



- เส้นการผลิต Isoquant Y1 B น้อยกว่า Y1 A
- การใช้ที่ดินเกิดการทดแทน OH เป็น OJ แต่ปริมาณสารเคมีปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืชลดลง OK เป็น OL ผลเสียสิ่งแวดล้อม OW

เมื่อผ่อนคลายข้อสมมุติฐานที่ว่า เทคโนโลยีเกิดการคิดค้นใหม่ได้มา เกิดราคาเทียบเคียงใหม่ของปัจจัยการผลิต RC ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเกิดจากการวิจัยทางชีวภาพเกิดเส้นการผลิตใหม่ ได้แก่ Isoquant Y2 ที่ดินใช้เท่ากับ OI เคมีปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืชให้ OM ผลเสียหายน้อยต่อสิ่งแวดล้อมต่ำเท่ากับ OQ

คาดหมายว่า Isoquant Y2 ควรเป็นระดับผลผลิตที่มากกว่ากรณี Y1 A แต่ปรากฏว่ามีเทคโนโลยีดังกล่าวเลขในปัจจุบันที่ทดแทน สำหรับสารเคมี ทำให้เกิดผลผลิตระดับสูงกว่า Y1 A

ในประเทศกำลังพัฒนาอุปสงค์ของการป้องกันสิ่งแวดล้อมต่ำ ตรงข้ามการเพิ่มผลผลิตการเกษตรมากขึ้น รัฐบาลบ่อยครั้งทำการอุดหนุนด้านสารเคมีเกษตร

การอุดหนุน (Subsidy) หมายถึง การโยกย้ายราคาเทียบเคียง AE ทำให้ราคาถูกลงเกิดการใช้สารเคมีมากขึ้นบางกรณีเกษตรการจ่ายแค่ 10 – 20 % (ประเสริฐ ไชยทิพย์, 2542)

## 2.2 แนวคิดผลกระทบของเกษตรกรรมต่อนิเวศธรรมชาติ

จากสภาพนิเวศธรรมชาติที่มีความสมดุลย์ ซึ่งเกิดจากความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) ความซับซ้อน (Complexity) ภายในระบบนิเวศธรรมชาติ ดังตัวอย่างที่สามารถจะพบและเรียนรู้จากสิ่งที่เกิดขึ้นในสภาพป่าไม้ธรรมชาติ ซึ่งสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ในระบบนิเวศดังกล่าวนี้จะมีการแข่งขัน (Competition) การอยู่ร่วม (Co-existence) การพึ่งพาสนับสนุน (Symbiosis) การต่อสู้ทำลาย (Antagonism) และดิ้นรนต่อสู้เพื่อความอยู่รอด (Struggle For Existence) เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการวิวัฒนาการ (Evolution) ในระยะยาวอย่างต่อเนื่องของสิ่งมีชีวิต ให้สามารถอยู่ร่วมกันอย่างผสมกลมกลืนและสู่สภาวะของความสมดุลย์ทางธรรมชาติจากการศึกษาหลักฐานทางโบราณคดี และข้อมูลทางธรณีวิทยาจะเชื่อได้ว่ามนุษย์ได้เกิดขึ้นบนโลกมาประมาณ 2 ล้านปี ตลอดช่วงเวลาดังกล่าวมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งของระบบนิเวศธรรมชาติก็ได้มีการวิวัฒนาการของการต่อสู้ดิ้นรนเพื่อความอยู่รอดในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติมาตลอด จนกระทั่งได้รู้จักการประกอบอาชีพการเกษตร ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์มาเมื่อประมาณ 10,000 ปี และมนุษย์เพิ่งจะปรับตัวเข้ากับยุคของอุตสาหกรรม ซึ่งถือว่าเป็นยุคของความเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ในทางที่ก่อให้เกิดความสูญเสียความสมดุลย์ทางธรรมชาติอย่างขนานใหญ่เมื่อ 200 ปีที่ผ่านมา (Harlan, 1975)

การเกษตรที่เน้นการขยายพื้นที่โดยการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้และเน้นการเพาะปลูกเฉพาะพืชเดียว ได้ก่อให้เกิดผลกระทบทำให้เกิดปัญหาติดตามาดังนี้คือ

### 1. ปัญหาดินเสื่อมโทรม

ในสภาพของป่าไม้ตามธรรมชาติจะมีสภาพของพืชที่มีความหลากหลายปกคลุมพื้นดิน พืชทั้งเล็กและใหญ่ได้ยึดพื้นดินไม่ให้ถูกฝนชะล้างและบังแดดไม่ให้พื้นดินได้รับผลกระทบของความร้อนจากแสงแดดมากเกินไป ใบ กิ่งก้าน ลำต้น เมื่อร่วงหล่นก็จะทับถมเป็นอินทรีย์วัตถุทับถมบนพื้นดิน ซึ่งนอกจากเป็นอาหารของพืชแล้วยังจะช่วยขั้บน้ำฝนไม่ให้ไหลบ่าลงสู่ที่ต่ำเร็วเกินไป รากของพืชนานาชนิดที่ยังลึกลงไปใ้ดินจะทำให้ดินมีสภาพโปร่งและมีโพรงอากาศที่น้ำจะซึมลึกลงไปใ้ดินทำให้ดินบริเวณนั้นมีน้ำและความชื้นเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังอุ้มน้ำฝนที่ตกลงมาไม่ให้ไหลบ่าลงสู่ที่ต่ำอย่างรวดเร็ว จนอาจเกิดเป็นน้ำท่วมแบบฉับพลันในพื้นที่ล่างอีกด้วย

