูกบาศก์เมตร
- 4) สระบางทิง ขนาดกว้าง 30 เมตร ลึก 2 เมตร ยาว 80 เมตร ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ 4,800 ลูกบาศก์เมตร
- 5) ลำคลองภูมิ ขนาดกว้าง 40 เมตร ลึก 10 เมตร ยาว 10,000 เมตร ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์พื้นที่ 500 ไร่
- 6) ลำคลองบางเหียง ขนาดกว้าง 30 เมตร ลึก 3 เมตร ยาว 500 เมตร ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์พื้นที่ 100 ไร่
- 7) ลำคลองแพรกสุวรรณ ขนาดกว้าง 40 เมตร ลึก 3 เมตร ยาว 3,000 เมตร ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์พื้นที่ 250 ไร่
- 8) บ่อน้ำบาดาล จำนวน 903 บ่อ
- 9) บ่อน้ำตื้น จำนวน 1,200 บ่อ
- 10) ระบบชลประทาน ไม่มีแหล่งน้ำ เพียงแต่กั้นน้ำเป็นช่วง ๆ เท่านั้น

สำหรับพื้นที่ปลูกผักในตำบลบางเหียงแบ่งเป็น 3 ส่วน ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีระบบการปลูกผักที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับพื้นเพของเกษตรกร กล่าวคือ

- 1) พื้นที่ปลูกผักของเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ดั้งเดิม พื้นที่ปลูกผักบริเวณบ้าน ซึ่งเป็นพื้นที่ของตนเองและมีการปลูกผักบริเวณบ้านหรือไม่ห่างไกลจากบริเวณบ้านตนเองได้แก่ พื้นที่ในหมู่ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 เป็นหมู่บ้านที่อยู่ใกล้ทะเลสาบ
- 2) พื้นที่ปลูกผักเชิงธุรกิจ หรือพื้นที่ปลูกผักของเกษตรกรที่มาจากต่างถิ่นเช่น จังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ กาญจนบุรี เพชรบูรณ์ เป็นต้น โดยเช่าพื้นที่ปลูกหรือ ใช้การบุกเบิกพื้นที่ป่าละเมาะให้เจ้าของพื้นที่ปลูกยาง โดยเป็นผู้บุกเบิกใช้พื้นที่ปลูกผักประมาณ 3 ปีได้แก่พื้นที่หมู่ที่ 10 และ 11 ที่ห่างไกลทะเลสาบออกมา
- 3) พื้นที่ปลูกผักน้อยหรือไม่ปลูกผัก ได้แก่ หมู่ 7, 9, 12, 13

1.2 สภาพการปลูกและการดูแลรักษา

ระบบการปลูกผักในพื้นที่ทั้งสองมีความแตกต่างกัน ทั้งชนิดของพืชผักและการดูแลรักษา ดังนี้

1) ระบบการปลูกผักในหมู่บ้านดั้งเดิม

จากการสำรวจของ ปาริชาติ วิสุทธิสมาจาร และคณะ (2548: 106-120) เกษตรกรที่ปลูกผักในพื้นที่หมู่ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 8 มีการปลูกผักบริเวณใกล้บ้านโดยใช้พื้นที่ปลูกผักประมาณครึ่งไร่ถึง 2 ไร่ ปัจจุบันชนิดของผักที่นิยมปลูกมากได้แก่ หอมแบ่ง ผักกาดเขียว กวางตุ้ง คะน้า ผักกาดหอม ผักชี โหระพา ผักบั้ง กะหล่ำดอก บรอกโคลี แต่เนื่องจากกะหล่ำดอก บรอกโคลี เป็นพืชอายุยาวและต้องเสียค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาดูแลสูงจึงมีการปลูกลดลงในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีการปลูกพืชอายุยาว เช่น พริกขี้หนู พริกขี้ฟ้า เป็นต้น การปลูกผักโดยทั่วไปมีการปลูกสลับหรือหมุนเวียนในแปลงเดียวกัน 3 – 5 รอบ ในช่วง 1 ปี ขึ้นอยู่กับอายุพืชผักในแต่ละช่วง และยังคงขึ้นอยู่กับความถนัดในการปลูกพืชแต่ละชนิดของเกษตรกรเองด้วย

การดูแลรักษา

โดยทั่วไปเกษตรกรจะเริ่มเตรียมพื้นที่เพาะปลูกโดยมีการกำจัดวัชพืชหลังฤดูฝนคือ ในราวเดือนธันวาคม และเริ่มปลูกผักรอบแรกในเดือนมกราคม ผักที่เหมาะสมในสภาพอากาศช่วงนี้ ได้แก่ กะหล่ำดอก บรอกโคลี และพืชผักอายุสั้นที่ได้ราคาดี เช่น หอมแบ่ง คะน้า ผักกาดเขียว กวางตุ้ง ผักชี เป็นต้น ในการเตรียมพื้นที่ เกษตรกรโดยทั่วไปจะใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปุ๋ยมูลไก่ ปริมาณโดยเฉลี่ย 450- 900 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ในแปลงเพาะกล้าพืชจำพวกกะหล่ำ อัตราที่ใช้โดยประมาณ 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำโดยใช้สายยางปั้มน้ำออกจากบ่อน้ำ

หรือบ่อบาดาลรดผักประมาณวันละ 2 ครั้งช่วงไม่มีฝนตก มีการใช้ปุ๋ยเป็นระยะๆ เมื่อผักมีอายุ 7 วัน หลังจากการย้ายกล้า หรือประมาณ 30 วัน หลังการปลูก นิยมใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตราประมาณ 30 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับกะหล่ำดอก บรอกโคลี จะมีการให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3 ในช่วงผักมีอายุได้ ประมาณ 20 วันก่อนออกดอก หรือประมาณ 55 วัน หลังการปลูก โดยใช้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้สารเคมีภาคเกษตรกรรม นอกจากจะควบคุมวัชพืชในช่วงต้นฤดูปลูกแล้วยังมีการใช้สารเคมีควบคุมแมลงอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกผักรุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ส่วนมาก เกษตรกรจะมีการใช้สารเคมีควบคุมแมลง โดยจะฉีดเมื่อพบการระบาดของแมลงที่เกิดขึ้นแล้วแต่ ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่ใช้กับผักชนิดต่างๆ

2) การปลูกผักของเกษตรกรต่างถิ่น

เกษตรกรกลุ่มนี้เป็นเกษตรกรที่มีประสบการณ์การปลูกผักจากภาคกลางและภาคเหนือ มาก่อน โดยมีเป้าหมายในการทำการเกษตรหวังผลทางธุรกิจ มีการใช้พื้นที่ที่กว้างและปฏิบัติดูแลรักษา อย่างเข้มข้นและมีลักษณะการทำงานเป็นกลุ่ม พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เช่ามีขนาดตั้งแต่ 2 ไร่ขึ้นไป จนถึงมากกว่า 10 ไร่ พืชผักที่นิยมปลูกจะเป็นพืชผักอายุการเก็บเกี่ยวสั้น 25-30 วัน ทำให้ปลูกได้หลายรุ่น ในรอบปี ได้แก่ ผักกาดเขียวแกว กวางตุ้ง คะน้า ผักกาดขาว ผักบุ้งจีน ผักกาดหอม ซึ่งปลูกพืชชนิดไหน ก่อนหลังขึ้นอยู่กับราคาในท้องตลาดเป็นหลัก ในแต่ละแห่งสามารถปลูกได้ 3-4 รุ่นในหนึ่งปี

การดูแลรักษา

โดยทั่วไปเกษตรกรจะทำการเตรียมพื้นที่ปลูกด้วยการไถ ยกร่องและตากดินใช้ เวลาประมาณ 7-15 วัน คลุกเคล้าปุ๋ยคอกซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นมูลไก่อกับดินแปลงปลูกให้สม่ำเสมอ ก่อนปลูกพืช หลังการปลูกแล้วจะมีการให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ประมาณ 2 ครั้งต่อวันในกรณีที่ไม่ฝนตก มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุผักประมาณ 20-22 วัน หลังการปลูก ใช้สารเคมีกำจัดแมลงประมาณ 3-7 วันต่อเนื่องจนถึงวันเก็บเกี่ยวและฉีดสารเคมีกำจัดวัชพืช ทุกครั้งหลังการเก็บเกี่ยวในแต่ละรุ่น จึงทำให้เห็นว่าระบบการปลูกผักของเกษตรกรกลุ่มนี้มีการใช้ สารเคมีค่อนข้างมาก การผลิตผักของเกษตรกรกลุ่มนี้มีเป้าหมายทางธุรกิจเป็นหลัก ดังนั้นจึงมีการลงทุน ในการใช้การผลิตไม่ว่าจะเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารเร่งการเจริญเติบโตเพื่อให้ ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดีขายได้ราคามีผลกำไรสูงเป็นหลัก ดังนั้นจึงมีการใช้สารเคมีภาคเกษตรกรรม ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มแรก ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นอันตรายจากสารพิษที่อยู่ในสารเคมี เกษตรทุกชนิดจึงมีสูงกว่าโดยสารเคมีภาคเกษตรกรรมส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มออร์แกนอโฟสเฟต เกษตรสามารถหาซื้อได้จากร้านขายในอำเภอควนเนียง ตลอดจนพื้นที่รอบนอก เช่น อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ เป็นต้น โดยค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีโดยเฉลี่ยประมาณเดือนละ 5,000-10,000 บาท ต่อครัวเรือน

