

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่องความรู้และวิธีปฏิบัติการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูกระเทียมของสมาชิกสหกรณ์ผู้ปลูกกระเทียมฝาง จำกัด ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในงานวิจัยโดยแยกออกเป็นประเด็นดังนี้

1. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
2. หลักปฏิบัติการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. ความรู้
4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

มนุษย์รู้จักการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาเป็นเวลานานแล้ว โดยในปี พ.ศ.1443 ชาวจีนเป็นชาติแรกที่รู้จักใช้สารหนูในการป้องกันแมลงในสวนครัว ปี พ.ศ.2417 Ziedier เป็นคนแรกที่สังเคราะห์สาร ดีดีที และต่อมาในปี พ.ศ.2482 Mueller พบว่า ดีดีที นั้น สามารถปราบแมลงได้ผลดีในเวลาต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นยาฆ่าแมลงชนิดใหม่ขึ้นมาอีกมากมาย เช่น ในปี พ.ศ.2482 Schrader ได้ผลิตสารเคมีใช้ฆ่าแมลงประเภทออร์แกโนฟอสเฟต คือ สารทีอีพีพี ในปี พ.ศ.2482 และพาราไธออน ในปี พ.ศ.2487 ต่อมาในปี พ.ศ.2501 บริษัท ยูเนียนคาร์ไบด์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ผลิตสารเคมีประเภทคาร์บาเมทชนิดแรก而出จำหน่าย คือ คาร์บาริล ต่อมาในปี พ.ศ.2516 Elliott สามารถสังเคราะห์สารฟิโนทรินและเปอร์มีทริน ใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดี (ขวัญชัย, 2542 : 4-5) จากประวัติการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของมนุษยชาติ ดังที่กล่าวมาแล้ว ในปัจจุบันได้มีการผลิตสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชออกมามากมาย ซึ่งในการจำแนกประเภทของสารเคมีนั้น มีหลายรูปแบบทั้งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ประเภทของสารเคมีสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

#### 1. สารป้องกันกำจัดแมลง (Insecticides)

บรรพต (2524 : 90-91) และสิริวัฒน์ (2527 : 19) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่าวิธีการจำแนกชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่เหมาะสมที่สุดคือการใช้องค์ประกอบทางเคมีเป็นเกณฑ์ซึ่งสามารถจำแนกออกได้เป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท ดังนี้คือ

### 1.1 สารป้องกันกำจัดแมลงประเภทสารอนินทรีย์ (Inorganic insecticides)

สิริวัฒน์ (2527 : 19) ได้อธิบายว่าสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่เป็นสารอนินทรีย์ หมายถึง สารเคมีที่ไม่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ สารเหล่านี้มักจะอยู่ในรูปผลึกคล้ายเกลือมีสภาพคงที่และละลายน้ำได้ ตัวอย่างเช่น โซเดียมฟลูออไรด์ คลีโอไลต์ ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการทำปุ๋ยพวก ฟอสเฟต กำมะถัน และบอแรกซ์ สารอนินทรีย์เหล่านี้เป็นอันตรายต่อมนุษย์ไม่เหมาะต่อการนำมาใช้

### 1.2 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงประเภทสารอินทรีย์(Organic insecticides)

บรรพต (2524 : 90-91) กล่าวว่าสารเคมีประเภทนี้จะมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบสำคัญ รวมทั้งอาจมีไฮโดรเจน ออกซิเจน ฟอสฟอรัสด้วย สารเคมีประเภทนี้นิยมใช้ในประเทศไทยและประเทศต่างๆ ทั่วโลกมากกว่า 400 ชนิด หรือประมาณ 97 % ของสารเคมีทั้งหมดที่ใช้ในการเกษตร สารเคมีที่สังเคราะห์จากสารอินทรีย์นี้ยังแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

ก. สารประเภทออร์แกโนคลอรีน (organochlorine) คือ สารที่มีคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญบางที่อาจเรียกว่าสารประเภทคลอรีนต ไฮโดรคาร์บอน ได้แก่ ดีดีที มีความคงทนสลายตัวได้ยาก

ข. สารประเภทออร์แกโนฟอสเฟต (organophosphate) คือสารที่ได้มาจากกรด ฟอสเฟตฟอริค มีความเป็นพิษสูงต่อสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สามารถกำจัดศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวางแต่สลายตัวได้ง่ายในสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ

ค. สารประเภทคาร์บาเมต (carbamate) เป็นสารเคมีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะสามารถกำจัดแมลงได้หลายชนิด สารเคมีในกลุ่มนี้ที่มีการใช้กันมากคือ เซวิน แลนเนท นูคลิน ฟูราดาน เป็นต้น

ง. สารประเภทฟอร์มามิดีน (formamidine) สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงประเภทนี้ จัดเป็นสารชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติในการทำลายไข่และตัวหนอน ตัวอย่างสารเคมีประเภทนี้ได้แก่ คลอร์คิมิฟอร์ม ซึ่งมีชื่อทางการค้า เช่น แกลิครอน

## 2. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช (Herbicide)

คือ สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดพืชที่ขึ้นที่เราไม่ต้องการ ได้แก่ 2,4-D และ 2,4,5-T ซึ่งจัดอยู่ในพวก phenoxy compound dalapon และ aliphatic acid ซึ่งเป็นสารเคมีประเภทกำจัดเฉพาะชนิด คือ ไม่ฆ่าวัชพืชทุกชนิด ส่วนสารเคมีที่กำจัดวัชพืชได้ทุกๆ ไป ได้แก่ พาราควอท ปัจจุบันสารเคมีกำจัดวัชพืชมีมากมายหลายชนิด ที่ใช้กันมากคือ gramoxzone หรือ phenoxy,diuron,simazine ปราบกว่าสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชปัจจุบันนี้มีการใช้มากกว่าสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงเสียอีกเนื่องจากความสะดวกในการใช้ แต่ก็มีอันตรายมากเช่นกัน (สิริวัฒน์,2527 : 5)

### 3. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชพวกเชื้อรา (Fungicide)

ได้แก่ สารกำมะถัน และบอร์โดมิกซ์เจอร์ เป็นต้น ปัจจุบันเกษตรกรหันมานิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์กันมากขึ้น เช่น captan, dichloram และ panogen

แต่ปัจจุบันในสหรัฐอเมริกาห้ามใช้โดยเด็ดขาด เนื่องจากเกิดปัญหาการสะสมสารพิษเป็นพิษในอาหารเกิดขึ้น

### 4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชพวกแบคทีเรีย

ได้แก่ streptomycine เป็นต้น ใช้ป้องกันกำจัด โรคเน่าและโรคใบไหม้ นอกจากนี้ยังมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย ที่ใช้กันแพร่หลายคือ Nemagon (สิริวัฒน์ ,2527:5-6)

## 2. หลักปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช บางชนิดก็เป็นพิษร้ายแรงต่อมนุษย์และสัตว์ บางชนิดก็มีพิษปานกลาง และบางชนิดก็เป็นอันตรายน้อย การใช้สารเคมีอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และวิธีการปฏิบัติจะช่วยให้ปัญหาต่างๆ ลดน้อยลงไปได้ ผู้ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายต่างๆ ดังนี้

### 1. หลักการเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สุธรรม (2524 : 18) ได้กล่าวสรุปไว้ดังนี้

1.1 เลือกสารเคมีที่มีพิษน้อยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยงคอก และสัตว์ที่มีประโยชน์ เช่น นก ตั๊กแตน ตัวเบียน ผึ้ง เป็นต้น แต่มีพิษร้ายแรงต่อศัตรูที่จะปราบ

1.2 เลือกสารเคมีที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูก หรือทำให้รสชาติของพืชที่ปลูกเปลี่ยนไป เช่น ไม่ควรใช้ ดีดีที กับพืชตระกูลแตง เป็นต้น

1.3 แมลงชนิดปากดูด เช่น มวน เพลี้ย หอยทาก ฯลฯ มีการเคลื่อนไหวช้าควรใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตายและดูดซึม มีพิษตกค้างสั้น ได้แก่สารเคมีประเภทออร์แกโนฟอสฟอรัส คอมปาวด์ และคาร์บาเมต

1.4 แมลงชนิดปากกัด ทำลายเนื้อและรากพืช ควรใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตาย มีพิษตกค้างนาน คือ คลอรีเนเตด ไฮโดรคาร์บอน