เมื่อพื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายไปความเปลี่ยนแปลงย่อมเกิดขึ้น เช่น อินทรีย์วัตถุที่ทับถมสะสมเป็นเวลาย่อย ๆ ปี ก็จะถูกฝนชะล้างไหลลงไปที่ต่ำ ไปทับถมจนก่อให้เกิดความตื้นเขินของอ่างเก็บน้ำบริเวณเหนือเขื่อน ดินที่ถูกชะล้างจนขาดหน้าดินและอินทรีย์วัตถุก็จะไม่สามารถปลูกพืชให้ได้ผลดี (Arbhabhirama et,al , 1988) ได้รายงานโดยอ้างข้อมูลจากสถาบันวิจัยต่าง ๆ ดังนี้ว่าดินของประเทศไทยเสื่อมความอุดมสมบูรณ์และถูกชะล้างพังทลาย ในระดับที่ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการที่จะเพิ่มหรือแม้แต่จะรักษาระดับผลผลิตการเกษตรให้คงตัวต่อไปได้ ในด้านทางกายภาพซึ่งดินมีการอัดแน่นมากขึ้นจนไม่สามารถจะอุ้มน้ำและความชื้นให้อยู่ได้นาน (Norman , 1984) ได้รายงานว่ ประสิทธิภาพของการซึมซับ (Infiltration) น้ำของดินลดลงถึงร้อยละ 62 เมื่อเปรียบเทียบกับดินในป่าธรรมชาติ (Srikhajon, et,al, 1980) ได้ระบุว่าพื้นที่ดินประมาณ 107 ล้านไร่ ทั่วประเทศไทยกำลังประสบปัญหาการชะล้างพังทลายในระดับปานกลางจนถึงรุนแรง โดยเฉพาะในพื้นที่ลาดชันที่เกินกว่าร้อยละ 5 ในบางพื้นที่ของกลุ่มน้ำ่าน การชะล้างพังทลายของหน้าดินอาจจะสูงกว่า 16 ตัน/ไร่/ปี (Chomchan and Panichpong , 1986) รายงานว่า ในลุ่มแม่น้ำปิงและน่าน อัตราการสูญเสียหน้าดินเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1-10 ตัน/ไร่/ปี แต่ถ้าหากมีการบุกรุกป่าไม้เพื่อทำการเพาะปลูกโดยไม่อนุรักษ์ดินให้ถูกต้อง ความสูญเสียอาจจะเพิ่มขึ้นกว่าอัตราเฉลี่ยสูงถึง 6-10 เท่าตัว การสูญเสียหน้าดินในระดับดังกล่าวนี้ถือว่าอยู่ระดับที่เกินกว่าระดับที่ควรจะได้รับตามมาตรฐานขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Amoldus , 1977) นอกจากนี้กรมพัฒนาที่ดิน (ปี 2528) ยังได้เทียบการสูญเสียของหน้าดินเป็นธาตุอาหารของพืชที่สูญเสียไปทั้งหมดถึงปีละ 27.4 ล้านตัน ในจำนวนนี้เป็นธาตุโปแตสเซียมสูงถึง 24.1 ล้านตัน ไนโตรเจน 3.1 ล้านตัน และฟอสฟอรัส 0.2 ล้านตัน

## 2. การเกิดระบาดของศัตรูพืช

การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมธรรมชาติที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ในสถานะของการมีความสมดุลไม่มีการระบาดของสัตว์และพืชชนิดใด ในสภาพการณ์เช่นนี้ เพราะความหลากหลายของพืชจะทำให้เกิดความหลากหลายของสัตว์ ซึ่งมีทั้งศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่คอยควบคุมประชากรซึ่งกันและกันแต่เมื่อมีการปรับเปลี่ยนสภาพดังกล่าวให้เป็นการเกษตรแบบปลูกพืชเดี่ยว (Monoculture) เช่น ที่ได้ปฏิบัติกันในปัจจุบัน เท่ากับเป็นการกำจัดสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทั้งสัตว์และพืชที่มีอยู่เดิมในธรรมชาติให้หมดไป คงเหลือแต่พืชที่มนุษย์ปลูกขึ้นมาเท่านั้น ฉะนั้นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยพืชที่มนุษย์ปลูกขึ้นมาแล้วก็คือศัตรูพืชเท่านั้นที่จะมีโอกาสขยายพันธุ์ได้ต่อไป ในทางตรงข้ามศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำตัวเบียนที่คอยควบคุมศัตรูพืชก็จะลดจำนวนมาก เพราะสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปในสภาพเช่นนี้ศัตรูจึงเกิดระบาดอย่างไม่มีทางหลีกเลี่ยง