1.3 ผลกระทบจากการใช้สารเคมี

จากความต้องการผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นให้เพียงพอต่อการบริโภคและการส่งออกของประเทศ ด้วยวิธีการผลิตที่ใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ส่งผลให้มีการนำเข้าปุ๋ยเคมีและสารเคมีเป็นจำนวนมาก เช่น ปี พ.ศ. 2547 มีการนำเข้าปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และวัชพืชมูลค่า 33,245 2,835 1,719 และ 6,080 ล้านบาท ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549: 21) การใช้สารเคมีต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน และใช้ไม่ถูกต้องตามคำแนะนำ ส่งผลให้เกิดการสะสมของสารพิษในดิน ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและชีวิตมนุษย์ โดยเฉพาะสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืชที่มีโอกาสปนเปื้อนในดิน และแหล่งน้ำ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ (อัจฉรา สุขสมบูรณ์, 2545: 2-4; ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ, 254: 7-12) และสุขภาพของเกษตรกร โดยในปี พ.ศ. 2541 มีผู้ป่วยที่ได้รับพิษจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและวัชพืชจำนวน 4,398 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 7.16 ต่อประชากรแสนคน สูงกว่าอัตราป่วยปี พ.ศ.2538 -2540 เท่ากับ 5.71 5.28 และ 5.42 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ โดยในปีพ.ศ. 2535-2541 มีผู้ได้รับพิษจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถึงขั้นมีระดับเอนไซม์ผิดปกติ ร้อยละ 16.00 ถึงร้อยละ 21.00 ยังไม่มีแนวโน้มลดลง ซึ่งชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่เป็นสาเหตุของการป่วย ได้แก่ สารกลุ่ม Organophosphate, Carbamate, Chlorinated hydrocarbon ร้อยละ 56.98 12.01 14.14 ตามลำดับ และสารกำจัดวัชพืช ร้อยละ 13.31 (ศักดิ์ ศรีนิเวศ, 2545: 12-15) นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยเคมีในกระบวนการผลิตทางการเกษตรยังทำให้ดินเกิดความเป็นกรด โดยทำให้ดินเป็นกรดและมีค่า pH ต่ำลง และสภาพโครงสร้างดินแน่นขึ้น (อภิญา นันทะโสภา, 2547: 217-223)

จากการศึกษาและสำรวจสามารถสรุปได้ว่าในเขตพื้นที่ตำบลบางเหริ่ง อำเภอกวนเนียง จังหวัดสงขลา เป็นพื้นที่ที่มีการปลูกผักที่สำคัญของภาคใต้ โดยมีการปลูกผักหลากหลายชนิดทั้งผักกินใบ ผักกินผล และพืชผักอื่นๆ โดยมีสภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศที่เอื้อต่อการผลิตผัก รวมทั้งมีแหล่งน้ำที่เพียงพอสามารถทำการผลิตผักได้ตลอดทั้งปี เกษตรกรมีการดูแลรักษาผักแบ่งแยกตามปริมาณการปลูกและวัตถุประสงค์ของการปลูก โดยเกษตรกรที่ปลูกในปริมาณน้อยเพื่อการบริโภคจะดูแลรักษาผักแบบง่าย ๆ ไม่พิถีพิถันมาก ส่วนเกษตรกรรายใหญ่ที่ปลูกเพื่อการค้าจะใส่ใจและพิถีพิถันกับการปลูกมากกว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการผลิต จึงเป็นสาเหตุของการปนเปื้อนของสารเคมีในสภาพแวดล้อม และพืชตกค้างในตัวผู้ผลิตและผู้บริโภค

2. การใช้เทคโนโลยี

เทคโนโลยีมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ และการเกษตร ประเทศไทยเป็นอีกประเทศหนึ่งที่ยังต้องการเทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้ามาพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านเกษตรกรรมซึ่งเป็นอาชีพของประชาชนส่วนใหญ่ เนื่องจากผลผลิตจากภาคการเกษตรเดิมซึ่งเป็นแบบปราศจากเทคโนโลยีนั้นมีปริมาณและคุณภาพต่ำ ไม่ตรงกับความต้องการของตลาด ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบเอกสารการใช้เทคโนโลยีประกอบด้วย ความหมายของเทคโนโลยี องค์ประกอบและประเภทของเทคโนโลยี ระดับเทคโนโลยี เทคโนโลยีที่เหมาะสม เทคโนโลยีการเกษตร

2.1 ความหมายของเทคโนโลยี

วิจิตร ศรีสะอ้าน สวัสดิ์ บุญปาคม และสนั่น อินทรประเสริฐ (2520) อ้างโดย ณรงค์ พลบูรณ์ศรี (2547: 12-16) ให้ความหมายของเทคโนโลยีว่า หมายถึง การประยุกต์เอาเทคนิควิธี แนวคิด อุปกรณ์ และเครื่องมือใหม่ๆ มาช่วยแก้ปัญหาในการขยายปริมาณและปรับปรุง

ราชบัณฑิตยสถาน (2525: 408) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ดังนี้คือ วิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม

ปัญญา หิรัญศรี (2537: 157) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ว่าเป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการคิดค้น หรือดำเนินการในกิจกรรมต่างๆ ด้วยวิธีการใหม่ๆ เพื่อให้กิจกรรมนั้น ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์ (2531: 25-32) รายงานว่า เทคโนโลยี คือ ความรู้วิชาการ รวมกับวิธีการและความชำนาญที่สามารถนำไปปฏิบัติภารกิจให้มีประสิทธิภาพสูง โดยปกติเทคโนโลยีนั้นมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์รวมอยู่ด้วย นั่นคือวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ เทคโนโลยีเป็นการนำความรู้ไปใช้ ในทางปฏิบัติจึงมักนิยมนำคำสองคำควบกัน คือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เข้าใจว่าทั้งสองอย่างนี้จะต้องควบคู่กันไป จึงมีประสิทธิภาพสูง

จากความหมายทั้งหมดพอจะสรุปได้ว่า เทคโนโลยี หมายถึง การนำเอาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา ปรับปรุง แก้ไข เปลี่ยนแปลงในกิจกรรมเดิมให้ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ในการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้ประกอบควบคู่กันไปด้วย

2.2 หลักการเลือกใช้เทคโนโลยี

เกษม จันทร์แก้ว (2542: 112-120) ได้รายงานถึงหลักในการเลือกใช้เทคโนโลยีพอสรุปได้ดังนี้

1) ต้องเข้าใจระบบทรัพยากรและระบบสิ่งแวดล้อมที่จะไปจัดการยุ่งเกี่ยวกับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบของโครงสร้าง องค์ประกอบ และการทำงานของระบบที่สัมพันธ์ต่อสมรรถนะความยั่งยืน (sustainability)

2) แบบการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในระบบ ต้องมีการวางแผนให้สอดคล้องกับลักษณะธรรมชาติของทรัพยากรหรือเป็นไปตามศักยภาพของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3) กำหนดขั้นตอนการใช้และการผลิตให้ชัดเจนและมีขั้นตอน

4) เลือกกำหนดเทคโนโลยีที่ต้องใช้ทรัพยากรทุกขั้นตอน ต้องให้มีความเหมาะสม ทั้งศักยภาพ ประสิทธิภาพ และประสิทธิผล อันจะนำไปสู่การใช้ที่ยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตลอดไปได้

5) ต้องประเมินของเสียและมลพิษของสิ่งแวดล้อม จากการนำเทคโนโลยีมาใช้กับทรัพยากรทุกขั้นตอน ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดความไม่สมดุลและมีการปนเปื้อนของสารพิษไปทำลายสิ่งแวดล้อมที่ต้องเก็บรักษาไว้

6) ต้องมีการประเมินประสิทธิภาพ ศักยภาพ และประสิทธิผลของเทคโนโลยี และความสอดคล้องกับแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้นๆ

จากหลักการทั้ง 6 ข้อ ในการเลือกใช้เทคโนโลยีนั้น ซึ่งให้เห็นว่า ในการใช้เทคโนโลยี ต้องมีความเหมาะสมกับประเภท และชนิดของทรัพยากร นอกจากนั้นยังต้องใช้ให้เหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ด้วย จึงจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

2.3 เทคโนโลยีที่เหมาะสม

จากแนวคิดของ ดิเรก ฤกษ์ห่วย (2528: 39-40) และบุญธรรม จิตต์อนันต์ (2536: 257-261) สรุปได้ว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสม (appropriate technology) หมายถึง ความรู้ เทคนิค วิธีการ ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆที่ไม่เพียงแต่ทันสมัยและใช้ง่ายเท่านั้น ยังต้องใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริงในท้องถิ่นหรือชุมชนนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ คุณภาพและเกิดประโยชน์แก่ท้องถิ่นนั้นมากที่สุด หากคิดแต่เพียงว่าเทคโนโลยีที่เหมาะสมนั้นต้องทันสมัยตามสมัยนิยมย่อมเป็นความคิดที่ไม่ตรงกับสภาพความเป็นจริง ดังนั้นจึงต้องทำการพิจารณาการนำเทคโนโลยีมาใช้อย่างรัดกุม ซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสมนั้นมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

- 1) มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และวัฒนธรรมขนบธรรมเนียมประเพณีในท้องถิ่น
- 2) มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่นำไปใช้
- 3) ลงทุนน้อยหาซื้อง่าย และบางอย่างสามารถผลิตได้เองจากวัสดุอุปกรณ์ในท้องถิ่น
- 4) วิธีการไม่ยุ่งยากจนเกินไป

2.4 เทคโนโลยีการเกษตร

ดิเรก ฤกษ์ห่วย (2527: 57-62) ได้รายงานว่าเป็นเทคโนโลยีการเกษตรนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เทคโนโลยีใหม่ (new technology) และเทคโนโลยีแบบดั้งเดิม (traditional technology) เทคโนโลยีใหม่ หมายถึง กลุ่มของปัจจัยในการผลิต ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มของปัจจัยในการผลิตที่มีรูปแบบดั้งเดิม ส่วนเทคโนโลยีแบบดั้งเดิม หมายถึง ปัจจัยการผลิต เช่น ที่ดิน แรงงาน เมล็ดพันธุ์ พืช เครื่องทุ่นแรงที่ใช้มือ วัว ควาย ปุ๋ยเคมี และน้ำที่มีการรวมกันและใช้ในท้องที่ใดท้องที่หนึ่งในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ มาแล้ว

ชไมพร สมจิตรานุกิจ (2540: 20) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีทางการเกษตรว่า หมายถึง แนวคิด วิธีการ วัสดุอุปกรณ์แบบใหม่ที่นำมาใช้ในการเกษตร เช่น พันธุ์พืชใหม่ เครื่องทุ่นแรงทางการเกษตร ตลอดจนวิธีการปลูก การดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวแบบใหม่ รวมทั้งความคิดใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการเกษตรที่ยังไม่เคยใช้หรือเคยทำมาก่อนในอดีต

สรุปได้ว่า เทคโนโลยีการเกษตร หมายถึง แนวความคิด วิธีการ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกษตรกรได้นำไปใช้ในการจัดการฟาร์มในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการเพาะปลูก การเตรียมพื้นที่ การเก็บเกี่ยว การขนส่ง การตลาดของผลผลิตที่ได้จากฟาร์ม

2.5 การยอมรับเทคโนโลยี

2.5.1 ความหมายของการยอมรับ

การยอมรับเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการนวัตกรรมอันเป็นปลายทางซึ่งจะบ่งบอกว่านวัตกรรมนั้นประสบความสำเร็จเพราะผู้ยอมรับและนำไปใช้ หรือล้มเหลวเพราะนวัตกรรมนั้นได้รับการปฏิเสธจนต้องล้มเลิกในที่สุด