1.5 แมลงที่เจาะลำต้น กัดกินทำลายภายใน ควรใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตาย หรือดูดซึม

นอกจากนี้ หน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ 4 นครสวรรค์ (ไม่ระบุปี พ.ศ. : 1) ได้เสนอว่าควรเลือกใช้ยาปราบศัตรูพืชให้ตรงกับชนิดของศัตรูพืช นับเป็นขั้นตอนสำคัญในการที่จะควบคุมศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกซื้อยาปราบศัตรูพืชควรเป็นชนิดที่หน่วยราชการให้คำแนะนำเท่านั้น และควรซื้อให้เพียงพอต่อการใช้งานหรือเฉพาะฤดูกาลเท่านั้น ไม่เหลือเก็บในปีต่อไป ยาปราบศัตรูพืชแต่ละชนิดจะมีชื่อการค้าอยู่หลายชื่อ บริษัทผู้จำหน่ายต่างๆ จะตั้งชื่อยาของตนเองเพื่อประโยชน์ในการค้าขาย ฉะนั้นชานี้เพียงกันอาจมีอยู่หลายชื่อ เช่น ยาประเภทออร์แกโนฟอสเฟตที่มีชื่อสามัญว่า “โมโนโครโคฟอส” จะมีชื่อทางการค้าที่บริษัทผู้จำหน่ายตั้งไว้ถึง 113 ชื่อ ได้แก่ อะโซคริน อะโกรคริน นูวาครอน ธันเดอร์ คอนเทสท์ อโซฟอส อาโซครอน โมโนน็อต ฯลฯ เป็นต้น ดังนั้นเกษตรกรพึงระมัดระวังในการเลือกซื้อยาและใช้ยา เพราะอาจจะใช้ชานี้เดียวกันซ้ำซากโดยไม่รู้ตัว ซึ่งเป็นผลเสียอย่างมากในการเร่งให้แมลงศัตรู และทำลายแมลงรวมทั้งสัตว์ที่เป็นประโยชน์ได้

## 2. หลักการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

### 2.1 ทำความเข้าใจกับสารเคมีที่จะใช้ ซึ่งจรรยา (2522 : 38) ได้เสนอแนะไว้ดังนี้

2.1.1 ก่อนจะเปิดภาชนะบรรจุสารเคมี ต้องอ่านฉลากโดยละเอียดถึงวิธีการใช้อัตราการใช้ และที่สำคัญต้องอ่านคำเตือน ข้อควรระวังหรือวิธีแก้ไขเมื่อได้รับอันตรายจากสารเคมีที่ใช้เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ การอ่านฉลากเป็นขั้นตอนแรกที่จะต้องทำก่อนใช้สารเคมีห้ามใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีฉลากหรือฉลากไม่ชัดเจน

2.1.2 เลือกสารเคมีชนิดที่เหมาะสมกับแมลงที่ต้องการกำจัด แล้วเลือกสารเคมีที่เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับแมลงต่างๆ ที่เป็นประโยชน์เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน ผีเสื้อ เป็นต้น และสารเคมีนั้นต้องไม่ทำลายพืชที่ปลูกซึ่งสามารถรู้ได้จากการอ่านฉลากนั่นเอง

### 2.2 วิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สุธรรม (2524 : 19) ได้กล่าวไว้สรุปได้ดังนี้

2.2.1 ต้องมีการวางแผนล่วงหน้าอย่างละเอียดรอบคอบ

2.2.2 เปิดขวดหรือกระป๋องที่บรรจุสารเคมีด้วยความระมัดระวัง อย่าให้สารเคมีฟุ้งกระจาย และควรเปิดภายนอกอาคาร ในที่ที่มีการระบายอากาศดี ขณะผสมสารเคมีควรด้วยความระมัดระวัง โดยนำเข้ามาใกล้กับภาชนะที่จะผสม ควรสวมถุงมือในขณะที่เปิดและผสมสารเคมี อย่าให้ร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งสัมผัสกับสารเคมีที่เข้มข้น และอย่าให้เด็กหรือผู้ใหญ่เข้ามาใกล้ขณะผสมสารเคมี