## 3. การเพิ่มระบวมมากขึ้นของศัตรูพืช

เมื่อมีการระบาดของศัตรูพืชเกิดขึ้น เกษตรกรส่วนใหญ่ในปัจจุบันก็มักจะนิยมใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีจำหน่ายอย่างกว้างขวางมากมายทำการพ่นกำจัดเพราะได้ผลงั้นรวดเร็วทันใจ ภายหลังพ่นสารเคมีไม่กี่นาทีศัตรูพืชก็ตาย การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นไม่เพียงแต่จะกำจัดศัตรูพืชที่ต้องการกำจัดเท่านั้น แต่ศัตรูธรรมชาติก็จะถูกกำจัดไปด้วยและมักจะได้รับผลกระทบมากกว่าศัตรูพืช เพราะศัตรูธรรมชาติอยู่ในที่เปิดเผยมากกว่าศัตรูพืชซึ่งหลบซ่อนอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืช ฉะนั้นในระยะยาวต่อไปศัตรูธรรมชาติก็จะลดลงเปิดโอกาสให้ศัตรูพืชขยายพันธุ์มากขึ้นกว่าเดิมเรื่อย ๆ (Smith and van den Bosch, 1967) ได้อธิบายว่า ภายหลังเมื่อมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช จะมีผลกระทบต่อประชากรของตัวห้ำตัวเบียนที่ลดลงมากกว่าจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืช ฉะนั้นในเวลาต่อมาศัตรูพืชก็จะขยายพันธุ์เพิ่มมากขึ้น เพราะตัวห้ำตัวเบียนซึ่งเดิมเคยควบคุมอยู่ลดจำนวนลง จึงเป็นสาเหตุทำให้ศัตรูพืชบางชนิดที่ต้องการกำจัดด้วยสารกำจัดศัตรูพืชกลับมีการระบาดเพิ่มมากขึ้นในเวลาต่อมา

## 4. การสร้างความต้านทานของแมลงศัตรูพืชต่อสารกำจัดศัตรูพืช

โดยธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตย่อมมีการปรับตัวเองให้อยู่รอด ด้วยเหตุผลนี้แห่งทฤษฎีทางพันธุกรรมสามารถอธิบายได้ว่า เพราะเหตุใดศัตรูพืชชนิดต่างๆ จำนวนมากจึงสร้างความต้านทานต่อสารกำจัดศัตรูพืชได้อย่างรวดเร็ว นักกีฏวิทยาและชาวสวนผักทราบดีว่าหนอนใยผัก และหนอนหนั่งเหนียว ฯลฯ สามารถสร้างความต้านทานต่อสารกำจัดศัตรูพืชได้อย่างรวดเร็วเพียงใด ชาวสวนที่ปลูกพืชผักและปลูกองุ่น ในปัจจุบันกำลังประสบปัญหานี้อย่างหนัก ชาวสวนองุ่นลงทุนปลูกองุ่นไร่ละเกือบสองแสนบาท ในจำนวนนี้เป็นค่าสารกำจัดศัตรูพืชประมาณ ไร่ละ 30,000 บาท เมื่อกำจัดหนอนหนั่งเหนียวไม่ได้ผลก็หมายถึงการเป็นหนี้สินอย่างท่วมท้น

จากสิ่งที่เกิดขึ้นนี้พอจะอธิบายได้ว่าศัตรูพืชที่มีชีพจักรสั้นหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือสามารถจะขยายพันธุ์ได้หลายชั่ว (Generation) ต่อปี เช่น หนอนใยผัก *Plutella* sp. หนอนหนักราช Spodopera sp. จะมีชั่วชีวิตครบรอบประมาณ 14-30 วัน นั้นหมายถึงการที่แมลงชนิดนี้สามารถจะขยายพันธุ์ที่ด้านทานต่อสารกำจัดศัตรูพืชได้เร็วเท่านั้น ทั้งนี้เพราะภายหลังจากที่ใช้สารกำจัดไปแล้วประชากรของแมลงที่ด้านทานจะไม่ตายส่วนที่ตายไปก็คือแมลงที่อ่อนแอ ฉะนั้นฤดูต่อไปแมลงที่ด้านทานเท่านั้นที่จะมีโอกาสขยายพันธุ์ จึงอธิบายเป็นเหตุผลว่าทำไมศัตรูพืชที่ขยายพันธุ์ในเวลาสั้นจึงสร้างความด้านทานต่อสารกำจัดแมลงได้รวดเร็ว

ผลกระทบจากข้อ 1 และ 2 ทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มปริมาณของสารกำจัดศัตรูพืชมากขึ้นหรือต้องเปลี่ยนชนิดของสารบ่อยครั้งและเพิ่มจำนวนมากขึ้นทำให้เกิดผลติดตามมา คือ ค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นบางท่านที่ไม่คุ้นเคยกับการลงทุนทางการเกษตร อาจจะไม่เชื่อว่าในปัจจุบันชาวสวนส้มกับชาวสวนองุ่นในภาคกลาง จังหวัดปทุมธานี และจังหวัดราชบุรี สมุทรสาคร นั้นลงทุนค่าสารกำจัดศัตรูพืชสูงถึงไร่ละ 20,000 - 30,000 บาท และผลที่ติดตามก็คือสารตกค้างในสิ่งแวดล้อม และในพืชผลการเกษตร

##### 5. พิษตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในสภาพแวดล้อม

จากปัญหาการระบาดเพิ่มมากขึ้นและการสร้างความด้านทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นสาเหตุทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นบ่อยครั้งขึ้น ปัญหาที่ติดตามมาก็คือพิษตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในสภาพแวดล้อมในปริมาณที่มากน้อยและยาวนาน แตกต่างกันไปตามชนิดของสารกำจัดศัตรูพืช สารกำจัดศัตรูพืชพวกคลอริเนเตดไฮโดรคาร์บอน (Chlorinated Hydrocarbon) เช่น ดี.ดี.ที. (DDT) ดีลดริน (Dieldrin) และออลดริน (Aldrin) เป็นต้น สลายตัวได้ช้ามากโดยเฉพาะเมื่ออยู่ในดินแล้วจะมีพิษตกค้างได้นานเป็นปี ๆ สารกำจัดศัตรูพืชพวกสารประกอบฟอสฟอรัส (Organophosphorus Compounds) เช่น พาราไรธอน (Parathion) ไบคริน (Bidrin) และเมวินฟอส (Mevinphos) ฯลฯ แม้ว่าจะสลายตัวได้เร็วกว่าพวกแรกแต่ก็สามารถตกค้างอยู่ในดินได้นานไม่น้อยกว่า 3 เดือน หรือ 1 ฤดู เพาะปลูก สารพิษที่สกัดมาจากพืช เช่น ไพเรทรัม (Pyrethrum) โด์คิน และนิโคตินนั้นสลายตัวได้ง่ายกว่าสารกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ส่วนสารกำจัดศัตรูพืชที่มีส่วนผสมของปรอท ทองแดง ตะกั่ว และสารหนูนั้นเมื่ออยู่ในดินแล้วจะไม่สลายตัวเลย (ประยูร ดีมา, 2517)

## 6. สารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในโซ่อาหาร (Food Chains)

สารกำจัดศัตรูพืชนอกจากจะอยู่ในดินที่ใช้ปลูกหรือในดินที่ได้รับการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชมาแล้ว สารกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้ยังสามารถกระจายไปยังที่อื่นที่ไม่เคยมีการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชมาก่อนด้วย การชะล้างของน้ำฝนหรือน้ำที่ใช้ในการเกษตรกรรมต่าง ๆ หรือโดยลมพัดทำให้สารกำจัดศัตรูพืชหมุนเวียนในระบบนิเวศและเข้าไปสะสมในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทางโซ่อาหาร (Food Chains) เนื่องจากสารกำจัดศัตรูพืชส่วนมากจะไม่ละลายน้ำ ดังนั้นจึงตกตะกอนหรือปะปนในแม่น้ำลำคลอง ห้วย หนอง บึง ทะเล และมหาสมุทรต่าง ๆ และไปสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และมีผลทำให้แพลงตอน (Plankton) และสัตว์น้ำขนาดเล็กซึ่งเป็นโซ่อาหารของปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่เป็นอาหารของมนุษย์ตายได้

สิ่งที่น่าวิตกคือการสะสมตัวของสารกำจัดศัตรูพืชในวงจรโซ่อาหารจะเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ เป็นลำดับขั้นจากการกินกันเป็นทอด ๆ ตัวอย่างเช่น แพลงตอนมีปริมาณของสารกำจัดศัตรูพืชชนิด DDT สะสมอยู่ในตัว (0.04 ppm.) มากกว่าปริมาณของสารกำจัดศัตรูพืชที่อยู่ในน้ำที่แพลงตอนอาศัยอยู่ (0.000003 ppm.) และปลาที่กินแพลงตองก็จะมีปริมาณของสารกำจัดศัตรูพืชสะสมในตัวปลามากกว่าแพลงตอน (2.0 ppm.) และนกที่กินปลา ก็จะมีปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชสะสมในตัวนกลมากกว่าในปลา (25 ppm.) จะเห็นว่าการเพิ่มขึ้นของ DDT ในน้ำ 0.000003 ppm. กลายเป็น 0.04 ในแพลงตอน (เพิ่มขึ้น 13,333 เท่าตัว) และจากแพลงตองถ่ายทอดไปยังปลา 2.0 ppm. (เพิ่มขึ้น 50 เท่าตัว) และจากปลาถ่ายทอดไปยังนก 25 ppm. (เพิ่มขึ้น 12.5 เท่า)

จากการที่มีสารกำจัดศัตรูพืชสะสมอยู่ในลูกโซ่อาหารทำให้สิ่งมีชีวิตได้รับสารกำจัดศัตรูพืชสะสมมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยการกินกันเป็นทอด ๆ เมื่อสารกำจัดศัตรูพืชสะสมถึงจุด ๆ หนึ่งที่สิ่งมีชีวิตไม่อาจทนได้สิ่งมีชีวิตก็จะตายโดยเฉพาะพวกแพลงตอนและสัตว์น้ำขนาดเล็กจะตายก่อนทำให้สมดุลธรรมชาติขาดไปและส่งผลกระทบต่อปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่เป็นอาหารของมนุษย์ สิ่งที่น่าวิตกคือ มนุษย์ซึ่งอยู่บนสุดของโซ่อาหาร (Top of food chain) มนุษย์กินทั้งสัตว์บก สัตว์น้ำและพืชโดยไม่มีอะไรมากินมนุษย์ ดังนั้นมนุษย์จึงเป็นผู้ที่สะสมสารกำจัดศัตรูพืชได้มากกว่าสิ่งมีชีวิตอื่นๆ นอกจากนั้นช่วงอายุ (life span) ของมนุษย์ก็ยาวนานโอกาสที่จะปรับตัวเข้ากับสารกำจัดศัตรูพืชต่างๆ ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามทฤษฎีของชาร์ล ดาร์วิน จึงน้อยกว่าสัตว์อื่น ดังนั้นถ้ามนุษย์ไม่ระมัดระวังในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมนุษย์จะเป็นสัตว์ที่สูญพันธุ์ไปจากโลกก่อนสัตว์อื่น (นาท ตัณฑวิรุฬห์, 2524)

## 7. สารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลิตผลทางการเกษตร

การตกค้างของวัตถุมีพิษในผลิตผลทางการเกษตร ซึ่งใช้เป็นอาหารของมนุษย์ และสัตว์นั้น พูนสุข หลุพัชธนาสันต์ (2526) กล่าวว่า เป็นผลเนื่องมาจากการใช้วัตถุมีพิษชนิดใหม่ๆ ที่มีพิษสูงและใช้ปริมาณที่มากเกินไปเกินขนาดหรือความจำเป็นในขณะเดียวกันก็นิยมผสมวัตถุมีพิษหลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกัน ซึ่งนอกจากจะก่อให้เกิดการตกค้างของวัตถุมีพิษในผลิตผลทางการเกษตรแล้ว ยังทำให้การลงทุนสูงขึ้นด้วย ส่วนการเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้น เลอศักดิ์ จตุรภูษ (2526) พบว่าเกษตรกรในเขตท้องที่อำเภอคำเนินสะดวก และอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ทำการเก็บเกี่ยวโดยไม่คำนึงถึงการตกค้างของวัตถุมีพิษ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ประเภทออร์กาโนฟอสเฟต เช่น เมทริลพาราไรออน ฟอสตริน เป็นต้น วัตถุมีพิษเหล่านี้จะมีระยะเวลาในการสลายตัวประมาณ 3-7 วัน แต่เกษตรกรส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวพืชผลในช่วง 1-3 วัน ภายหลังจากการใช้วัตถุมีพิษแล้วทำให้เกิดอันตรายได้ ทั้งนี้เนื่องจากขาดความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติในการสลายตัวของวัตถุมีพิษ

### 2.3 แนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์ผลได้และต้นทุนของโครงการ

แนวคิดพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์ผลได้และต้นทุนของสังคมนั้น มีหลักมาจากการสมมุติให้ผู้บริโภคแต่ละคนมีเสรีภาพในการตัดสินใจและพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับสังคมโดยรวม จะเป็นการรวมกันของความพึงพอใจที่เกิดจากบุคคลต่างๆ ในสังคมนั้น นอกจากนี้โดยหลักทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่กำหนดให้ความชอบของแต่ละคนสามารถวัดหรือแสดงออกมาได้ในรูปของราคาที่ยินดีจะจ่ายให้กับสินค้าบริการที่ต้องการบริโภค ดังนั้นการหาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสวัสดิการของสังคมจึงเป็นการรวมมูลค่าที่เป็นตัวเงินที่เกิดกับบุคคลต่างๆ เข้าด้วยกันและสังคมจะมีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร ต่อเมื่อมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิมีค่าสูงสุด ซึ่งหมายถึงความแตกต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันที่เป็นผลได้ต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนมีค่ามากที่สุด การหามูลค่าดังกล่าวทำได้โดยคิดลดมูลค่าในอนาคตกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบัน โดยใช้อัตราดอกเบี้ยมาเป็นค่าคิดลด (สมพร อิศวิลานนท์, 2538)

### 2.4 กำแนะนำการใช้พืชสมุนไพร (สารสกัดจากสะเดา)

สะเดาเป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Meliaceae มีถิ่นกำเนิดเดิมอยู่ที่ประเทศอินเดีย ในประเทศไทยพบสะเดา 3 ชนิด คือ สะเดาอินเดีย (*Azadirachta indica*) สะเดาช้างหรือไม้เท้ายม (*Azadirachta excelsa*) และสะเดาไทย (*Azadirachta indica* var. *siamensis*) ลักษณะของสะเดาทั้ง 3 ชนิดคือ สะเดาอินเดียเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ใบเรียวแหลมขอบใบหยัก โคนใบเบี้ยว ดอกเป็นช่อสีขาวมีกลิ่นหอมออกดอกปีละครั้งในราวเดือนมีนาคม - เมษายน ผลสุกประมาณเดือนกรกฎาคม -

สิงหาคม สะเคาข้างเป็น ไม้ยืนต้นไม่ผลัดใบ ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนใบเบี้ยว ปลายใบแหลมเป็นรูปหอก ดอกเป็นช่อยาวสีขาวอมเขียว ออกดอกในราวเดือนมีนาคมและผลสุกประมาณเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน เป็นไม้โตเร็วพบมากในภาคใต้ ส่วนสะเคาไทยนั้นเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบ ขึ้นได้ดีในเขตแห้งแล้งทั่วไป ใบใหญ่กว่าสะเคาอินเดีย ขอบใบหยักเล็กน้อย ดอกสีขาว ออกในราวเดือนธันวาคม – มกราคม ผลสุกประมาณเดือนเมษายน – พฤษภาคม พบขึ้นอยู่ทั่วประเทศ

สารที่สกัดได้จากสะเคาส่วนใหญ่ได้แก่ Azadirachtin , Salannin และ Nimbin มักพบสารเหล่านี้มากในเมล็ด โดยสาร Azadirachtin มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าแมลง ส่วน Salannin และ Nimbin เป็นสารไล่ สารยับยั้งการกินอาหารและสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง ดังนั้นสารสกัดจากสะเคาที่มี Azadirachtin สูงจึงมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดแมลงจากการศึกษาของกองวัดภูมิพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร พบว่าสะเคาไทยและสะเคาข้างมีสาร Azadirachtin เฉลี่ย 3.4-4 มิลลิกรัม/กรัม ของเนื้อในเมล็ดในขณะที่สะเคาอินเดียมีสาร Azadirachtin เฉลี่ย 7.7 มิลลิกรัม/กรัม

เมล็ดสะเคาที่จะนำมาสกัดสารต้องเป็นเมล็ดที่ได้จากผลสุกแยกส่วนของเนื้อออกจากเมล็ด แล้วล้างน้ำให้สะอาด เกลี่ยบาง ๆ ผึ่งแดดไว้ 1 วัน จากนั้นผึ่งลมให้แห้งเพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา ซึ่งจะเป็นตัวทำลายสาร Azadirachtin เก็บเมล็ดสะเคาแห้งไว้ในที่แห้งและเย็น โดยบรรจุในภาชนะที่ถ่ายเทอากาศได้ดีเช่น ถุงตาข่ายไนล่อน

การสกัดสารจากเมล็ดสะเคาทำได้ 2 วิธี วิธีแรกเป็นวิธีง่าย ๆ ซึ่งเกษตรกรสามารถทำไว้ใช้เองได้ โดยนำเมล็ดสะเคาแห้งมาบดให้ละเอียดคนเมล็ดบดละเอียด 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วกรองด้วยผ้าขาวบางหลายๆ ชั้นเพื่อแยกกากเมล็ดออก นำน้ำที่กรองผสมสารจับใบนำไปพ่นกำจัดแมลงได้ สารที่สกัดได้จะมีเปอร์เซ็นต์สาร Azadirachtin ไม่นแน่นอน แต่ผลการวิจัยของกองวัดภูมิพิษการเกษตรพบว่าถ้าเมล็ดไม่มีเชื้อราจะได้สารสกัดที่มีสารออกฤทธิ์เพียงพอในการป้องกันกำจัดแมลง ส่วนวิธีการสกัดวิธีที่ 2 เป็นการสกัดโดยใช้สารเคมีซึ่งต้องอาศัยอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ สารละลายที่ได้จะอยู่ในรูปสารสกัดเข้มข้นต้องผสมน้ำให้เจือจางและผสมสารจับใบก่อนพ่น สารที่สกัดได้โดยวิธีนี้จะมีเปอร์เซ็นต์ของสาร Azadirachtin สูง และสามารถบอกเปอร์เซ็นต์ของสารดังกล่าวได้แน่นอน

ปัจจุบันสามารถใช้สารสกัดจากสะเคาทดแทนสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดได้หรืออาจใช้สลับกับสารฆ่าแมลงเพื่อลดการใช้สารฆ่าแมลงลงถ้าเป็นสารสกัดโดยใช้น้ำ



เกษตรกรสามารถนำไปฉีดพ่นได้เลย ส่วนการสกัดโดยสารเคมีจะต้องนำสารสกัดที่ได้ไปผสมน้ำ เพื่อให้ได้อัตรความเข้มข้นของสาร Azadirachtin ตั้งแต่ 50 ppm. ขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของแมลงที่จะป้องกันกำจัด ความถี่ของการพ่นสารสกัดจากสะเดาขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูว่าแมลงในรุ่นต่อไปจะระบาดอีกเร็วหรือช้าและควรพ่นในเวลาเย็นเนื่องจากสาร Azadirachtin สลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกแสงแดดและความร้อน สารสกัดจากสะเดาอาจทำให้ใบพืชบางชนิดไหม้หรือเปลี่ยนสี เช่น ใบกะน้า ซึ่งอาการดังกล่าวจะหายไปเมื่อหยุดพ่นประมาณ 1 สัปดาห์ (กองกัญและสัตววิทยา, 2541)

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่าการใช้สารเคมีในการควบคุมและป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช นั้นมีทั้งประโยชน์และโทษ ถ้าหากรู้จักคุณสมบัติและการใช้สารเคมีกันแมลงแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้องก็จะทำให้การป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นเกิดประสิทธิภาพแต่ในทางตรงกันข้ามถ้าชาวสวนใช้อย่างไม่ถูกต้อง เช่น ไม่ถูกต้องกับระยะเวลา และชนิดของแมลงจะทำให้เกิดปัญหาที่ตามมาคือแมลงเกิดความต้านทานต่อฤทธิ์สารเคมีและพิษของสารเคมีตกค้างในสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อคน สัตว์และผลผลิตผลไม้ได้ นอกจากนี้สิ่งที่ชาวสวนควรคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่งก็คือ ต้นทุน ปัจจุบันสารเคมีมีราคาค่อนข้างสูงทำให้ชาวสวนต้องเพิ่มต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้นชาวสวนต้องมีความรอบคอบในเรื่องของการทำสวนผลไม้และการใช้สารเคมีให้มากขึ้นด้วย

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรพิศ กอปรกิจงาม. (2538). ได้ศึกษาเรื่องการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด โรคและแมลงทุเรียนของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ผลการวิจัยพบว่าเกษตรกรมีพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องในเรื่องการอ่านฉลากก่อนใช้ปฏิบัติตามฉลากแนะนำเลือกเวลาพ่นในเวลาเช้าหรือเย็น ปฏิบัติขณะใช้สารเคมีถูกต้องในการอยู่เหนือทิศทางลม ผสมสารเคมีในอัตราส่วนที่ฉลากแนะนำสวมใส่ชุดป้องกันทุกครั้งไม่รับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ หลักปฏิบัติการใช้สารเคมีถูกต้องในเรื่องการเปลี่ยนแปลงชนิดสารเคมี เปลี่ยนไปใช้ชนิดใหม่ที่มีพิษสูงขึ้น และเกษตรกรมีความรู้ในการใช้สารเคมีอยู่ในเกณฑ์ดี ทักษะการใช้สารเคมีของเกษตรกรมีความสัมพันธ์กับระดับการศึกษา ทักษะคิดของเกษตรกรต่อการใช้สารเคมีในเรื่องความหวาดกลัวอันตรายจากการใช้สารเคมี พิษตกค้างของสารเคมีในน้ำและพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับอายุขนาดพื้นที่ทำการเกษตรและความรู้ในการใช้สารเคมี

อรุณรัตน์ เสถียรทิพย์. (2538). ได้ศึกษาเรื่องปัญหาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรอำเภอคำเนินสะควก จังหวัดราชบุรี ผลการวิจัยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับ

ราคาตกต่ำเนื่องจากในการเก็บพืชผักไปจำหน่ายก่อนระยะเวลาที่กำหนดและการไม่สวมใส่สิ่งป้องกันตัวในขณะที่ฉีดพ่นสารเคมี การทดสอบสมมุติฐานพบว่าเกษตรกรมีความรู้ในการจำแนกแมลงต่างกัันมีวิธีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่แตกต่างกันไปด้วย

วาสนา กองผัด. (2537). ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติตนในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของชาวสวนองุ่น อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี พบว่าสื่อที่ชาวสวนอ่านเปิดรับมากเป็นอันดับแรกใน 3 ประเภท ได้แก่ สื่อบุคคลคือคนขายสารเคมีตามร้านค้า สื่อมวลชนคือโทรทัศน์และสื่อเฉพาะกิจ คือ โปสเตอร์ โดยมีระดับการเปิดรับสื่อแต่ละประเภทอยู่ในเกณฑ์เปิดรับน้อย ส่วนมากการปฏิบัติในสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องของชาวสวนองุ่นที่มีอยู่ระดับการศึกษา รายได้ การเป็นสมาชิกกลุ่มสถาบันการเกษตรเปิดรับสื่อบุคคลและสื่อเฉพาะกิจแตกต่างกัน มีการปฏิบัติตนในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่แตกต่างกัน แต่ชาวสวนองุ่นที่มีพื้นที่ทำการปลูกองุ่นและการเปิดรับสื่อมวลชนแตกต่างกัน มีการปฏิบัติตนในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่แตกต่างกัน

ครุพันธ์ แสนศิริพันธ์. (2537). ได้ศึกษาเรื่องความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรสมาชิกผู้ปลูกหอมหัวใหญ่สันป่าตอง กิ่งอำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระดับปานกลาง โดยมีความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งต่อตัวเกษตรกรเองและสิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง การเปิดรับสื่อบุคคลความรู้เกี่ยวกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและความสัมพันธ์กับสังคมภายนอก มีความสัมพันธ์กับความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ส่วนความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อตัวเกษตรกรเอง มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความตระหนักเกี่ยวกับพิษภัยของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เช่นเดียวกัน

ชาติชาย ชุมสาย ณ อยุธยา. (2541). ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารฆ่าแมลงอย่างถูกต้องและปลอดภัยในพืชผักของเกษตรกรในอำเภอสารภี จังหวัด เชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่าผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 47 ปี ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีจำนวนสมาชิกในครอบครัวเฉลี่ย 3 คน จำนวนแรงงานในครัวเรือนส่วนใหญ่มี 2 คน มีขนาดพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 4 ไร่ ขนาดพื้นที่ปลูกผัก 1 – 2 ไร่ รายได้จากการปลูกผักโดยเฉลี่ย 29,909.84 บาท รายได้จากอาชีพรองเฉลี่ย 20,978.03 บาทเกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกผักเฉลี่ย 10 ปี แหล่งเงินเชื่อทางการเกษตรคือ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ กลุ่มเกษตรกร และสหกรณ์ตามลำดับ ส่วนใหญ่เกษตรกรได้รับคำแนะนำในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

เพื่อนบ้าน และเจ้าของร้านจำหน่ายสารเคมีตามลำดับเกษตรกรได้รับข่าวสารจากโทรศัพท์ วิทยุ หอกระจายข่าวและเอกสารสิ่งพิมพ์ตามลำดับ เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกัน กำจัดแมลงศัตรูพืชอยู่ในระดับเฉลี่ย 0.722 และความรู้เกี่ยวกับการจำแนกแมลงศัตรูธรรมชาติอยู่ใน ระดับเฉลี่ย 0.831 แสดงว่ามีความรู้มาก