บุญสม วราเอกศิริ (2535: 27) ได้รายงานว่าการยอมรับของเกษตรกรเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากได้เรียนรู้แนวความคิด ความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ และนำไปยึดถือปฏิบัติตาม ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ

- 1) การยอมรับแล้วนำไปปฏิบัติตามตลอดไป
- 2) บางครั้งยอมรับแล้วปฏิบัติตามไปได้ระยะหนึ่งแล้วหยุดทำ

2.5.2 กระบวนการยอมรับ

ดิเรก ฤกษ์ห่วย (2524: 101) ได้ให้ความหมายของกระบวนการยอมรับว่าเป็นกระบวนการทางจิตใจของบุคคลแต่ละคนที่เริ่มตั้งแต่การรับรู้ข่าวสาร เกี่ยวกับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีหนึ่งๆ ไปจนถึงการยอมรับเทคโนโลยีนั้นอย่างเปิดเผย ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน พอสรุปได้ดังนี้

- 1) ขั้นรับทราบ (awareness stage) เป็นขั้นแรกที่บุคคลรับทราบแนวความคิดใหม่ของนวัตกรรม โดยยังไม่ทราบรายละเอียด ถือว่าเป็นการกระตุ้นให้มีการตื่นตัวในการรับข้อมูลข่าวสาร
- 2) ขั้นสนใจ (interest stage) เป็นขั้นที่บุคคลเกิดความสนใจในนวัตกรรมใหม่ จึงเสาะแสวงหารายละเอียดเพิ่มเติมที่ตนเองสนใจ
- 3) ขั้นประเมินผล (evaluation stage) เป็นขั้นที่บุคคลยอมรับนวัตกรรมใหม่ได้ ทดลองความรู้ใหม่มาใช้เกิดผลอย่างไร มีประโยชน์มากน้อยเพียงไร
- 4) ขั้นทดลองขนาดเล็ก (trial stage) เป็นขั้นที่บุคคลจะทำการทดลองในขนาดจำกัดว่าจะเป็นไปได้ตามที่คาดหวังหรือไม่ แต่ในบางครั้งอาจถูกข้ามไปขั้นตอนที่ 5 เลยก็ได้
- 5) ขั้นยอมรับ (adoption stage) เป็นขั้นที่บุคคลได้ผ่านการทดลองปฏิบัติและประสบความสำเร็จทำให้เกิดการรับนวัตกรรมใหม่ไปปฏิบัติอย่างสมบูรณ์

เกรียงศักดิ์ ปัทมเรขา (2533: 111-112) รายงานว่าขั้นตอนของกระบวนการยอมรับมีความสัมพันธ์กับการใช้ช่องทางในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งพบอยู่เสมอว่าในระยะต้นตัวและการให้ความสนใจนั้น โสตทัศนอุปกรณ์มีบทบาทสำคัญ แต่พอถึงขั้นตอนการประเมินผลและการทดลองเพื่อน เพื่อนบ้าน และเจ้าหน้าที่ของรัฐจะมีบทบาทสำคัญที่จะสร้างความมั่นใจในการยอมรับในขั้นตอนสุดท้ายคือการปฏิบัติ ประสบการณ์ในตัวบุคคลจะเป็นสิ่งสำคัญที่สุด สำหรับเพื่อน เพื่อนบ้าน และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมจะเข้ามามีบทบาทเกื้อหนุนที่สำคัญ

ยุพินพรรณ ศิริวิชนนกุล (2540: 8) ได้รายงานถึงกระบวนการตัดสินใจโดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นให้ความรู้ (knowledge) เมื่อเกษตรกรได้รับความรู้จากนวัตกรรมใหม่แล้วมีการพิจารณาว่าเกี่ยวข้องกับตนเองอย่างไร และการได้รับประโยชน์จากนวัตกรรมนั้น
- 2) ขั้นจูงใจ (persuasion) ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาในการจูงใจให้เกษตรกรมีทัศนคติที่ดีต่อนวัตกรรมต่อความสามารถของตนเองและตระหนักถึงผลเสียและประโยชน์ของนวัตกรรมเพื่อเกษตรกรจะได้เกิดการตัดสินใจ

3) **ขั้นตัดสินใจ (decision)** ในการตัดสินใจมีอยู่ 2 ทางเลือก คือ การยอมรับหรือไม่ยอมรับนวัตกรรม ซึ่งอาจจะมีการปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติ เกษตรกรอาจใช้การใคร่ครวญและตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง

4) **ขั้นยืนยัน (confirmation)** เป็นการยืนยันของเกษตรกรว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับนวัตกรรมใหม่ที่ได้รับรู้มา โดยที่เกษตรกรที่ยอมรับหรือไม่ยอมรับนวัตกรรมใหม่นั้นยังต้องการข้อมูลเกี่ยวกับนวัตกรรมใหม่เพิ่มเติมเพื่อก่อให้เกิดความแน่ใจในการยอมรับนวัตกรรมใหม่นั้น

2.5.3 ทักษคติ

ราชบัณฑิตสถาน (2525: 389) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษคติเป็นคำสมาสระหว่าง “ทักษะ” กับ “คติ” ซึ่งทักษะ หมายถึง ความคิดเห็น ส่วนคติ หมายถึง แบบอย่างหรือลักษณะ ดังนั้นคำว่าทักษะคติจึงหมายถึง ลักษณะของความเห็น หรือความรู้สึกส่วนบุคคลที่เห็นด้วยไม่เห็นด้วยต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

Thurstone (1976: 39 อ้างถึงใน ยุพินพรรณ ศิริวิธนนกุล, ยุพธนา วัธนนกุล, ปกรณ์ เอกปนิธานพงศ์ และธีรนนท์ พลยุทธ, 2543: 18) รายงานว่า ทักษคติเป็นระดับของความมากน้อยของทักษะคติในด้านบวก และลบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น บุคคล บทความ ความคิด เป็นต้น ความรู้สึกเหล่านี้ ผู้รู้สึกสามารถบอกความแตกต่างได้ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

บุญวดี เพชรรัตน์ (2527: 20) รายงานว่า ทักษคติ คือ สภาวะความพร้อมทางจิตใจ ซึ่งเกิดจากประสบการณ์ สภาวะความพร้อมนี้จะเป็นแรงที่จะกำหนดทิศทางการปฏิบัติของบุคคลที่มีต่อบุคคล สิ่งของ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง การเกิดและการเปลี่ยนแปลงทักษะคติของบุคคลเกิดขึ้นได้ โดยวิธีการต่อไปนี้

- 1) การเรียนรู้ถึงวัฒนธรรมต่างๆของสังคม แล้วนำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้มาเป็นรากฐานของทักษะคติ
- 2) การแบ่งแยกความรู้ที่ได้มาจากประสบการณ์ของตน เช่น เด็กที่ถูกอบรมเลี้ยงดูมาดีมักจะมองโลกในแง่ดี
- 3) ประสบการณ์ที่ได้รับแต่ในอดีตรุนแรงในด้านดีหรือไม่ดี
- 4) การเลียนแบบ จนในที่สุดบุคคลก็รับเอาทักษะคติของผู้ถูกเลียนแบบนั้นไปเป็นทักษะคติของตัวเอง เช่น บุตรมักจะเลียนแบบบิดามารดา เป็นต้น

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2527: 172) ให้ความหมายของทัศนคติไว้ว่า ทัศนคติ คือ ความรู้สึกของบุคคลที่ได้จากการเรียนรู้ และประสบการณ์ แล้วแสดงสภาวะร่างกายและจิตใจในด้านความพร้อมที่จะตอบสนองต่อบุคคล หรือสิ่งต่างๆ ในลักษณะใด ลักษณะหนึ่ง คือแสดงความพร้อมที่จะไปหา เมื่อเกิดความรู้สึกชอบ เรียกว่าทัศนคติที่ดี หรือทางบวก หรือแสดงความพร้อมที่จะหลีกเลี่ยงเมื่อเกิดความรู้สึกไม่ชอบ เรียกว่า ทัศนคติไม่ดีหรือทางลบ

จากความหมายโดยสรุปแล้ว ทัศนคติ คือ สิ่งที่บุคคลได้รับมาจากประสบการณ์ และการเรียนรู้ในสังคม สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามอิทธิพลของสภาวะแวดล้อม และเป็นส่วนสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการแสดงออกของพฤติกรรมบุคคล ในด้านความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น และท่าทีที่จะสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และมีแนวโน้มที่จะเข้าไปหาเมื่อเกิดความรู้สึกชอบ หรือมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงเมื่อเกิดความรู้สึกไม่ชอบ

3. เกษตรอินทรีย์

3.1 ความหมายของเกษตรอินทรีย์

ชนวน รัตนวราหะ (2542: 3) อธิบายไว้ว่าจากกระแสพัฒนาการเกษตรให้เกิดความยั่งยืนในหลายรูปแบบ อาทิ เกษตรผสมผสาน วนเกษตร เกษตรธรรมชาติ และเกษตรอินทรีย์ เพื่อมุ่งหาทางออกที่เกิดขึ้นกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำเกษตร แนวคิดเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ได้เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มแรกที่มนุษย์มีการเพาะปลูกหรือเลี้ยงสัตว์ ในสมัยนั้นยังไม่มีการใช้สารเคมี อาศัยความสมดุลตามธรรมชาติ ต่อมาได้มีการพัฒนาด้านการเกษตร โดยใช้เครื่องจักรกล คิดค้นสารเคมีที่ทำให้ผลผลิตมากขึ้นและป้องกันศัตรูพืช จึงเกิดเป็นปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่มนุษย์มีการใช้อย่างไม่ระมัดระวังและละเลยผลกระทบที่ธรรมชาติได้รับอันเกิดจากการใช้สารเคมีดังกล่าวตลอดจนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงเกิดการนำความรู้ทางการเกษตรอินทรีย์แบบดั้งเดิมผสมผสานกับความรู้ทางการเกษตรที่มีมาเป็นเกษตรอินทรีย์ในปัจจุบัน โดยเกษตรอินทรีย์เป็นระบบการเกษตรที่ใช้พื้นฐานของหลักการทางนิเวศวิทยาประยุกต์เพื่อการเกษตร โดยมีเป้าหมายที่จะได้ระบบการเกษตรที่ยั่งยืน ในปัจจุบันเป็นที่เชื่อกันว่าโดยวิธีการเกษตรอินทรีย์จะเน้นการใช้วิทยาการ ซึ่งส่วนใหญ่ได้มาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ของความสำเร็จที่ประชาชนในแต่ละท้องถิ่นได้สะสมและถ่ายทอดสืบต่อกันมาหลายชั่วอายุคน