2.2.3 สมสารเคมีตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้บนฉลากเท่านั้น เพราะถ้าผสมสารเคมีเข้มข้นมากกว่าปกติอาจเป็นพิษต่อพืช ห้ามใช้มือกวาดสารเคมีโดยเด็ดขาด และควรผสมสารเคมีให้พอเหมาะกับปริมาณพืชที่ต้องฉีดพ่น อย่าให้เหลือทิ้งมากเป็นการสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ และถ้าสารเคมีเหลือจากการฉีดพ่นให้ทิ้งในที่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ หรือบ้านเรือน ไม่ควรเอาสารเคมีที่เหลือไปฉีดซ้ำแล้วซ้ำอีก

2.2.4 กำหนดเวลาฉีดพ่นให้เหมาะสม เช่น ตอนเช้า หรือตอนเย็น เพราะสารเคมีบางชนิดถ้าฉีดในเวลาที่มีอากาศร้อนจะเป็นอันตรายต่อพืชทำให้ใบพืชไหม้เฉาตาย

2.2.5 ในระหว่างการ ใช้ หรือการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรไม่ควรสูบบุหรี่ ดื่มน้ำหรือรับประทานอาหาร เพราะอาจได้รับอันตรายจากพิษของสารเคมีได้ง่าย

2.2.6 อยู่เหนือลมเวลาฉีดพ่น ถ้าลมแรงควรหยุดการฉีดพ่น

2.2.7 ไม่ควรฉีดพ่นติดต่อกันนานๆ ควรมีการหยุดพักบ้าง

2.2.8 ไม่ควรฉีดพ่นเพียงคนเดียว เพราะเมื่อเจ็บป่วยกระทันหันจะไม่มีคนช่วยเหลือ

2.2.9 อย่าให้เด็กหรือสัตว์เลี้ยงเข้ามาเล่นพ่นในบริเวณที่มีการฉีดพ่นหรือขณะกำลังฉีดพ่นสารเคมี

2.2.10 มีเครื่องหมายป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือและเสื้อผ้าหนาๆ ปกปิดร่างกายอย่างมิดชิด

นอกจากนี้ หน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ 4 นครสวรรค์ (ไม่ระบุปี พ.ศ. : 5-6) ได้เสนอแนะว่าก่อนที่จะฉีดพ่นหรือใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ควรอ่านฉลากยาอีกครั้งหนึ่ง ห้ามใช้ยาเกินกว่าความเข้มข้นที่ระบุไว้ในฉลากยา ใช้ตามคำแนะนำของทางราชการ เครื่องมือพ่นยาต่างๆ จะต้องมีการตรวจสอบ ทดสอบ มีสภาพดี ถ้าหัวฉีดหรือท่ออุดตันห้ามใช้ปากเป่าหรือดูดเป็นอันตราย การพ่นยาควรพ่นขวางลม และหันหน้าตามลม เพื่อป้องกันไม่ให้ละอองยาถูกตัวผู้ใช้หรือหายใจเอาละอองยาเข้าไป ถ้าร่างกายถูกยาจะต้องล้างด้วยน้ำและสบู่ทันที ควรระวังไม่ให้ละอองยาปลิวไปตกในที่อื่น ไม่ให้มีเศษยาคกลงไปในแหล่งน้ำ ลำธารหรือบ่อน้ำ ไม่ควรฉีดพ่นยาขณะพืชออกดอก เพราะอาจเป็นอันตรายต่อพืชและแมลงที่ช่วยผสมเกสร ถ้าผู้พ่นรู้สึกไม่สบายหรือเกิดอาการผิดปกติ จะต้องหยุดพ่นยาทันที และหาทางแก้ไขหรือนำส่งแพทย์ทันที

ชนิดของเครื่องพ่นควรเหมาะกับพืช เช่น ไม่ใช้เครื่องพ่นธรรมดากับไม้ผล ไม้ยืนต้น จะทำให้ได้รับพิษจากยาที่ตกลงมาสู่พื้น หากไม่มีเครื่องมือให้เลือกใช้ก็หาวิธีใช้ไม้ต่อท่ออย่าให้หัวฉีดขึ้นถึงบริเวณที่จะฉีดพ่น เป็นต้น

**2.3 การปฏิบัติหลังจากใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช หน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ 4 นครสวรรค์ (ไม่ระบุปี พ.ศ. : 6) ได้เสนอแนะไว้ว่า หลังจากการใช้ยาปราบศัตรูพืชแล้วควรปฏิบัติดังนี้**