อัญชลี พรหมพลอย.(2528). ศึกษาความรู้และวิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรอำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าเกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 37 ปี จบการศึกษาชั้นประถม ปีที่ 4 มี ประสบการณ์ในการใช้สารเคมี 7 ปี เกษตรกรมีความรู้ดีในหลักของการใช้สารเคมีในส่วน ของการปฏิบัติขณะฉีดพ่น โดยอ่านฉลากก่อนการใช้ทุกครั้ง สารเคมีที่เกษตรกรใช้มากที่สุดคือ เมทิลพาราไรออน นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการทำการเกษตรและประสบ การณ์การใช้สารเคมีที่แตกต่างกัน จะมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีและพิษภัยของสารเคมีที่แตก ต่างกัน

ปรีชา ปาณะศรี.(2530). ศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมบางประการ ที่มีความสัมพันธ์ กับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชผัก ของชาวเผ่าม้ง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีเพิ่มมากขึ้นทุกปี ตั้งแต่เริ่มปลูก และมีการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องกับชนิด ของแมลงศัตรูพืช เปลี่ยนชนิดของสารเคมีตามเพื่อนบ้าน รับรู้ถึงพิษภัยของสารเคมีด้วยตนเอง และ นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรที่มีรายได้สูง มีส่วนกำหนดพฤติกรรมในการใช้สารเคมีของเกษตรกร โดยเกษตรกรที่มีรายได้สูงจะมีความถูกต้องในการใช้สารเคมีมากกว่าเช่นเดียวกับประธาน (2527) พบว่ารายได้ที่แตกต่างกันมีส่วนกำหนดพฤติกรรมในการใช้สารเคมีที่ถูกต้อง

พัฒนาพล แก้วใหญ่.(2541). ความรู้ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ ปลูกมะขามหวานในเขตอำเภอบ้านหลวง จังหวัดน่าน พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชายอายุ เฉลี่ย 42 ปี ระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 สมาชิกในครอบครัวเฉลี่ย 4.77 คน มีพื้นที่ ปลูกมะขามหวานเฉลี่ย 5.73 ไร่ มีรายได้จากการปลูกมะขามหวาน 19,766.66 บาทต่อปี มีประสบ การณ์การปลูกมะขามหวานเฉลี่ย 7.65 ปี ประสบการณ์ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 5.78 ปี มีความสัมพันธ์กับสังคมภายนอกเฉลี่ย 8.5 ครั้งต่อปี เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้การใช้สารเคมี ป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในระดับดีมาก ความรู้ในการใช้สารเคมีมีความสัมพันธ์กับสังคมนอก และพื้นที่ปลูกมะขามหวาน ปัญหาไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีได้ เกษตรกรต้องการความรู้ จากหน่วยงานรัฐและภาคเอกชน

ธราทิพย์ ปาวะระ.(2541). ปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติของชาวไร่อ้อยในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย ในอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่าเกษตรกรชาวไร่อ้อยมีทัศนคติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยอยู่ในระดับสูงเฉลี่ย 2.41 ความรู้เกี่ยวกับศัตรูอ้อยและสารเคมีและระดับการศึกษามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทัศนคติของชาวไร่อ้อย การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยที่ระดับ 1.001 ปัญหาสำหรับเกษตรกรคือ ต้องการความรู้ข่าวสารจากเจ้าหน้าที่รัฐและปัญหาอีกช่วงหนึ่งคือเมื่อต้นอ้อยสูงขึ้นทำให้การเข้าไปฉีดพ่นสารเคมีลำบากไม่ทั่วถึงแรงงานหายากไม่รู้จะใช้สารเคมีให้ตรงกับชนิดของศัตรูอ้อยอย่างไร และเกษตรกรต้องการคำแนะนำการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องปลอดภัย

กุลขลิ นุญทา.(2540). ได้ศึกษาเรื่องความตระหนักเรื่องผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรของนักวิชาการสาขาพืชศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ลำปาง ผลการศึกษาพบว่า นักวิชาการมีความตระหนักในเรื่องผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในระดับสูงจากภาพรวมลักษณะพฤติกรรม 3 ลักษณะได้แก่ 1) ความรู้เรื่องผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรมีความรู้ในระดับที่มีผลกระทบมาก 2)พฤติกรรมเพื่อป้องกันผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร มีพฤติกรรมในระดับที่เหมาะสมดีและ 3) การปฏิบัติการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย มีการปฏิบัติในระดับที่เหมาะสมดี

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวสรุปได้ว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีในปริมาณค่อนข้างมาก มีระดับความรู้เรื่องการใช้สารเคมีของผลกระทบต่อเกษตรกรได้รับ หรือ สื่อที่ใช้ในการส่งข่าวสารข้อมูลต่างๆ ในเรื่องของสารเคมีมีความแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามเรื่องการใช้สารเคมีของเกษตรกรจัดว่ามีการพัฒนาขึ้นมามาก โดยเฉพาะเกษตรกรมีการเรียนรู้เกี่ยวกับชนิดของสารเคมีและชนิดของศัตรูพืชซึ่งได้แก่ ชนิดของแมลงและชนิดของโรคพืชซึ่งสามารถลดผลกระทบลงได้บ้าง หากเกษตรกรไม่สามารถหลีกเลี่ยงใช้สารเคมีได้