นวลศรี ทยาพัชร (2547: 20) อธิบายว่า เกษตรธรรมชาติหรือเกษตรอินทรีย์ เป็นการทำการเกษตรที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีการเกษตรทุกชนิด เช่น สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี รวมทั้งสารเคมีที่ใช้ในการปลูสดักด้วย ซึ่งในการทำเกษตรอินทรีย์ได้มีการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ

คำริ ถาวรมาศ (2547: 22-26) ให้อธิบายความหมายของเกษตรอินทรีย์ ซึ่งสอดคล้องกับ Lampkin and Padel (1994: 3-8) รายงานว่า เกษตรอินทรีย์ หมายถึง ระบบการผลิตที่คำนึงถึง สภาพแวดล้อมรักษาสมดุลของธรรมชาติและหลากหลายของทางชีวภาพโดยมีระบบการจัดการนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงกับธรรมชาติและหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ไม่ว่าจะเป็น ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และฮอร์โมนต่าง ๆ ตลอดจนไม่ใช้พืชหรือสัตว์ที่เกิดจากการตัดต่อทางพันธุกรรม ที่อาจเกิดมลพิษในสภาพแวดล้อม เน้นการใช้อินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพ ในการปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ เพื่อให้ต้นพืชมีความแข็งแรงสามารถต้านทานโรคและแมลงด้วยตนเอง รวมถึงการนำเอาภูมิปัญญาชาวบ้านมาใช้ประโยชน์ด้วย ผลผลิตที่ได้จะปลอดภัยจากสารพิษตกค้างทำให้ปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคและไม่ทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมอีกด้วย

จากความหมายทั้งหมดพอจะสรุปได้ว่า เกษตรอินทรีย์ คือ การทำการเกษตรโดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในทุกขั้นตอนของการผลิต ตั้งแต่ การเตรียมพื้นที่ วัสดุอุปกรณ์ การปลูก และการจัดการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา ตลอดถึงกระบวนการขนส่ง โดยคำนึงถึง สุขอนามัยของผู้ผลิต ผู้บริโภค และความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อมเป็นหลัก

3.2 สถานการณ์เกษตรอินทรีย์

การผลิตแบบเกษตรอินทรีย์เกือบทุกประเทศทั่วโลก มีการพัฒนาและขยายตัวทางด้าน ตลาดเพิ่มขึ้นแต่ละปี ร้อยละ 20.00 ถึง ร้อยละ 25.00 โดยในปี ค.ศ. 2002 มีพื้นที่เกษตรอินทรีย์ผ่านการรับรองแล้ว 17.8 ล้านเฮกตาร์ ประกอบด้วย ประเทศออสเตรเลีย ประเทศในทวีปยุโรป ลาตินอเมริกา อเมริกาเหนือ เอเชีย และแอฟริกา 7.7 4.2 3.7 1.3 0.21 และ 0.15 ล้านเฮกตาร์ ตามลำดับ (Nadia and Caroline, 2002: 65-70) สำหรับในประเทศไทย เกษตรอินทรีย์ยังคงอยู่ในระยะเริ่มต้น มีกลุ่มผู้ผลิตและผู้ประกอบการเพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้น การพัฒนาและการขยายตัวของพื้นที่เกษตรอินทรีย์ยังมีอยู่น้อย โดยในปี พ.ศ. 2544 มีพื้นที่ทำเกษตรอินทรีย์ 14,910 ไร่ เพิ่มขึ้นเป็น 55,992 ไร่ ในปี พ.ศ.2545 ซึ่งคิดเป็น ร้อยละ 0.043 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมดของประเทศ โดยเป็นพื้นที่ผลิตข้าวและพืชไร่ 32,841 ไร่ ผัก ผลไม้ และพืชสมุนไพร 20,167 ไร่ (วิฑูรย์ ปัญญากุล, 2544: 38-41; 2545: 42-45)

3.3 การจัดการเกษตรอินทรีย์

จากความหมายของเกษตรอินทรีย์ จะเห็นได้ว่าวิธีการในการจัดการผลิตเพื่อให้เป็นเกษตรอินทรีย์นั้นประกอบด้วยหลายรูปแบบ ดังนี้

3.3.1 การควบคุมกำจัดศัตรูพืช

การควบคุมวัชพืชและศัตรูพืชโดยวิธีกล ได้แก่ วิธีการคลุมดินด้วยวัสดุคลุมดิน เช่น ฟางข้าว หญ้าแห้ง เป็นต้น

วิธีการอื่นๆ เช่น การใช้กับดัก การใช้กับดักแสงไฟจากแสงไฟหลอดฟลูออโรเรสเซนต์ การใช้สารสกัดจากพืช การใช้ถาดเหลืองดักแมลง การควบคุมโดยใช้วิธีการจับทำลาย เช่น หนอนกะหล่ำ ที่เกิดจากผีเสื้อปีกขาว หรืออาจใช้สวิงจับผีเสื้อปีกขาว ที่อยู่ในแปลง หรือพบโรคในพืชผักให้ทำลายทันที วิธีการดังกล่าวสามารถที่จะควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้ในระดับหนึ่ง

การควบคุมวัชพืชและศัตรูพืชโดยวิธีการเขตกรรม ได้แก่ การปลูกหมุนเวียนกับพืชตระกูลอื่นเพื่อให้เกิดความหลากหลายของผัก และเพื่อตัดวงจรอาหารของแมลงศัตรูพืชและโรคบางชนิด ทำให้การระบาดของโรคและแมลงมีปริมาณต่ำลง การตัดทำลายวัชพืชที่เป็นที่อยู่อาศัยของแมลงศัตรูพืช การใช้ปูนขาวปรับสภาพดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างสูงให้มีสภาพเป็นกลางและเพื่อช่วยควบคุมการระบาดของเชื้อโรคบางชนิดในดิน การไถพลิกหน้าดินหรือการขุดพลิกดินตากแดดประมาณ 3-7 วัน ก่อนการปลูกผักเพื่อฆ่าเชื้อโรค ทำลายไข่แมลง ตัวอ่อนแมลงบางชนิดที่อยู่ในดิน การรักษาความสะอาดของเครื่องมือที่ใช้ปฏิบัติงานในแปลงผัก ป้องกันการระบาดของโรคพันธุ์ผัก ต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ดี ให้ผลผลิตสูง และเมล็ดพันธุ์นั้นต้องปราศจากเชื้อโรค แมลงหรือสิ่งปลอมปนต่างๆ การจัดการระบบการให้น้ำ การให้น้ำโดยสปริงเกอร์จะช่วยลดการระบาดของเพลี้ยอ่อนเพลี้ยไฟ และทำให้เกิดความชุ่มชื้นในบริเวณแปลงปลูกพืชในช่วงฤดูแล้งช่วยให้ศัตรูธรรมชาติมีชีวิตอยู่และขยายพันธุ์ได้ การเก็บเกี่ยวพืชผักก่อนการระบาดของโรคแมลงที่คาดว่าจะระบาดรุนแรง และการปลูกผักในโรงเรือนซึ่งเป็นการป้องกันการเข้าทำลายของโรคและแมลงได้คืออีกวิธีหนึ่ง

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นการใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติ ซึ่งประกอบด้วย ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค ในการควบคุมศัตรูพืช ไม่ว่าจะเป็นแมลงศัตรูพืช โรคพืชหรือวัชพืชทางการเกษตร และแมลงพาหะนำโรคทางการแพทย์และสาธารณสุข การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอย่างหนึ่งในการควบคุมปริมาณพืช แมลง สัตว์ และเชื้อโรค โดยศัตรูของพืช แมลง สัตว์ และเชื้อโรคที่มีอยู่ตามธรรมชาติเพื่อรักษาระดับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ให้อยู่ในสภาพสมดุล การบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน คือการปรับสภาพแวดล้อมในแปลงผักให้เหมาะสมกับการเป็นที่อยู่อาศัยและขยายพันธุ์ของศัตรูธรรมชาติ เช่น การขุดร่องน้ำล้อมรอบบริเวณแปลงผัก เพื่อเป็นแหล่งอาศัยและขยายพันธุ์ของศัตรูธรรมชาติบางชนิด เช่น กบ เขียด คางคก แมลงปอ เป็นต้น หรือการปลูกพืชดอกที่ให้น้ำหวานเป็นอาหารของแมลงตัวเบียนในบริเวณแปลงผัก เช่น แพงพวย เทียนนา ขาเขียด และบานไม่รู้โรยป่า ฯลฯ

3.3.2 ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยเป็นปัจจัยสำคัญชนิดหนึ่งในการผลิตพืช พืชที่มีการเจริญเติบโตสมบูรณ์ดี มีผลผลิตสูงและคุณภาพดีตามความต้องการ ดินที่เพาะปลูกพืชต้องมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสม ทั้งสามด้านคือ สมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางชีวภาพ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมีในสัดส่วนที่เหมาะสมกับดินและพืชเป็นแนวทางที่ดีที่สุด เพื่อการผลิตทางการเกษตรในระบบเกษตรยั่งยืน และลดต้นทุนในการผลิตทางการเกษตรปัจจุบันเกิดภาวะวิกฤตเกี่ยวกับปุ๋ยเคมี ที่มีราคาจำหน่ายแพงสูงเป็นสองเท่าในท้องตลาด และมีแนวโน้มอาจเกิดขาดแคลนในฤดูกาลเพาะปลูก (กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา, 2551: 4-7)

ในทางปฏิบัติจริงนั้นถึงแม้ว่าการใช้ปุ๋ยเคมีจะช่วยเพิ่มผลผลิตได้มาก แต่ถ้าใช้ในระยะเวลาแล้วไม่ช่วยให้สภาพของดินดีขึ้น ทั้งยังเป็นการเติมเกลือจากปุ๋ยแก่ดินอีกด้วย ในขณะที่การเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงในดินจะทำให้ลักษณะทางกายภาพของดินโดยทั่วไป เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก ทำให้ผลผลิตพืชสูงขึ้นได้