- 2.3.1 เก็บยาที่เหลือใช้ (ที่มีได้ผสม) เข้าไว้ในที่เก็บรักษาให้มิดชิด
- 2.3.2 อย่าล้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ รวมทั้งภาชนะบรรจุแหล่งน้ำ
- 2.3.3 อย่าทิ้งสารเคมีที่เหลือใช้ในเครื่องพ่นยา กำจัดทำลายเสียทางที่สมควรใช้ให้หมด
- 2.3.4 ทำความสะอาดภาชนะที่เกี่ยวกับการใช้ยา เครื่องพ่นยา
- 2.3.5 เปลี่ยนเสื้อผ้าที่ใช้ในการพ่นยา ทำความสะอาดร่างกาย
- 2.3.6 ห้ามเก็บเกี่ยวกับพืชผลไปรับประทาน หรือนำไปจำหน่ายจนกว่าจะพ้นระยะเวลาที่ระบุไว้ในฉลากหลังจากการพ่นยาครั้งสุดท้าย
- 2.3.7 การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากากหายใจ ควรเอาแผ่นกรองและเครื่องกรองออกทิ้งแล้วล้างด้วยน้ำและสบู่ทุกครั้ง หลังการใช้รองเท้ายาง ถุงมือยาง ทำความสะอาดทั้งข้างนอกและข้างในด้วยสบู่แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาดทุกครั้ง
- 2.3.8 การทำความสะอาดตัวบุคคล ตัวบุคคลถ้าถูกยาหรือยาหกรดไม่ว่าจะเป็นตามผิวหนัง หรือเสื้อผ้า จะต้องทำความสะอาดโดยเร็วที่สุด คือ ถัดล้างด้วยสบู่สามารถเอายาหรือสารเคมีออกได้ถึง 80 % และถ้าตามด้วยแอลกอฮอล์จะทำให้ยาออกเกือบหมดไปหรือถ้าถูกยาแล้วทิ้งไว้นานถึง 5 ชั่วโมง ไม่ว่าจะล้างด้วยสบู่หรือน้ำอย่างไร จะมียาเหลือติดอยู่ 40 % และถ้าตามด้วยแอลกอฮอล์จะยังคงมียาตกค้างอย่างต่ำ 10 %
- 2.3.9 ถ้ามีเศษยาเหลือใช้ อย่าเททิ้งลงในท่อระบายน้ำหรือแหล่งน้ำ ควรนำไปฝังแล้วทำเครื่องหมายระบุจุดฝังภาชนะหรือเศษยาให้ชัดเจนและเตือนอันตรายไว้ด้วย

#### **2.4 การเก็บรักษาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช**

สุธรรม (2524 : 25-26) ได้ระบุว่าในการเก็บรักษาสารเคมีที่ถูกต้องเพื่อให้เกิดความปลอดภัยนั้น ผู้ใช้ควรปฏิบัติดังนี้

- 2.4.1 มีที่เก็บสารเคมีเฉพาะ อย่างมิดชิด เพื่อป้องกันอันตราย
- 2.4.2 แยกเก็บให้ห่างจากที่เก็บอาหารมนุษย์และสัตว์
- 2.4.3 ไม่ควรถ่ายวัตถุมีพิษหรือสารเคมีจากภาชนะที่บรรจุใส่ภาชนะอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งขวดเบียร์ ขวดใส่เครื่องดื่มอื่นๆ หรือแก้วน้ำ
- 2.4.4 มีการตรวจภาชนะที่บรรจุอยู่เสมอ
- 2.4.5 ภาชนะที่บรรจุต้องเขียนชื่อกำกับไว้อย่างชัดเจน
- 2.4.6 สารเคมีที่ไม่มีฉลากหรือฉลากลบเลือนควรทำลายเสีย

2.4.7 ถ้าต้องการเก็บรักษาสารเคมีในปริมาณเล็กน้อยในบ้าน ควรเก็บไว้ในตู้ที่แห้งและติดฉลากให้ห่างไกลจากเด็กและสัตว์เลี้ยง