ปุ๋ยอินทรีย์ (organic fertilizer) หมายถึง ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบเป็นสารอินทรีย์ที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ซากพืช หรือสัตว์ที่ไถกลบลงดิน รวมถึงพวกอินทรีย์สารที่เป็นของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เช่น กากตะกอนอ้อย (filter cake) ทะลายปาล์ม เป็นต้น หน้าที่หลักของปุ๋ยอินทรีย์ คือ การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ การทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ให้ธาตุอาหารพืชค่อนข้างครบถ้วนและสมดุลดี ทั้งธาตุอาหารหลักและจุลธาตุ หรือธาตุอาหารเสริม (จำลอง กกรณ์ย์, 2538: 77-79) แต่ส่วนใหญ่จะมีธาตุอาหารหลักอยู่ในปริมาณต่ำ เกษตรกรจำเป็น ต้องใช้ในปริมาณค่อนข้างสูงมาก เมื่อใช้แต่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงชนิดเดียว โดยไม่มีการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และหน้าที่ที่สำคัญมากอีกประการหนึ่ง ก็คือทำให้ดินมีอินทรีย์วัตถุเพิ่มมากขึ้น (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2543: 1-3) ปุ๋ยอินทรีย์ที่สลายตัวได้ดีแล้ว เป็นวัสดุที่ค่อนข้างทนทานต่อการย่อยสลายพอสมควร ดังนั้น เมื่อใส่ลงไปในดิน ปุ๋ยอินทรีย์ จึงสลายตัวได้ช้า ไม่รวดเร็ว เหมือนกับการไถกลบเศษพืช โดยตรง ซึ่งก็นับว่าเป็นลักษณะที่ดีอย่างหนึ่งของปุ๋ยอินทรีย์ เพราะทำให้ปุ๋ยอินทรีย์สามารถ ปรับปรุงดินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อ การเจริญเติบโตของพืชได้เป็นระยะเวลานานๆ ปุ๋ยอินทรีย์บางส่วนจะคงทนอยู่ในดินได้นานเป็นปี แต่ก็มีบางส่วนที่ ถูกย่อยสลายไป ในการย่อยสลาย นี้จะมีแร่ธาตุอาหารพืชถูกปลดปล่อยออกมาจากปุ๋ยอินทรีย์ให้พืชได้ใช้เรื่อยๆ แม้ว่าจะเป็นปริมาณที่ไม่มากนัก แต่ก็ถูกปลดปล่อยออกมาตลอดเวลาและสม่ำเสมอ ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงสภาพหรือลักษณะของดินให้ เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ถ้าดินนั้นเป็นดินเนื้อละเอียดอัดตัวกันแน่น เช่น ดินเหนียว ปุ๋ยอินทรีย์ก็จะช่วยทำให้ดินนั้นมีสภาพร่วนซุยมากขึ้น ไม่อัดตัวกันแน่นทึบ ทำให้ดินมี สภาพการระบายน้ำ ระบายอากาศดีขึ้น ทั้งยังช่วย

ให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำ หรือดูดซับน้ำ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชไว้ได้มากขึ้น คุณสมบัติในข้อนี้เป็นคุณสมบัติที่สำคัญมากของปุ๋ยอินทรีย์ เพราะที่ดินที่มีลักษณะร่วนซุย ระบายน้ำ ระบายอากาศได้ดีนั้น จะทำให้รากพืชเจริญเติบโตได้ รวดเร็ว แข็งแรง แดกแขนงได้มาก มีระบบรากที่สมบูรณ์ จึงดูดซับแร่ธาตุอาหารหรือน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา, 2551: 4-7; สรสิทธิ์ วัชโรทยาน, 2548: 18-22)

เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม (2548: 15-16) รายงานไว้ว่า ปุ๋ยพืชสด คือ พืชที่ถูกไถกลบหรือคลุกกลงไปในดินเมื่อยังสดหรือในทันที พืชนั้นเติบโตเต็มที่เพื่อช่วยปรับปรุงดินให้ดีขึ้น หรือเป็นปุ๋ยที่ได้จากการไถพืชที่ยังสดและสีเขียว กลบลงไปดิน ซึ่งถ้าหากว่าดินมีสภาพที่เหมาะสม และได้รับการจัดการดีก็จะช่วยรักษาและเพิ่มความสามารถในการให้ผลผลิตแก่พืชที่ปลูกตามมาสูงขึ้น ประโยชน์ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยพืชสด คือ การเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณธาตุอาหารในดิน โดยเฉพาะในรูปสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งปกติจะสลายยากในช่วงที่มีความชื้นสูง ทำให้การละลายธาตุอาหารในดินเป็นไปได้ง่ายขึ้น ทำให้โครงสร้างดินดีขึ้น เหมาะสมต่อการอุ้มน้ำและถ่ายเทอากาศ การร่อนไชของรากพืชช่วยเพิ่ม ความอุดมสมบูรณ์ของดินในฤดูฝน และยับยั้งผลอันเนื่องจากสารพิษและศัตรูพืชจากปฏิกิริยาทางชีววิทยาต่างๆ เนื่องจากปุ๋ยพืชสดทำให้การชะล้างเกิดขึ้นได้ยากนี้เอง จึงนิยมใช้กันมากในเขตร้อนและกึ่งร้อนที่มีฝนชุก ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดมีธาตุอาหารแตกต่างกัน หลักในการพิจารณาเลือกชนิดของปุ๋ยพืชสด คือ เมล็ดพันธุ์หาได้ง่ายในท้องถิ่น ทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี ดูแลรักษาเพียงเล็กน้อย มีน้ำหนักต้นสดต่อพื้นที่สูง เป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็ว สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ มีระบบรากลึก กว้าง ทนต่อความแห้งแล้ง ด้านทานโรคและแมลงได้ดี สามารถไถกลบได้ง่าย ลำต้นเปราะ และเน่าเปื่อยสลายตัวได้รวดเร็วและมีธาตุอาหารสูง

ปุ๋ยคอก ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลสัตว์ต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปของของเหลวและของแข็งส่วนใหญ่จะเป็นมูลสัตว์เลี้ยง เช่น มูลวัว ไก่ เป็ด และสุกร เป็นต้น มูลสัตว์เหล่านี้จะประกอบด้วยอุจจาระและปัสสาวะของสัตว์ ซึ่งเป็นส่วนของซากพืชและสัตว์จากอาหารสัตว์ที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายจากระบบย่อยอาหารของสัตว์ ปัสสาวะก็จะเป็นส่วนประกอบของเกลือและสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ ซึ่งเป็นแหล่งธาตุอาหารพืช ธาตุอาหารพืชจากปุ๋ยคอกจะมีปริมาณน้อย และอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ปุ๋ยคอกเป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงสัตว์ที่มีการนำมาใช้ทางการเกษตรเป็นเวลานานมาแล้ว ปุ๋ยคอกไม่เพียงแต่จะให้อินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชแก่ดินเท่านั้น ยังช่วยป้องกันและรักษาดิน ตลอดจนช่วยปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อการปลูกพืช โดยปุ๋ยคอกแต่ละชนิดมีปริมาณธาตุอาหารที่ปลดปล่อยให้แก่พืชในสัดส่วนแตกต่างกัน

ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวโรจน์ (2551: 42-50) อธิบายไว้ว่า ปุ๋ยหมัก (compost) คือ ปุ๋ยที่ได้จากการหมักสารอินทรีย์ให้สลายตัวผุพังตามธรรมชาติ โดยนำสิ่งเหล่านั้นมากองรวมกันรดน้ำให้ชื้นแล้วปล่อยให้แห้งไปให้เกิดการสลายตัว โดยกิจกรรมของ จุลินทรีย์ จึงนำไปใช้ปรับปรุงดิน

ปุ๋ยชีวภาพ หมายถึง การที่นำเอาจุลินทรีย์มาทำการเพาะเลี้ยงให้ได้ปริมาณ มากๆ แล้วนำเอาไปใส่ในดินที่เราจะเพาะปลูก จุลินทรีย์จะไปเพิ่มปริมาณในดินเป็นจำนวนมาก เพื่อย่อยอินทรีย์วัตถุในดิน และปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชออกมา ตลอดจน สามารถปรับปรุงดินทั้งทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพ เพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสม สำหรับปลูกพืช จุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ แบ่งออกเป็นได้ดังต่อไปนี้ จุลินทรีย์ที่ตรึง ไนโตรเจนได้จากอากาศ ซึ่งอาศัยอยู่กับพืชได้แก่ ไรโซเบียม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จุลินทรีย์ที่ ตรึงไนโตรเจนได้เองจากอากาศไม่ต้องอาศัยอยู่กับพืช ได้แก่ อะโซโตแบคเตอร์ จุลินทรีย์ที่สามารถ ดูดธาตุฟอสฟอรัสให้แก่พืชได้แก่ ไมโคไรซา ซึ่งพันอยู่กับรากพืชเพื่อ ช่วยดูดซับธาตุฟอสฟอรัส และป้องกันไม่ให้ฟอสฟอรัสที่ละลายออกมาถูกตรึงโดยปฏิกิริยาเคมีของดินและจุลินทรีย์ที่สามารถ ย่อยสลายอินทรีย์สารให้กลายเป็นธาตุโปแตสเซียมในรูปที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้

สรุปได้ว่าการจัดการเกษตรอินทรีย์คือการจัดการการผลิตโดยหลีกเลี่ยงการใช้ สารเคมีในการผลิตทุกขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการจัดการการเตรียมพื้นที่ วัสดุอุปกรณ์ การปลูก การใช้ปุ๋ย การจัดการดูแลรักษา การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา ตลอดจนกระบวนการ ขนส่ง ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ผลิต ผู้บริโภค และความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม

4. ผักรับประทานดอกวงศ์กะหล่ำ

ผักรับประทานดอกวงศ์กะหล่ำในที่นี้หมายถึง บรอกโคลี (broccoli) ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* var. *italica* L. เป็นพืชอยู่ในวงศ์กะหล่ำ (Cruciferae) (Dennis, 2000: 190) เป็น พืชทนหนาวมีแหล่งกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในฝั่งตะวันออกของเมดิเตอร์เรเนียนแถบประเทศอิตาลี เริ่มเป็นที่ รู้จักในแถบตะวันตกของทวีปยุโรปในศตวรรษที่ 18 และทวีปอเมริกาเหนือในศตวรรษที่ 20 ต่อมา เริ่มมีการพัฒนาสายพันธุ์บรอกโคลีในประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและเนเธอร์แลนด์ในระหว่าง ปี ค.ศ.1970 และมีการผลิตบรอกโคลีออกมาในปี ค.ศ.1980 และ ค.ศ.1990 (Swaidner and Ware, 2002: 281) บรอกโคลีมีจำนวนโครโมโซม $2n = 18$ ลักษณะใบกว้าง มีสีเขียวเข้มออกเทา ริมขอบ ใบหยัก เป็นมัน เนื้อใบหนา ทรงพุ่มใหญ่ ระบบรากค่อนข้างตื้น รากแก้วมีขนาดเล็ก ดอกอยู่รวมกัน เป็นกลุ่มช่อหนาแน่น อยู่บริเวณส่วนยอดของลำต้นและกิ่งแขนง บรอกโคลีมีลำต้นอวบและใหญ่ มีสีของดอกมีตั้งแต่สีขาวไปจนถึงเขียวเข้มขึ้นอยู่กับพันธุ์ และกะหล่ำดอก (cauliflower) ที่มีชื่อ วิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* var. *botrytis* L. มีสีของดอกตั้งแต่ขาวถึงเหลือง ดอกมีขนาดใหญ่

เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 16 เซนติเมตร โดยทั่วไปนิยมรับประทานตรงส่วนที่เป็นดอก ส่วนของลำต้นนิยมรับประทานรองลงมา (มณีฉัตร นิกรพันธุ์, 2545: 4; Salunkhe and Kadam, 1998: 323)

บรอกโคลีและกะหล่ำดอกเป็นผักที่ต้องการสภาพอากาศในการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน แต่บรอกโคลีจะถูกกระทบกระเทือนจากสภาพแวดล้อมได้ง่ายกว่ากะหล่ำดอก บรอกโคลีและกะหล่ำดอกเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกประเภท แต่ชอบดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ความเป็นกรดต่างของดินอยู่ที่ประมาณ 6.0 - 6.5 ความชื้นในดินสูง ชอบแสงแดดตลอดวัน อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตอยู่ที่ระหว่าง 18 - 27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 24 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส และต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่ำ หรือชะงักการเจริญเติบโตไม่ทนทานต่อน้ำค้างแข็ง โดยเฉพาะช่วงใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิต อุณหภูมิสูงจะกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตทางลำต้น ใบ และชะลอการเจริญของดอก ส่วนอุณหภูมิต่ำจะชักนำให้เกิดการเจริญของดอก อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของดอกอยู่ระหว่าง 13-20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส คุณภาพของดอกจะต่ำ ดอกจะบานเร็ว มีใบแซมดอก ทำให้กลุ่มดอกไม้ไม่แน่น นอกจากสายพันธุ์ที่ทนร้อนที่ดอกอาจจะเจริญได้ในอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (ไฉน ยอดเพชร, 2542: 52-76; อร่าม คุ่มทรัพย์, 2543: 6-20)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 การปลูกบรอกโคลีและกะหล่ำดอก : วันปลูก, ระยะปลูก

การศึกษาการปลูกบรอกโคลีและกะหล่ำดอกในประเทศไทย เช่น ขวัญจิตร สันติประชา (2535: บทคัดย่อ) ศึกษาวันปลูกของบรอกโคลีพันธุ์เบาในฤดูแล้งในจังหวัดสงขลา ในช่วงเดือนมกราคมถึงมิถุนายน โดยใช้พันธุ์บรอกโคลีพันธุ์เบา 3 พันธุ์คือ โตโร ทอปกรีนและสามฤดู พบว่าพันธุ์โตโรและ 3 ฤดู ให้ผลผลิตสดไม่ต่างกันคือ 1,012 และ 1,006 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกับพันธุ์ทอปกรีนที่ให้ผลผลิตเพียง 868 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเฉพาะเมื่อปลูกในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมกราคม บรอกโคลีให้ผลผลิตสูงสุด 1,543-1,600 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในเดือนมิถุนายนเป็นวันปลูกที่น่าสนใจ ถึงแม้ว่าบรอกโคลีจะให้ผลผลิตต่ำกว่า คือ ในระดับ 1,044 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เป็นระยะที่บรอกโคลีมีราคาดีที่สุด Pornsuriya, Pornsuriya and Teeraskulchon (1997: 81-85) ทดสอบปลูกบรอกโคลี 3 พันธุ์ ในฤดูหนาวในจังหวัดชลบุรี พบว่าพันธุ์ ทอปกรีน มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นกว่าพันธุ์กรีนคิงและพันธุ์ตราช่างเบอร์ 30 (49.67 53.00 53.17 วัน ตามลำดับ) และพันธุ์ตราช่างเบอร์ 30 มีความสูงของลำต้นสูงสุด ตามด้วยพันธุ์ทอปกรีนและกรีนคิง ตามลำดับ (28.90 28.11 28.11 27.34 เซนติเมตร ตามลำดับ) วราวุธ ชูธรรมรัช, ปฐม มณีนิคย์, จารุ ไชยแขวง และวิทย์วัฒน์ กุญชร ณ อยุธยา (2543: 31-44)

ทำการทดสอบปลูกบรอกโคลีและกะหล่ำปลีเป็นผักอนามัยปลอดสารพิษในฤดูฝนในจังหวัดสงขลา จากการทดสอบพบว่าการปลูกบรอกโคลีในโรงเรือนช่วงฤดูฝนได้รับผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าการปลูกลงนอกโรงเรือน และช่วงที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอยู่ในระหว่างช่วงฤดูฝน ดังนั้นในแถบจังหวัดสงขลาการปลูกบรอกโคลีควรปลูกให้เสร็จภายในเดือนกรกฎาคมและเก็บเกี่ยวในเดือนกันยายน เพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคเน่าและจะทำให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น

สำหรับระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกบรอกโคลีนั้นปราโมทย์ พรสุริยา และพรทิพย์ พรสุริยา (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของระยะปลูกต่อผลผลิตบรอกโคลีพันธุ์ Mascot ในฤดูหนาว ที่แปลงทดลองพืชผัก ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลชลบุรี พบว่าการปลูกที่ระยะปลูก 40 × 60 และ 50 × 60 เซนติเมตร ให้ผลผลิตต่อต้น (423 และ 438 กรัม ตามลำดับ) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางช่อดอก (11.40 และ 11.31 เซนติเมตร ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าที่ระยะปลูก 30 × 60 เซนติเมตร (381 กรัมและ 10.44 เซนติเมตร ตามลำดับ) ไฉน ยอดเพชร (2542:56) รายงานว่าการปลูกบรอกโคลีในประเทศไทยทั่วไปใช้ระยะปลูก 45 × 60 เซนติเมตร หรือ 50 × 60 เซนติเมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์เท่ากัน ขนาดของดอกขึ้นอยู่กับระยะปลูก โดยการปลูกในระยะชิด จะทำให้ดอกมีขนาดเล็กกว่าการปลูกในระยะห่าง Rahman, Iqbal, Jilani and Waseem (2007: 4531-4534) ศึกษาการปลูกกะหล่ำดอกโดยจัดระยะห่างระหว่างต้นแตกต่างกันคือ 30, 35, 40, 45, 50 และ 55 เซนติเมตร พบว่ากะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ระยะห่างระหว่างต้น 45 เซนติเมตรให้ผลผลิต ความสูงต้น และขนาดดอกสูงที่สุด

5.2 การผลิตบรอกโคลีและกะหล่ำดอกภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์

การผลิตภายใต้การจัดการระบบเกษตรอินทรีย์เป็นการปลูกบรอกโคลีและกะหล่ำดอกให้ปลอดภัยจากสารพิษ ผลผลิตที่ได้ไม่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและโรคพืชตกค้าง โดยการนำวิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชหลายวิธีมาประยุกต์ใช้ร่วมกันเพื่อทดแทนหรือลดปริมาณการใช้สารเคมีให้น้อยลง โดยมีการจัดการที่ขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

5.2.1 การควบคุมวัชพืชและศัตรูพืช

Diaz-Perez, Phatak, Ruberson, Silvoy and Morse (2008: 243-247) ศึกษาการใช้ฟางข้าวสาเลี ตาข่ายพลาสติกคลุมดินเปรียบเทียบกับการไม่คลุมดินในการปลูกบรอกโคลี พบว่าแปลงที่มีการคลุมดินด้วยตาข่ายพลาสติกสามารถควบคุมวัชพืชในแปลงและให้ต้นบรอกโคลีที่มีมวลชีวภาพสูงกว่าแปลงที่ไม่มีการคลุมดิน ขณะที่การคลุมดินด้วยฟางข้าวสาเลีให้ผลผลิตบรอกโคลีสูงกว่าการคลุมดินด้วยตาข่ายพลาสติก และไม่มีการคลุมดิน ตามลำดับ โดยการคลุมดินด้วยตาข่ายพลาสติกสีดำ ฟางข้าวสาเลี และไม่คลุมดินสามารถควบคุมวัชพืชได้ ร้อยละ 94, 89 และ 51

ตามลำดับ และให้มวลชีวภาพต่อต้น 130 120 และ 107 กรัม ตามลำดับ และการคลุมดินด้วยฟางข้าวสาลี ให้ผลผลิตบรอกโคลี 749.44 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่การคลุมดินด้วยตาข่ายสีดำให้ผลผลิตบรอกโคลี 645.76 กิโลกรัมต่อไร่ และการไม่คลุมดินให้ผลผลิต บรอกโคลี 499.68 กิโลกรัมต่อไร่ Moniruzzaman *et.al.* (2007: 338-343) ศึกษาการคลุมดินด้วยวัสดุคลุมดินต่างชนิดกัน ได้แก่ ถุงดำ ช้างข้าว หญ้าแห้ง ใบมะม่วง และไม้คลุมดินต่อผลผลิตกะหล่ำดอก พบว่ากะหล่ำดอกที่คลุมดินด้วย ถุงดำให้ผลผลิตสูงที่สุด

วราวุธ ชูธรรมรัช และคณะ (2543: 31-34) ทดสอบปลูกบรอกโคลีเป็นผัก อนามัยปลอดสารพิษในช่วงฤดูฝนในจังหวัดสงขลาโดยปลูกในโรงเรือนตาข่าย พบว่าบรอกโคลีที่ ปลูกในโรงเรือนตาข่ายให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,602 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าบรอกโคลีที่ปลูกนอก โรงเรือนตาข่ายซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 1,192 กิโลกรัมต่อไร่ และการปลูกในโรงเรือนมีการสูญเสียจาก ดอกเน่าที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ร้อยละ 14.00 ซึ่งน้อยกว่าการปลูกนอกโรงเรือนที่มีการสูญเสียจาก ดอกเน่าสูงถึง ร้อยละ 41.00 วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ (2543: 291-300) ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของ กะหล่ำดอกที่ปลูกภายในโรงเรือนตาข่ายภายใต้การพรางแสง 3 ระดับ พบว่ากะหล่ำดอกที่ปลูกภายใต้ การพรางแสง ร้อยละ 58.09 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งมากที่สุด

5.2.2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมี

บรอกโคลีและกะหล่ำดอกเป็นพืชผักที่ให้ผลตอบแทนสูง แต่ในปัจจุบัน ผลผลิตบรอกโคลีและกะหล่ำดอกที่มีขายในท้องตลาดมีสารพิษหรือสารตกค้างจากการใช้สารเคมี กำจัดศัตรูพืชและวัชพืชในการเพาะปลูกจำนวนมากจนเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2542: ย่อหน้าที่ 9) เพื่อเป็นการแก้ปัญหาจึงมีการณรงค์ให้ เกษตรกรหันมาสนใจการปลูกบรอกโคลีปลอดภัยจากสารพิษให้มากขึ้น เพื่อให้บรอกโคลีที่มี คุณภาพ เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ผลิต และผู้บริโภค และยังเป็นทางเลือกต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ในการซื้อสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเป็นการลดมลพิษของสิ่งแวดล้อมด้วย (พงศปิยะ ปิยสรานนท์, 2551: 5-10)

พรรณี หงส์น้อย, สุจินต์ นิลประดับแก้ว และสมศรี อรุณินท์ (2540: 8-21) ศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสด 3 ชนิด สับกลบปรับปรุงดินเค็มภาคกลางเพื่อปลูกบรอกโคลี ได้แก่ โสนอัฟริกัน ปอเทือง และถั่วพุ่ม โดยใช้เมล็ด 2 อัตรา คือ 5 และ 10 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดส่งผลให้ ผลผลิตบรอกโคลีสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสดโดยการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดให้ผลผลิตสูงกว่า การใช้ปอเทืองและถั่วพุ่ม นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้โสนอัฟริกัน อัตรา 5 และ 10 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่ทำให้ผลผลิตของบรอกโคลีแตกต่างกัน กล่าวคือ การใช้โสนอัฟริกันอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ ผลผลิตของบรอกโคลีสูงสุด 1,330.17 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างกับการใช้

โสนอัฟริกันอัตร่า 5 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตร่า 10 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 1,266.18 และ 1,182.19 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยอัตร่า 5 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ถั่วพุ่ม และไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด ตามลำดับ

ประสาร อินตะขันธ์ ชิริสิทธิ์ แซ่ผ่าน และสือ แซ่ย่าง (2548: บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตบรอกโคลีที่ใช้ปุ๋ยมูลวัว ปุ๋ยมูลวัวหมักจุลินทรีย์EM (Effective Microorganism) และปุ๋ยมูลวัวหมักจุลินทรีย์IMO (Indigenous Microorganism) พบว่า บรอกโคลีที่ได้รับปุ๋ยมูลวัวหมักจุลินทรีย์EM ให้ผลผลิตสูงกว่าบรอกโคลีที่ได้รับปุ๋ยมูลวัวหมักจุลินทรีย์IMO และปุ๋ยมูลวัวตามลำดับ

About El-Magd, El-Bassiony and Fawzy (2006: 791-798) ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอกโคลีในปี ค.ศ. 2003-2004 และ ค.ศ. 2004-2005 พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ บรอกโคลีที่มีความสูงของลำต้น จำนวนใบ ขนาดดอก ความยาวก้านดอก น้ำหนักแห้งใบ และผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ทั้ง 2 ช่วงปีที่ทำการทดลอง โดยการใช้ปุ๋ยมูลไก่ให้ผลผลิตสูงสุดทั้ง 2 ปีการทดลอง คือ ในปีทดลอง ค.ศ. 2003-2004 ให้ผลผลิต 1,737.60 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีผลผลิต 1,137.60 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยมูลวัว ร้อยละ 100.00 ให้ผลผลิต 1,131.20 กิโลกรัมต่อไร่ และการปุ๋ยมูลวัว ร้อยละ 50.00 ที่ให้ผลผลิต 764.80 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และในปีทดลอง ค.ศ. 2004-2005 บรอกโคลีที่ได้รับปุ๋ยมูลไก่ให้ผลผลิต 1,540.80 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าบรอกโคลีที่ได้รับปุ๋ยมูลวัว ร้อยละ 100.00 ที่มีผลผลิต 1,147.20 กิโลกรัมต่อไร่ และบรอกโคลีที่ได้รับปุ๋ยมูลวัว ร้อยละ 50.00 ที่มีผลผลิต 1,076.80 กิโลกรัมต่อไร่ และบรอกโคลีที่ให้ปุ๋ยเคมีที่มีผลผลิต 1,057 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับเช่นเดียวกับ Sanwal, Laxminarayana, Yadav, Rai and Yadav (2006: 13-26) ซึ่งศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของบรอกโคลีที่ให้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้แก่ มูลวัว มูลไก่ มูลหมู มูลกระต่าย มูลวัว ร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร1 (เตรียมโดยผสมมูลวัวสด 1 กิโลกรัม, ปัสสาวะวัว 1 ลิตร และผงน้ำตาลปาล์ม 250 กรัมในน้ำ 10 ลิตร หมักเก็บไว้ประมาณ 5 วัน) มูลวัวร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร2 (เตรียมโดยการปั่นมูลวัวสด 5 กิโลกรัม กับเนยกึ่งเหลว 500 มิลลิลิตร และคนวันละ 2 ครั้ง ประมาณ 4 วัน และผสมกับปัสสาวะวัว 5 ลิตร นมข้นหวาน 2 ลิตร นมสด 2 ลิตร น้ำตาลปาล์ม 1 กิโลกรัม น้ามะพร้าวห้าว 1 ลิตร กลัวยสุก 12 ผล และน้ำ 5 ลิตร ปิดและเปิดคนวันละ 2 ครั้ง ประมาณ 15 วัน) มูลไก่ร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร 1 มูลไก่ร่วมกับปุ๋ยผสมสูตร2 เปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี พบว่าบรอกโคลีที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์มีการเจริญเติบโตดีกว่า และให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกบรอกโคลีที่ได้รับปุ๋ยเคมี โดย บรอกโคลีที่ได้รับปุ๋ยมูลไก่มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงสุด คือให้ผลผลิต 3,056.0 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าบรอกโคลีที่ให้ปุ๋ยเคมีที่มีผลผลิต 1,934.4 กิโลกรัมต่อไร่ ยกเว้นในส่วนของน้ำหนักใบและน้ำหนักทั้งต้นที่การใช้ปุ๋ยมูลไก่ร่วมกับปุ๋ยผสมมีค่าสูงสุด

5.3 ผลกระทบจากการใช้สารเคมี

จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ รวมถึงปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมาก และขาดความเข้าใจในการใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะเกิดปัญหาต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกร ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง ได้แก่ ทางการหายใจ ทางผิวหนัง และทางปาก เกษตรกรผู้ใช้สารจึงมีโอกาสดูสูงที่จะได้รับเข้าสู่ร่างกายโดยทางผิวหนังและทางการหายใจ ทั้งนี้ เพราะว่าการฉีดพ่น นอกจากสารจะตกลงสู่เป้าหมายแล้ว ละอองของสารจะปลิว ปะปนไปในอากาศ สัมผัสกับร่างกายผู้ฉีดพ่น และตกลงบนดินและน้ำได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2547: 52-69) และจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนต่อไป ซึ่งปัญหาข้างต้นนี้ มีแต่จะขยายตัวและทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น และสำหรับในภาคใต้ นั้น ก็ประสบปัญหาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ไม่แตกต่างไปจากภูมิภาคอื่นๆของประเทศ ซึ่งสามารถสรุปออกเป็นประเด็นปัญหา ได้ดังต่อไปนี้

5.3.1 การขาดความรู้ความเข้าใจของเกษตรกร

ปัญหาเรื่องการขาดความรู้ความเข้าใจต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ของเกษตรกร เป็นรากเหง้าของปัญหาทั้งหมดที่กล่าวได้ จากที่รายงานมาในเบื้องต้นว่าเกษตรกรมักจะเลือกวิธีการใช้สารเคมีในการเพิ่มผลผลิต โดยไม่ได้คำนึงถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้น ทำให้กลวิธีและชีววิธีทั้งหลายที่ได้นำเสนอให้เกษตรกรเลือกใช้ในการควบคุมศัตรูพืช หรือเพิ่มผลผลิตนั้น ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จากการศึกษาของ ผึ้งไพร ไชยมุติ (2545: 80-85) ที่ศึกษาถึงความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรของเกษตรกรผู้ปลูกผัก ตำบลบางเหรียง อำเภอกวนเจียง จังหวัดสงขลา กลับพบว่า เกษตรกรยังมีความรู้เกี่ยวกับ วิธีการปลูกผัก โดยการลดการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช และจากการสัมภาษณ์ผู้ปลูกผักรายใหญ่ พบว่า ไม่ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการใช้ชีววิธีในการปลูกผัก แต่จะให้ความสำคัญกับการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชมากกว่า ซึ่งตรงข้ามกับกลุ่มเกษตรกรรายย่อย ที่มักจะใช้ชีววิธีร่วมกับการใช้สารเคมี และปัญหาที่สำคัญที่ผู้วิจัยพบคือว่า เกษตรกรใช้สารเคมีในปริมาณที่มากและมีความเป็นพิษสูงในการปลูกผัก ซึ่งอาจนำมาสู่ปัญหาสุขภาพอนามัยของเกษตรกร และผู้บริโภคได้ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงผลการศึกษานี้ของพัชรี รัตนจินดา (2546: 65-80) ซึ่งศึกษาการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ของเกษตรกรในตำบลบางเหรียง โดยวิธีการสัมภาษณ์และสังเกตการทำงาน กลับพบว่า เกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เป็นจำนวนมาก โดยเกษตรกรมักจะผสมสารเคมีหลายชนิดในการฉีดพ่นคร่าวเดียวกัน ขาดการระวังป้องกันตนเองจากสารเคมีที่ฉีดพ่น ใช้อุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม และไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันอันตรายจากสารเคมี และใช้สารเคมีในปริมาณที่สูงกว่าที่กำหนดไว้ รวมถึงมีการฉีดพ่นบ่อยครั้งจึงทำให้ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เข้าสู่ร่างกายอย่างมากซึ่งสามารถสรุปผลการการศึกษาในเรื่องของ