2.4.8 บริเวณเก็บสารเคมี ควรมีอากาศถ่ายเทสะดวก

2.4.9 เขียนฉลากใหม่หรือใช้ฉลากใหม่แทนฉลากเก่าที่เสียหาย

2.3.10 กำจัดทำลายสารเคมีที่เริ่มเสื่อมสลายตัว ซึ่งจะไม่มีผลในการฆ่าแมลง โดยคู่ได้จากลักษณะ คือ น้ำยาเข้มข้น ถ้าเสื่อมจะไม่มีสีขาวขุ่นเมื่อผสมกับน้ำ มีเมือกหรือชั้นยาปรากฏในขวดบรรจุ ยาผงละลายน้ำ ถ้าเสื่อมจะจับตัวเป็นก้อนและผงเหล่านั้นไม่ลอยอยู่ในน้ำ ยาเม็ด ถ้าเสื่อมจะจับตัวเป็นก้อนหรือเหลวละ

## 2.5 การทำลายของเสีย

รัฐธรรมนูญ (2524 : 26) ได้เสนอแนะว่า ในการทำลายของเสียหลังจากการควบคุมปฏิบัติใช้สารเคมีนั้น เกษตรกรดังนี้

2.5.1 กำจัดภาชนะบรรจุโดยการฝังหรือเผาเท่านั้น ห้ามนำมาใช้อีก

2.5.2 น้ำล้างภาชนะต้องเทลงถึงดินทุกครั้ง

2.5.3 ภาชนะที่บรรจุสารเคมีนั้น ก่อนที่จะนำไปฝังหรือเผาควรทำความสะอาดด้วยผงซักฟอกที่มีฤทธิ์เป็นด่างอย่างแรงเสียก่อน

## ความรู้ (Knowledge)

### 1. ความหมายของความรู้

ความรู้ หมายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์และโครงสร้างที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้า หรือเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ สิ่งของ หรือบุคคล ซึ่งได้จากการสังเกต ประสบการณ์ การรายงาน การรับรู้ข้อเท็จจริงเหล่านี้ ต้องชัดเจนและอาศัยเวลาซึ่ง Carter (1978 : 325) ได้ระบุว่าความรู้เป็นข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และรายละเอียดต่างๆ ที่มนุษย์ได้รับมาและเก็บรวบรวมสะสมไว้ นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการไทยได้กล่าวถึงความรู้ไว้ในประเด็นต่างๆ ดังนี้คือ

เพ็ญประภา (2520 : 10) ระบุว่าความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้นซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำแนกได้ อาจโดยการฝึกหรือโดยการมองเห็น ได้ยิน จำได้ ความรู้ขั้นต้นนี้ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎ โครงสร้าง และวิธีการแก้ปัญหา เป็นต้น อนันต์ (2520 : 13-14) กล่าวว่าความรู้ หมายถึงความสามารถทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งประกอบด้วย

ความรู้ความสามารถต่างๆ ทางสมอง 6 ขั้นตอน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

จากแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของความรู้ จึงพอสรุปได้ว่าความรู้เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานที่ สิ่งของ และบุคคลที่ได้จากการสังเกต ประสบการณ์ การรายงาน โดยที่มนุษย์ได้รับและเก็บสะสมไว้ และสามารถแบ่งระดับความรู้ได้ 6 ขั้นตอน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

## 2. แหล่งที่มาของความรู้ (Source of knowledge)

กิตติมา (2520 : 29-30) ได้กล่าวถึงแหล่งที่มาของความรู้ว่าอาจแบ่งออกได้เป็น 5 แหล่งด้วยกัน คือ

1. Revealed Knowledge เป็นความรู้ที่พระเจ้าเป็นผู้ให้และเป็นความรู้ที่อมตะ เชื่อกันว่าความรู้ประเภทนี้จะทำให้คนเป็นนักปราชญ์ได้ ได้แก่ ความรู้ที่ได้จากคำสอนของศาสนาต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นจริง เพราะเกิดจากความเชื่อ ใครจะคัดแปลงแก้ไขไม่ได้
2. Authoritative Knowledge เป็นความรู้ที่ได้มาจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละเรื่อง เช่น หนังสือ พจนานุกรม การวิจัย เป็นต้น
3. Intuitive Knowledge เป็นความรู้ที่เกิดจากการหยั่งรู้ขึ้นมาโดยฉับพลัน เป็นความรู้ที่ได้มาด้วยตนเอง ทั้งที่ไม่รู้ว่าได้มาได้อย่างไร รู้แต่ว่าได้ค้นพบสิ่งที่เรากำลังค้นหาอยู่
4. Retional Knowledge เป็นความรู้ที่เกิดจากการคิดหาเหตุผล ซึ่งแสดงความเป็นจริงอยู่ในตนเอง ปัจจัยที่ทำให้การคิดหาเหตุผลไม่ถูกต้อง คือ ความลำเอียง ความสนใจและความชอบ
5. Emprical Knowledge เป็นความรู้ที่ได้จากประสาทสัมผัส การเห็น การได้ยิน การจับต้อง และการสังเกต

## 3. ระดับของความรู้

วิเชียร (2529 : 14) ระบุว่าความรู้แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ระดับต่ำ ได้แก่ ความรู้ที่เกิดจากการเดา หรือภาพลวงตา
2. ความรู้ระดับธรรมดา ได้แก่ ความรู้ทางประสาทสัมผัสหรือความเชื่อที่สูงกว่าแต่ยังไม่แน่นอน เป็นเพียงขั้นที่อาจเป็นไปได้



3. ความรู้ระดับสมมติฐาน ได้แก่ ความรู้ที่เกิดจากการคิดหรือความเข้าใจซึ่งไม่ได้เกิดจากประสาทสัมผัส เช่น ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นขั้นสมมติฐาน เพราะเกิดจากคำนิยามและสมมติฐานที่ยังไม่ได้พิสูจน์

4. ระดับเหตุผล ได้แก่ ความรู้จากตรรกวิทยา เป็นความรู้ที่ทำให้มองเห็นรูปหรือมโนภาพว่าเป็นเอกภาพ

#### 4. การวัดความรู้

เนื่องจากความรู้คือความสามารถทางพุทธิปัญญา ซึ่งแบ่งได้หลายระดับดังกล่าว ดังนั้นการวัดความรู้จึงควรวัดความสามารถในทุกระดับ (อนันต์ ศรีโสภณ, 2520 : 13)

เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ต้องอาศัยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) ซึ่งเป็นการวัดความสามารถทางปัญญาและทักษะต่างๆ ตลอดจนสมรรถภาพด้านต่างๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในอดีต ยกเว้นการวัดทางด้านร่างกาย (วิเชียร, 2529 : 12)

นอกจากนี้แล้ว นิภา (2527 : 84) ยังได้ระบุว่าแบบทดสอบ (Test) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดระดับสติปัญญา ความถนัดและการเรียนรู้ หรือใช้วัดความสามารถทางด้านต่างๆ ชุดของคำถาม (Item) ที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปเร้าหรือชักนำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาและสามารถสังเกตหรือวัดได้ เนื่องจากแบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดสมรรถภาพทางสมอง ดังนั้นในการวัดจึงต้องใช้ข้อคำถามเป็นสังกระตุ้นเพื่อให้ผู้ตอบใช้ความรู้ความสามารถคิดหาคำตอบ จากจำนวนคำตอบที่ถูกต้องจะเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบมีความรู้ความสามารถมากน้อยเพียงใดได้

#### ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไชยยุทธ (2524 : 42) ได้วิจัยเรื่องความรู้และความคิดเห็นเรื่องการใช้จ่ายแม่ลงของนักศึกษาวิทยาลัยครูภาคใต้ พบว่านักศึกษามีความรู้เรื่องการใช้จ่ายแม่ลงอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลางเล็กน้อย และมีความคิดเห็นโดยส่วนรวมไปในทางบวก

อุบลวรรณ (2528 : 81-85) ได้ศึกษาความรู้และทัศนคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช บริเวณลุ่มน้ำบางปะกง พบว่านักเรียนหญิงมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงกว่านักเรียนชาย แต่นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทัศนคติต่อการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแตกต่างกัน

พรปริญญา และคณะ (2534 : 37-40) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การสร้างสวัสดินิสัยในวิชาการงานของโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดเชียงใหม่” พบว่านักเรียนจำนวนมากกว่าครึ่งหนึ่ง ยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเรื่องต่อไปนี้เป็นคือ การเช็ดให้สะอาดทันทีถ้าสารเคมีถูกผิวหนังหรือร่างกาย (ร้อยละ 72.67) การทำความสะอาดสารเคมีที่หกโดยใช้ซีลื้อยหรือทรายซับ(ร้อยละ 65) การเลือกซื้อสารเคมีที่ออกฤทธิ์กำจัดศัตรูพืชหลายชนิด (ร้อยละ 62.64) การใช้มือล้างทำความสะอาดเครื่องพ่นยาหลังจากใช้แล้ว (ร้อยละ 53.35) การเก็บสารเคมีที่ผสมแล้วไว้ใช้ครั้งต่อไปถ้าหากใช้ไม่หมด (ร้อยละ 51.62) และการใช้สารเคมีที่มีความเข้มข้นสูงเพื่อให้มีประสิทธิภาพ (ร้อยละ 49.66)

รุจ (2526 :107-110) ได้ศึกษาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชพวกแมลงของเกษตรกรที่ปลูกผักในอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกรส่วนมากมีประสบการณ์ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงมาเป็นเวลา 10-14 ปี ซึ่งใกล้เคียงกับประสบการณ์ในการปลูกผัก สารเคมีที่ใช้ส่วนมากคือ โพลีดอล อี 605 เกษตรกรส่วนมากจะปรึกษากับเพื่อนบ้านเกี่ยวกับการเลือกใช้สารเคมี และพบว่าเกษตรกรปฏิบัติได้ถูกต้องตามวิธีการใช้สารเคมี ในด้านการเลือกใช้นิคมของสารเคมีได้เหมาะสมกับแมลงที่ระบาด อ่านฉลากก่อนใช้สารเคมี ผสมสารเคมีอย่างถูกวิธี ในขณะที่ฉีดพ่นสารเคมี เกษตรกรสังเกตทิศทางลมและอยู่เหนือลม ส่วนสิ่งที่เกษตรกรปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ เกษตรกรใช้สารเคมีในปริมาณมากกว่าที่ระบุไว้ในฉลากยา ในขณะที่ฉีดพ่นยาเกษตรกรมักจะไม่สวมใส่สิ่งป้องกันตัว เมื่อหัวฉีดเกิดการอุดตันเกษตรกรแก้ไขโดยใช้มือเปล่าจับหัวฉีดล้างน้ำ เกษตรกรมีความเข้าใจว่าเมื่อแมลงคือยาคควรแก้ไขโดยการเพิ่มความเข้มข้นของสารเคมีให้มากขึ้นเพื่อให้แมลงตายเร็วขึ้นเมื่อใช้สารเคมีหมดแล้วเกษตรกรไม่ได้นำภาชนะไปล้างหรือเผาและเกษตรกรเก็บเกี่ยวผักไปขายก่อนกำหนดเวลาที่สารเคมีจะสลายตัวไปตามธรรมชาติเสียก่อน

วิเชียร (2536 : 75) ได้สำรวจเกษตรกรผู้ปลูกผักเขตภาคเหนือเจริณู กรุงเทพมหานคร พบว่าเกษตรกรขาดความรู้ในการใช้วัตถุมีพิษเกี่ยวกับการเกษตร ไม่คำนึงถึงระยะปลอดภัย และเมื่อศัตรูพืชคือยากก็เปลี่ยนไปใช้สารอื่นและใช้ในอัตราความเข้มข้นสูง จึงเป็นการเพิ่มปริมาณวัตถุมีพิษในสิ่งแวดล้อม

ประเสริฐ (2527 : 73-74) ศึกษาปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกผักเขตดงชั้น กรุงเทพมหานคร พบว่าเกษตรกรส่วนมากขาดความรู้เรื่องการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การใช้ปุ๋ย และการบำรุงรักษา

ประสาน (2537 : 5) ได้ศึกษาปัจจัยทางสังคมจิตวิทยาที่กำหนดการใช้วัตถุมีพิษป้องกันและกำจัดแมลง ในสวนผักของเกษตรกรบริเวณชานเมือง พบว่ารายได้ต่อปีที่แตกต่างกันของเกษตรกร มีส่วนกำหนดพฤติกรรมใช้ยาฆ่าแมลงที่ถูกต้อง และพบว่าการรับรู้ผลเสียของการใช้ยาฆ่าแมลงที่แตกต่างกันของเกษตรกร ไม่มีส่วนกำหนดพฤติกรรมการใช้ยาฆ่าแมลงอย่างถูกต้องของเกษตรกร