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกรในภาคใต้นี้ได้ว่า เกษตรกรยังขาดความรู้และความเข้าใจถึงการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง ทำให้มีทัศนคติและพฤติกรรมการใช้สารเคมีอย่างไม่ปลอดภัย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชากร และสภาพแวดล้อมในชุมชนอย่างมาก ซึ่งสาเหตุต่างๆที่ทำให้การเพาะปลูกด้วยวิธีการผสมผสาน ซึ่งกรมวิชาการเกษตร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพยายามนำมาฝึกอบรมให้กับเกษตรกรนั้น ไม่ถูกนำมาปฏิบัติใช้อย่างต่อเนื่อง เป็นเพราะเกษตรกรขาดการฝึกอบรมในวิธีการที่เหมาะสมและทันสมัย ขาดโอกาสในการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ในระดับต่ำและขาดงบประมาณสนับสนุนอย่างเพียงพอจากรัฐบาลนั่นเอง

5.3.2 การปนเปื้อนและแพร่กระจายของสารเคมีในดิน และแหล่งน้ำ

นอกจากดินที่เป็นปัจจัยสำคัญในการเพาะปลูกแล้ว ดินยังทำหน้าที่เป็นที่รองรับสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ หรือปุ๋ยเคมี สารเคมีภาคเกษตรกรรมบางชนิดอาจสลายตัวได้ง่ายเมื่ออยู่ในดิน แต่บางชนิดที่ย่อยสลายยาก มีความคงทนสูงก็อาจตกค้างและสะสมอยู่ในดินได้เช่นกัน สารเคมีเหล่านี้หากไม่มีการสลายตัวในพื้นดิน ก็จะถูกกระแส น้ำ พัดพาลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และเกิดเป็นปัญหามลพิษทางน้ำต่อไป สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีนเป็นตัวอย่างที่ดียิ่ง เพราะเป็นสารที่สลายตัวยากและสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้ยาวนาน จนมีการตกค้างอยู่ในดิน และในแหล่งน้ำธรรมชาติ จนอาจทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ อย่างมากสำหรับในพื้นที่ภาคใต้ นั้น บุญเสริม เสง่ล่าย (2540: 82-85) ได้ศึกษาสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์แกโนคลอรีนที่ตกค้างในน้ำ และตะกอนดิน บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดิน จาก 13 บริเวณทั่วทะเลสาบสงขลาตอนนอก ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2538 – เมษายน 2539 ซึ่งพบว่าการตกค้างในน้ำอยู่ระหว่าง 8.38 – 14.98 นาโนกรัมต่อลิตร และในตะกอนดินระหว่าง 3.73 – 82.01 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมดิน และพบว่าสารกลุ่มออร์แกโนคลอรีนที่ตกค้างในตะกอนดินในฤดูแล้ง (มีนาคมถึงเมษายน) จะสูงกว่าในฤดูฝน (พฤศจิกายนถึงธันวาคม) และปริมาณการตกค้างในตะกอนดินจะสูงกว่าในน้ำที่มาจากแหล่งเดียวกัน ถึง 488 และ 1,839 เท่า ตามลำดับสำหรับการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในดินนั้น นงรัตน์ กลับริอด (2544: 62-80) ได้ศึกษาถึงสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่ตกค้างในดิน ในพื้นที่การเกษตรจังหวัดสงขลา ซึ่งโดยปกติแล้วสารออร์กาโนฟอสฟอรัสที่ตกค้างในดิน มักจะสลายตัวได้ภายในระยะเวลาประมาณ 7 – 10 วัน แต่การตกค้างในดินทราย อาจคงอยู่นานถึง 16 ปีได้ ขึ้นอยู่กับชนิดและสมบัติของสารเคมี ชนิดของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน แต่จากการศึกษานี้พบว่า สารออร์กาโนฟอสฟอรัสดังกล่าวมีการตกค้างในดินค่อนข้างมาก อยู่ระหว่าง 0.28 – 134.4 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึกตั้งแต่ 0 – 100 เซนติเมตร โดยพบ

การตกค้างที่แปลงปลูกผัก มากที่สุดจะเห็นได้ว่าในพื้นที่เกษตรกรรมจะมีการตกค้างของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อยู่ในระดับสูง และแพร่กระจายลงสู่แหล่งน้ำ โดยเฉพาะทะเลสาบสงขลา ซึ่งถึงเป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญที่สุดแห่งหนึ่งของภาคใต้ จนทำให้เกิดปัญหาและผลกระทบอื่นๆ ตามมาเช่น การตกค้างของสารเคมีในปลา หรือสัตว์น้ำที่เพาะเลี้ยงในทะเลสาบสงขลา เป็นต้น ซึ่งทั้งนี้ยังไม่เคยมีการศึกษาถึงการตกค้างของปุ๋ยเคมี ที่อาจสะสมอยู่ในดิน หรือแหล่งน้ำธรรมชาติ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากปุ๋ยเคมีต่างๆเลย จึงทำให้ยังไม่สามารถระบุถึงปัญหาข้างต้นได้อย่างชัดเจน

5.3.3 การตกค้างของสารเคมีในผลผลิตทางการเกษตร

ปัญหาการตกค้างของสารเคมีในผลผลิตทางการเกษตรนั้น จากการศึกษาของพัชรี รัตนจินดา (2546: 65-80) ซึ่งทำการสัมภาษณ์และสังเกตการทำงานของเกษตรกร ในตำบลบางหรียง ซึ่งพบว่ามีสาเหตุที่สำคัญอยู่ 2 ประการ กล่าวคือ การขาดความรู้ความเข้าใจถึงวิธีการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องของเกษตรกร ซึ่งได้แก่ เกษตรกรมักจะใช้ความรู้ดั้งเดิมที่มีอยู่มาใช้ในประมาณจำนวนสารเคมีที่ใช้ในการฉีดพ่น มากกว่าการอ่านจากคู่มือที่แนะนำไว้ เกษตรกรก็จะใช้วิธีการตวงอย่างหยาบๆ ทำให้ปริมาณสารเคมีที่ใช้ มักจะมากกว่าที่กำหนดไว้ และมักจะผสมสารเคมีมากกว่า 2 ชนิดในการฉีดพ่นยา และที่สำคัญคือ มีการฉีดพ่นยาบ่อยครั้งกว่าที่กำหนดไว้ เกษตรกรจะเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนถึงกำหนดเวลาที่เหมาะสมตามคำแนะนำในคู่มือการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ความต้องการของตลาดหรือผู้บริโภค เป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในปริมาณมากขึ้น หรือทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูง ไม่มีตำหนิจากการทำลายของแมลงศัตรูพืช ใบผักต้องสวยไม่มีรอยกัดแทะของหนอนแมลงต่างๆ เป็นต้น ดังนั้น ผลผลิตส่วนใหญ่จึงมีการตกค้างของสารเคมี ทั้งจากการฉีดพ่นสาร หรือดูดซึมสารพิษที่มีอยู่ในดิน เข้าไปสะสมในส่วนต่างๆของพืช และส่งผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคโดยตรง

5.3.4 ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกร

ในด้านการศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์นั้น ด้านหนึ่งเป็นความรับผิดชอบของสถานีนามัยประจำตำบล ซึ่งจะทำการศึกษาตัวอย่างเลือดและประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่ตกค้างในร่างกายของเกษตรกร โดยทำการตรวจวัดได้เฉพาะการตกค้างของสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมทเท่านั้น ซึ่งผลการตรวจเลือดของเกษตรกรและประชาชนในตำบลบางหรียงจังหวัดสงขลา ในปี 2545 ที่ผ่านมานั้น พบว่า มีประชาชนที่มีผลการตรวจเลือดอยู่ในระดับที่เสี่ยงต่อความเป็นพิษจากการได้รับสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต และ คาร์บาเมท กว่าร้อยละ 12.5 จากการตรวจประชากรจำนวน 144 คน

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ประชากรในพื้นที่บางเหียงนั้น ได้สัมผัสกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท ทั้งทางตรงและทางอ้อม สำหรับการศึกษาลงในรายละเอียด ถึงผลกระทบและประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสจากสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต และคาร์บาเมท ในเกษตรกรปลูกผัก ในพื้นที่ตำบลบางเหียงนั้น พัทรี รัตนจินดา (2546:65-80) พบว่า เกษตรกรเพศหญิง ที่ใช้วิธีการผสมสานในการควบคุมศัตรูพืชและสัตว์ มีความเสี่ยงจากการได้รับสารกำจัดศัตรูพืชและ สัตว์กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตในระดับต่ำ และไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้ประกอบอาชีพ เกษตรกร และเมื่อทำการประเมินการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตของ เกษตรกรในตำบลบางเหียง ในเกษตรกรที่ใช้วิธีการดั้งเดิมและวิธีการผสมผสาน ด้วยวิธีการ ประเมินด้วยแบบสัมภาษณ์และสังเกตการทำงาน ร่วมกับการตรวจวัดความเข้มข้นของสารใน อากาศขณะที่ฉีดพ่น และเกษตรกรที่ใช้วิธีการดั้งเดิมนั้น มีการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ มากกว่าเกษตรกรที่ใช้วิธีการผสมผสาน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอสรุปได้ดังนี้ การปลูกผักรับประทานดอกวงศ์กะหล่ำ ได้แก่ บรอกโคลีและกะหล่ำดอก ในจังหวัดสงขลานั้นมีวันปลูกที่เหมาะสมคือช่วงเดือนมกราคม และเดือนกุมภาพันธ์ จะให้ผลผลิตสูงสุด โดยใช้ระยะปลูกที่เหมาะสมคือ 45 × 60 เซนติเมตร แหล่งที่ปลูก ส่วนใหญ่อยู่ในตำบลบางเหียง อำเภอควนเนียง แต่เกษตรกรผู้ปลูกยังขาดความรู้ความเข้าใจถึงการใช้ สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง จึงทำให้ผลผลิตผักรับประทานดอกวงศ์กะหล่ำที่มีขายใน ท้องตลาดมีสารพิษหรือสารตกค้างอยู่ เพื่อแก้ไขปัญหาจึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาสนใจ การปลูกผักรับประทานดอกวงศ์กะหล่ำภายใต้การจัดการของระบบเกษตรอินทรีย์เพื่อให้ได้ผลผลิต ผักรับประทานดอกวงศ์กะหล่ำที่ปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย