

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในการผลิตอ้อยของเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับ พฤติกรรม สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการผลิตอ้อย การผลิตอ้อย การส่งเสริมการปลูกอ้อย และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้มีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งเอกสารรายงานและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ ดังนี้

#### 1. วรรณกรรมเกี่ยวกับพฤติกรรม

การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับพฤติกรรมนั้นประกอบด้วย ความหมายของพฤติกรรม ประเภทของพฤติกรรม องค์ประกอบของพฤติกรรมมนุษย์ การเกิดพฤติกรรม และการควบคุมและการปรับพฤติกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 1.1 ความหมายของพฤติกรรม

เดือน สุริหาร (2527) กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง กิจกรรมทุกประเภท ที่สังเกตเห็นได้และไม่สามารถสังเกตได้ เช่น การคิด ความรู้สึก ความชอบ การทำงานของหัวใจ เป็นต้น

พะยอม อิงคตานุวัฒน์ (2525) กล่าวถึงพฤติกรรมว่า คือผลรวม ของการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอก

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมว่า พฤติกรรม หมายถึง อากา ร กิริยา ทำทาง หรือ กิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์กระทำ ไม่ว่าจะสังเกตได้หรือไม่

ชูดา จิตพิทักษ์ (2525) ได้ อธิบายว่า พฤติกรรมหรือการกระทำของบุคคลนั้นไม่รวม เฉพาะสิ่งที่แสดงปรากฏออกมาภายนอกเท่านั้นแต่ยังรวมถึงสิ่งที่อยู่ภายในใจของบุคคลซึ่งคน ภายนอกไม่ สามารถสังเกตเห็นได้ โดยตรง เช่น ค่านิยม (value) ที่ยึดถือเป็นหลักการประเมินสิ่ง ต่าง ๆ ทักษะคติ หรือ เจตคติ (attitude) ที่เขามีต่อสิ่งต่างๆ ความคิดเห็น (opinion) ความเชื่อ (belief) รสนิยม (taste) และสภาพจิตใจที่ถือว่าเป็นบุคลิกภาพของบุคคลนั้น

##### 1.2 ประเภทของพฤติกรรม

ถวิล ธาราโกชน์ (ม.ป.ป) ได้กล่าวว่าพฤติกรรมของมนุษย์แบ่งออกได้ 2 ประเภทดังนี้

1) พฤติกรรมภายนอก(overt behavior) เป็นพฤติกรรมที่สามารถมองเห็นหรือสังเกตเห็นได้จากภายนอกมี 2 ประเภท ได้แก่ พฤติกรรมโมลาร์ (molar behavior) คือ พฤติกรรม หน่วยใหญ่ที่สังเกตเห็นด้วย ตาเปล่าโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือเช่นการเดิน การนั่ง และพฤติกรรม

โมเลกุลาร์ (molecular behavior) คือ พฤติกรรมหน่วยย่อยที่ต้องสังเกตโดยตรงผ่านเครื่องมือ จะสังเกตด้วยตาเปล่าไม่เห็น เช่น การเดินของซีพจร ความดันเลือด

2) พฤติกรรมภายใน(covert behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล ไม่แสดงออกมาให้บุคคลภายนอกสังเกตเห็นโดยตรง ต้องสังเกตทางอ้อม เช่น ความตั้งใจ ความเครียด

### 1.3 องค์ประกอบของพฤติกรรมมนุษย์

จางเจริญ เมตตา (2526) ได้อธิบายองค์ประกอบของพฤติกรรมมี 7 ประการดังนี้

1) มีความมุ่งหมาย(goal) หมายถึง ความต้องการหรือวัตถุประสงค์ที่ทำให้เกิดพฤติกรรม เพื่อสร้างความพอใจ

2) มีความพร้อม (readiness) หมายถึง ความสามารถที่จำเป็นในการทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ

3) สถานการณ์ (situation) หมายถึง โอกาสที่อาจเลือกกิจกรรมมาสนองความต้องการ

4) การแปลความหมาย (interpretation) หมายถึง การพิจารณาสถานการณ์ และเลือกวิธีการตอบสนองที่คาดว่าจะให้ความพอใจมากที่สุด

5) การตอบสนอง (response) หมายถึง เป็นการทำกิจกรรมหลังจากที่ได้แปลความหมายแล้ว

6) ผลที่ตามมา (consequence) หมายถึง เมื่อทำกิจกรรมแล้วผลที่เกิดขึ้นอาจจะเป็นไปตามคาดหมาย (confirm) หรือตรงกันข้ามกับที่คาดไว้ (contradict)

7) ปฏิกริยาต่อความผิดหวัง (reaction to thwarting) หมายถึง ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นเมื่อไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ อาจจะมีเลิกพฤติกรรมหรืออาจจะย้อนกลับไปแปลความหมายอีกครั้งหนึ่งก็ได้

### 1.4 การเกิดพฤติกรรม

จางเจริญ เมตตา (2526) ได้กล่าวถึง ลักษณะการเกิดพฤติกรรมของมนุษย์ว่า นักจิตวิทยามีความเชื่อว่าพฤติกรรมเป็นผลที่เกิดจากการทำปฏิกริยาของมนุษย์หรืออินทรีย์ (organism) กับสิ่งแวดล้อม

พฤติกรรมของอินทรีย์ที่ได้จากการมีปฏิกริยากับสิ่งแวดล้อมนั้น จะมีผลออกมาในรูปทั้งที่สังเกตได้ด้วยบุคคลอื่นและที่สังเกตไม่ได้แต่สามารถจะวินิจฉัยได้ว่ามีหรือไม่มีโดยใช้วิธีการหรือเครื่องมือทางด้านจิตวิทยา ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวมีส่วนประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

#### 1.4.1 ด้านพุทธิปัญญา(cognitive domain)

พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการรับรู้ การจำ ข้อเท็จจริงต่างๆ รวมทั้งการพัฒนา

ความสามารถและทักษะทางสติปัญญาการใช้วิจารณญาณเพื่อประกอบการตัดสินใจ พฤติกรรมด้านพุทธิปัญญานี้ประกอบด้วยความสามารถระดับต่างๆ ซึ่งเริ่มต้นจากการรู้ในระดับง่ายๆและเพิ่มการใช้ความคิดและพัฒนาสติปัญญามากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งมีขั้นตอนของความสามารถต่างๆ ดังนี้

1) ความรู้(knowledge) ความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้น ซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำได้ อาจจะโดยการนึกได้ หรือโดยการมองเห็น ได้ยิน ก็จำได้

2) ความเข้าใจ (comprehension) เมื่อบุคคลได้มีประสบการณ์กับข่าวสารหนึ่งๆ อาจจะโดยการได้ฟัง ได้อ่าน หรือได้เขียน เป็นที่คาดว่าบุคคลนั้นจะทำความเข้าใจกับข่าวสารนั้นๆ

3) การประยุกต์หรือการนำความรู้ไปใช้(application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้เป็นพฤติกรรมขั้นหนึ่งในหมวดพุทธิปัญญาซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถหรือทักษะทางด้านความเข้าใจดังที่กล่าวมาแล้วนั้นเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนั่นเอง

4) การวิเคราะห์(analysis) หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์เป็นขั้นหนึ่งของพฤติกรรมทางด้านพุทธิปัญญา ซึ่งอาจจะแบ่งเป็นความสามารถขั้นย่อยๆ ได้ 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 สามารถแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาหรือสภาพการณ์ภายนอกเพื่อทำความเข้าใจให้ละเอียด

ขั้นที่ 2 สามารถมองเห็นความสัมพันธ์อย่างแน่ชัดระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้น

ขั้นที่ 3 สามารถมองเห็นหลักของการผสมผสานระหว่างส่วนประกอบที่รวมกันขึ้นเป็นปัญหาหรือสภาพการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

5) การสังเคราะห์ (synthesis) หมายถึง ความสามารถในการนำเอาส่วนประกอบย่อยหลายๆส่วนมารวมกันเข้าเป็นส่วนรวม ที่มีโครงสร้างแน่ชัด โดยทั่วไปแล้วความสามารถนี้จะเกี่ยวข้องกับการนำเอาประสบการณ์เก่ามารวมกับประสบการณ์ใหม่ แล้วสร้างเป็นแบบแผนหรือหลักสำหรับปฏิบัติ โดยขบวนการสังเคราะห์นี้เป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน

6) การประเมินผล (evaluation) ความสามารถในการประเมินผลนี้ เกี่ยวข้องกับการให้ค่าต่อความรู้หรือข้อเท็จจริงต่างๆซึ่งต้องใช้เกณฑ์หรือมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นส่วนประกอบ ในการประเมินนี้อาจออกมาในรูปของคุณภาพและปริมาณ และมาตรฐานที่ใช้นี้อาจมาจากการที่บุคคลนั้นตั้งขึ้นเองหรือมาจากมาตรฐานที่มีอยู่แล้ว

#### 1.4.2 พฤติกรรมด้านทัศนคติ (affective domain)

พฤติกรรมด้านนี้ หมายถึง ความสนใจ ความรู้สึก ท่าที ความชอบ ไม่ชอบ การให้คุณค่า การรับ การเปลี่ยน หรือปรับปรุงค่านิยมที่ยึดถืออยู่ พฤติกรรมด้านนี้ยากต่อการอธิบาย

เพราะเกิดภายในจิตใจของบุคคลซึ่งจะต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการวัด เพราะความรู้สึภายในของ  
คนนั้นยากต่อการที่จะวัดจากพฤติกรรมที่แสดงออกมาภายนอก

การเกิดพฤติกรรมด้านทัศนคติ มีขั้นตอนดังนี้

- 1) การรับรู้ (receiving)
- 2) การตอบสนอง (responding)
- 3) การให้ค่า (valuing)
- 4) การจัดกลุ่มค่า (organization)
- 5) การแสดงคุณลักษณะตามค่านิยมที่ยึดถือ (characterization by a value or value complex)

#### 1.4.3 พฤติกรรมด้านการปฏิบัติ (psychomotor domain)

พฤติกรรมนี้เป็นการใช้ความสามารถที่แสดงออกทางร่างกายซึ่งรวมทั้งการปฏิบัติหรือพฤติกรรมที่แสดงออกและสังเกตได้ในสถานการณ์หนึ่งๆ หรืออาจเป็นพฤติกรรมที่ล่าช้า กล่าวคือบุคคลไม่ได้ปฏิบัติทันที แต่คาดคะเนว่าจะปฏิบัติในโอกาสต่อไป พฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้าย และเมื่อแสดงออกมาแล้วสามารถประเมินผลได้ง่าย แต่กระบวนการเกิดต้องอาศัยระยะเวลาและขั้นตอนการตัดสินใจหลายขั้นตอน

#### 1.5 การควบคุมและการปรับพฤติกรรม

จงเจริญ เมตตา (2526) ได้กล่าวถึง การควบคุมและการปรับพฤติกรรมว่า การปรับพฤติกรรมเป็นการเอาหลักการเรียนรู้และหลักพฤติกรรมที่ได้จากการทดลองมาใช้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขพฤติกรรมที่พึงปรารถนาให้ถาวรขึ้น ซึ่งมีเทคนิคและวิธีการในการปรับพฤติกรรม ดังนี้

1.5.1 การให้แรงเสริม การให้แรงเสริมเป็นวิธีการของการเรียนรู้แบบแสดงอาการกระทำของสกินเนอร์ เป็นวิธีการที่ได้มาจากงานวิจัยต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าการให้แรงเสริมนั้นสามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เป็นที่พึงปรารถนาได้ งานวิจัยดังกล่าวได้แก่ งานวิจัยของแอลเลนและคณะ (Allen, et al, 1964) ซึ่งสรุปว่า การให้แรงเสริมสามารถพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมของเด็กได้ ส่วนการวิจัยของฮิงตันและคณะ (Hington, et al, 1965) พบว่า การให้แรงเสริมทางสังคมทำให้พฤติกรรมความร่วมมือหรือพฤติกรรมทางสังคมเพิ่มขึ้น

ขั้นตอนและวิธีการให้แรงเสริม มีดังนี้

- 1) การกำหนดจุดมุ่งหมายในการที่จะแก้ไขพฤติกรรมครั้งหนึ่งๆ ว่าต้องการที่จะแก้ไขพฤติกรรมอะไร และต้องการให้คนมีพฤติกรรมเช่นไร

- 2) อธิบายพฤติกรรมที่ต้องการจะเปลี่ยนให้เป็นรูปของพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างแจ่มชัด
- 3) ศึกษาวิธีการสังเกตพฤติกรรมหรือการบันทึกพฤติกรรมจากผู้รู้หรือจากเอกสารตำราต่างๆ
- 4) จัดบันทึกพฤติกรรมที่ต้องการเปลี่ยนในระยะก่อนใช้แรงเสริม
- 5) เลือกแรงเสริมหรือรางวัลที่เหมาะสม และกำหนดว่าเมื่อไรจะให้แรงเสริมทางบวก และเมื่อไรจะให้แรงเสริมทางลบ
- 6) จัดสถานการณ์การเรียนรู้หรือสถานการณ์ในการให้แรงเสริม
- 7) ทำการปรับพฤติกรรมหรือแก้ไขนิสัยโดยการให้แรงเสริมที่เลือกไว้อย่างมีระบบ

8) บันทึกพฤติกรรมที่ได้รับแรงเสริมเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับความถี่ของพฤติกรรมก่อนให้แรงเสริม เพื่อให้ทราบว่าได้ผลหรือไม่ ถ้าความถี่ของนิสัยลดลงก็แสดงว่าได้ผล

1.5.2 การควบคุมตนเอง (self monitoring) คือการที่ให้คนที่มีความผิดปกติที่เป็นปัญหาสังเกตและรายงานพฤติกรรมของตนเองว่าพฤติกรรมของตนเกิดขึ้นเวลาใด และในสถานการณ์เช่นไรมากที่สุดแล้วรายงานต่อผู้ที่จะแก้ปัญหาให้เราทราบ

1.5.3 การฝึกให้มีความกล้าและเชื่อมั่นในตนเอง (assertive) เป็นวิธีการแก้ไขความกลัวและความวิตกกังวล คนบางคนปรับตัวไม่ได้และแสดงความรู้สึกออกมาไม่ได้เพราะมีความรู้สึกหวาดกลัวและไม่กล้าแสดงความรู้สึกนั้นออกมาซึ่งจะทำให้รู้สึกเจ็บปวดและทรมานบุคลิกภาพเสีย จึงต้องฝึกให้มีความกล้า เช่น คนที่เกรงใจคนอื่นมากเกินไป จะทำอะไรก็กลัวคนอื่นโกรธหรือไม่พอใจ ก็ฝึกให้เขาแสดงความรู้สึกออกมาบ้าง

1.5.4 การปรับพฤติกรรมเป็นขั้นตอน (successive approximation) เป็นการให้แรงเสริมแก่พฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมสุดท้ายที่ต้องการ วิธีนี้ใช้แก้พฤติกรรมบางอย่างที่ซับซ้อน จะให้แรงเสริมแก่พฤติกรรมนั้นเลยคงไม่ได้ผล จึงใช้วิธีการค่อยๆปรับพฤติกรรมทีละขั้นตอน คือแบ่งพฤติกรรมออกเป็นพฤติกรรมย่อยๆที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมที่ต้องการ คือพฤติกรรมสุดท้ายแล้วให้แรงเสริมแก่พฤติกรรมย่อยที่เกิดขึ้นแต่ละครั้ง

1.5.5 การทำตามแบบอย่าง(modeling)โดยปกติมนุษย์เรียนรู้สิ่งต่างๆจากประสบการณ์ตรงและประสบการณ์รองซึ่งได้จากการสังเกต มนุษย์ชอบเอาอย่างผู้อื่น โดยการสังเกตแล้วจึงทำตามแบบอย่าง เพื่อให้ตนเองเป็นที่ชื่นชอบของคนอื่นๆด้วย

1.5.6 การลงโทษ การลงโทษเป็นการลดความถี่ของพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง โดยการให้สิ่งที่ไม่น่าพอใจหลังจากพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้น การลงโทษจึงมีความหมายทางจิตวิทยา ดังนี้

1) ให้สิ่งเร้าที่ไม่พึงพอใจ (applied aversive stimuli) เช่น เสียงรบกวน ความทุกข์ทรมานต่างๆ ตัวอย่างการลงโทษเช่นนี้ได้แก่ เด็กชอบเล่นมิด เมื่อถูกมีดบาดเด็กจะเกิดการเรียนรู้ว่า มีดบาดทำให้เจ็บจึงไม่เล่นมิดอีกต่อไป การที่เราปล่อยให้มิดบาดเป็นการให้สิ่งที่ไม่น่าพอใจแก่เด็ก

2) งดให้สิ่งที่น่าพอใจ คือการลงโทษโดยการงดให้สิ่งที่ทำให้เขาเกิดความพอใจ เช่น งดให้ดูโทรทัศน์ งดให้เล่นฟุตบอล เป็นต้น

## 2. วรรณกรรมเกี่ยวกับสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชนั้นประกอบด้วย ความหมายของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ประเภทของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการผลิตอ้อย กลไกการออกฤทธิ์หรือการเข้าทำลาย ความเป็นพิษ การเข้าสู่ร่างกาย ลักษณะอาการได้รับพิษ ผลกระทบและสารตกค้างจากการใช้ หลักการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช และการลดความเสี่ยงในการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1 ความหมายของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (pesticide)

สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช(pesticide) หมายถึง สารเคมีที่นำมาใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช หรือที่นิยมเรียกโดยทั่วไปว่า ยาปราบศัตรูพืช สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2533)

### 2.2 ประเภทของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการผลิตอ้อย

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการผลิตอ้อยที่สำคัญมี 4 ประเภท คือ สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช (herbicide) สารฆ่าแมลง (insecticide) สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (fungicide) และสารกำจัดสัตว์ฟันแทะ (rodenticide)

สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในการผลิตอ้อยที่มีการใช้ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นที่สำคัญได้แก่ สารป้องกันกำจัดวัชพืช และสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งในที่นี้จะขอกล่าวรายละเอียดของสารป้องกันกำจัดวัชพืช และสารป้องกันกำจัดแมลง มีรายละเอียด ดังนี้

#### 2.2.1 สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช (herbicide)

สารกำจัดวัชพืช หรือที่นิยมเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า “herbicide” นั้น โดยทั่วไปอาจเรียกได้หลายอย่าง เช่น ยาฆ่าหญ้า ยาปราบหญ้า ยากำจัดวัชพืช หรือสารเคมีกำจัดวัชพืช ซึ่งหมายถึง สารเคมีใดๆก็ตามที่นำมาใช้เพื่อฆ่าทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืช ไม่ว่าจะ เป็นในขณะที่ยังงอกขึ้นมาแล้วหรือยังเป็นเมล็ดอยู่ ตลอดจนชิ้นส่วนต่างๆของวัชพืชที่ขยายพันธุ์ได้ทั้งที่อยู่ในดินหรืออยู่บนดิน (ทศพล พรพรมหม ,2545)

ทศพล พรพรหม (2545) ได้กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วในการจำแนกประเภทของสารกำจัดวัชพืช ได้มีการแบ่งประเภทของสารออกเป็นกลุ่มๆ โดยอาศัยหลักในการจำแนกซึ่งจะแบ่งออกได้หลายวิธี และมีความหลากหลายมากทั้งในทางลักษณะทางเคมีและกลไกในการทำปฏิกิริยาของสารเคมีแต่ละชนิด แต่อย่างไรก็ตามในระบบพื้นฐานทั่วไปที่นำมาใช้ในการจำแนกประเภทของสารกำจัดวัชพืชออกเป็นกลุ่มๆนั้น จะแบ่งตามลักษณะโครงสร้างพื้นฐานทางเคมี ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาเกี่ยวข้องกับกลไกในการทำปฏิกิริยาของสารภายในพืชด้วย ในที่นี้ได้ทำการจำแนกประเภทของสารกำจัดวัชพืช ออกเป็น 3 กลุ่มหลักๆ ดังต่อไปนี้

1) การแบ่งตามลักษณะการเลือกทำลาย (herbicide selectivity) แบ่งได้ 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

(1) สารประเภทเลือกทำลาย (selective herbicide) หมายถึง สารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด แต่ไม่มีผลหรือมีผลน้อยกว่ากับพืชบางชนิด สารกำจัดวัชพืชส่วนใหญ่ที่จำหน่ายมักเป็นพวกที่เลือกทำลาย โดยฆ่าเฉพาะวัชพืชแต่จะไม่เป็นพิษต่อพืชที่ปลูก เช่น 2,4-D เป็นสารที่ควบคุมวัชพืชพวกใบกว้างได้ผลดี แต่จะไม่เป็นผลต่อวัชพืชพวกวงศ์หญ้า ส่วนสารกำจัดวัชพืช fluazifop และ haloxyfop สามารถควบคุมวัชพืชพวกวงศ์หญ้าได้ดี แต่มีผลน้อยต่อวัชพืชพวกใบกว้าง นอกจากนี้สาร propanil แม้จะเป็นสารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชพวกวงศ์หญ้าได้ดี แต่ก็มีการเลือกทำลายต่อข้าว จึงใช้ควบคุมวัชพืชพวกวงศ์หญ้าในนาข้าวได้ โดยที่ไม่มีความเป็นพิษต่อต้นข้าว

(2) ประเภทไม่เลือกทำลาย (non - selective herbicide) หมายถึงสารที่มีผลในการทำลายพืชทุกชนิด เช่น paraquat glyphosate และ glufosinate เป็นต้น สารพวกนี้จะทำลายพืชทุกชนิดที่สารสัมผัส การใช้จึงต้องระมัดระวังไม่ให้สารสัมผัสกับพืชที่ปลูก มักนิยมใช้ในพืชปลูกไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา ปาล์ม น้ำมัน สวนผลไม้ และแหล่งที่ไม่ได้ทำการเกษตร

2) การแบ่งตามลักษณะวิธีการใช้ (method of application) แบ่งได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

(1) สารประเภทฉีดทางใบ (foliar - applied herbicide) หมายถึง สารซึ่งทำลายพืชโดยมีการใช้ผ่านเข้าสู่พืชทางใบ (leaf - acting herbicide) สารกำจัดวัชพืชที่มักนิยมเรียกว่า “ยาฆ่า” หรือ “สารฆ่า” เช่น glyphosate glufosinate paraquat และ 2,4-D เป็นต้น สารประเภทฉีดทางใบ สามารถแบ่งออกตามลักษณะอาการที่พืชได้รับพิษ โดยทั่วไปแบ่งได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

- สารประเภทสัมผัส (contact herbicide) หมายถึงสารที่มีผลเฉพาะบริเวณของส่วนที่พืชได้รับสารสัมผัสเท่านั้น ทำให้บริเวณที่สารสัมผัสจะแสดงอาการเหลืองซีด

และแห้งตายหรือถูกทำลายไปแต่ส่วนอื่นยังคงเจริญเติบโตต่อไป เช่น glufosinate paraquat และ MSMA เป็นต้น

- สารประเภทเคลื่อนย้าย (translocated herbicide) หมายถึง สารซึ่งเมื่อเข้าไปในพืชทางใบแล้ว จะมีการเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ภายในต้นพืชได้หลายทิศทาง เช่น ขึ้นสู่ยอดของลำต้น และลงสู่รากหรือหัวใต้ดิน เช่น 2,4-D glyphosate imazapyr และ dalapon เป็นต้น สารพวกนี้จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชข้ามปีได้ดี เนื่องจากสามารถเคลื่อนย้ายลงไปทำลายส่วนหัวใต้ดินหรือไหลใต้ดิน

(2) ประเภทติดทางดิน (soil – applied herbicide) หมายถึง สารที่ใช้ฉีดลงบนดินหรือหลังจากฉีดแล้วมีการคลุกของสารเข้าไปกับดิน เพื่อทำลายเมล็ดวัชพืชที่กำลังงอก โดยสารจะเข้าสู่ต้นพืชทางรากหรือยอดใต้ดิน (soil – acting herbicide) ส่วนใหญ่แล้วสารพวกนี้จะมีผลตกค้างในดิน ส่วนผลตกค้างจะนานเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสาร คุณสมบัติของดินและอัตราที่ใช้ เป็นสารกำจัดวัชพืชที่นิยมเรียกว่า “ยาคุม” หรือ “สารคุม” เช่น alachlor atrazine bromacil oxyfluorfen oxadiazon และ pendimethalin เป็นต้น

3) การแบ่งตามลักษณะโครงสร้างพื้นฐานทางเคมี(basic chemical structure) เป็นการจำแนกสารกำจัดวัชพืชตามโครงสร้างพื้นฐานทางเคมี โดยอาศัยลักษณะของโครงสร้างโมเลกุล และตำแหน่งของอะตอมของสารภายในโมเลกุลที่คล้ายคลึงกัน แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มดังต่อไปนี้

(1) สารกำจัดวัชพืชที่เป็นอนินทรีย์สาร (inorganic herbicide) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีอะตอมของธาตุคาร์บอนในโมเลกุล ได้แก่ ammonium sulfamate (AMS) copper sulfate metaborate และ sodium chlorate เป็นต้น

(2) สารกำจัดวัชพืชที่เป็นอินทรีย์สาร (organic herbicide) เป็นสารที่มีอะตอมของคาร์บอนเป็นองค์ประกอบอย่างน้อย 1 อะตอม โดยทั่วไปโมเลกุลของสารอินทรีย์ประกอบด้วยธาตุต่างๆ 12 ชนิด ซึ่งธาตุที่พบบ่อยที่สุด ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน ส่วนธาตุชนิดอื่นๆที่อาจพบบ้าง ได้แก่ ไนโตรเจน กำมะถัน ฟอสฟอรัส และธาตุในกลุ่มฮาโลเจน (halogen : F, Cl, Br, I) เป็นต้น

### 2.2.2 สารฆ่าแมลง (insecticide)

เนื่องจากความจำเป็นในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการป่าไม้ ทำให้มีการนำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มต่างๆ มาใช้อย่างมากมาย และมีปริมาณการใช้รวมเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง กลุ่มพืชที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมากที่สุด คือ ผักกาดเป็นร้อยละ 24.7 รองลงมาได้แก่ ธัญพืช ข้าว และข้าวโพด โดยคิดเป็นร้อยละ 14.2, 13.0 และ 11.2 ตามลำดับ ใน

จำนวนสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticide) ที่สำคัญ 3 กลุ่ม คือ สารฆ่าวัชพืช (herbicide) สารฆ่าแมลง (insecticide) และสารฆ่ารา (fungicide) ปรากฏว่า การใช้สารฆ่าวัชพืชมีปริมาณสูงสุดถึงร้อยละ 42.0 ของประมาณการใช้รวม รองลงมาคือ สารฆ่าแมลงและสารฆ่ารา โดยมีสัดส่วนการใช้ร้อยละ 28.8 และ 19.5 ตามลำดับ (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2540)

สุภาณี พิมพ์สมาน (2540) ได้ให้ความหมายว่า สารฆ่าแมลง หมายถึง สารเคมีเป็นพิษซึ่งแสดงผลในการกำจัดหรือป้องกันแมลงได้ โดยอาจจะเป็นสารประกอบทางเคมีที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น หรือเป็นสารเคมีที่ได้จากธรรมชาติ ปัจจุบันนี้ยังมีความหมายรวมถึงจุลินทรีย์เชื้อโรคแมลง (insect pathogen)

คำริห์ รุ่งสุข (2543) กล่าวว่า ปัจจุบันนี้มีสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ขึ้นมามากมาย จึงได้อาศัยสถานภาพทางเคมี (chemical nature) ของสารพิษเป็นหลักในการจำแนก ซึ่งสามารถจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือสารฆ่าแมลงที่เป็นกลุ่มสารอนินทรีย์ (inorganic insecticide) กับสารฆ่าแมลงที่เป็นกลุ่มสารอินทรีย์ (organic insecticide)

1) สารฆ่าแมลงที่เป็นสารอนินทรีย์ สารฆ่าแมลงพวกนี้ในปัจจุบันไม่ค่อยใช้กันแล้วที่มักจะพบได้แก่ สารหนูตะกั่ว โซเดียมฟลูออไรด์ (sodium fluoride) กำมะถัน ฟอสฟอรัสแดง (red phosphorus) ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (hydrogen cyanide) คาร์บอนไดซัลไฟด์ (carbon disulfide) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (carbon tetrachloride) และ ฟอสฟีน (phosphin)

2) สารฆ่าแมลงที่เป็นสารอินทรีย์ มี 3 ประเภท ได้แก่

(1) สารฆ่าแมลงที่เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์ (synthetic organic insecticide) สารฆ่าแมลงกลุ่มนี้ยังแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้ดังนี้

- สารฆ่าแมลงกลุ่มคลอริเนเตดไฮโดรคาร์บอน หรือ กลุ่มออร์แกนโนคลอริน (Organochlorine) เป็นกลุ่มของสารฆ่าแมลงที่นำเข้ามาใช้ในระยะเวลาแรกๆ ปัจจุบันได้ถูกห้ามเข้ามาใช้ในการเกษตร เนื่องจากมีการตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมนาน สลายตัวช้า และสะสมในสิ่งมีชีวิตได้ดี สารฆ่าแมลงกลุ่มนี้ ที่สำคัญ เช่น กลุ่มดีดีที และกลุ่มที่มีโครงสร้างคล้ายดีดีที (DDT and its analog) กลุ่มไซโคลไดอิน (cyclodiene) กลุ่มลินเดนและเฮกซาคลอร์ไซโคลเฮกเซนอื่น ๆ (lindane and other hexachlorocyclohexanes) เป็นต้น

- สารฆ่าแมลงกลุ่มสารประกอบฟอสฟอรัสหรือกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต (Organophosphate) สารพิษฆ่าแมลงกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งโดยภาพรวมแล้วสารกลุ่มนี้ เป็นเอสเทอร์ของกรดไทโอฟอสฟอริก (thio phosphoric acid) ปัจจุบันนี้ สารฆ่าแมลงกลุ่มนี้ จะถูกสังเคราะห์ขึ้นมาและมีอยู่หลายชนิด เช่น เมทิลพาราไรธอน (methyl

parathion) ไดเมทโทเอท (dimethoate) โมโนโครโทฟอส (monocrotophos) และ มาลาไธออน (malathion) เป็นต้น

- สารฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมท (Carbamates) สารพิษฆ่าแมลงกลุ่มนี้ใช้กันมากพอๆกับกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต มีความเป็นพิษค่อนข้างสูงเช่นกัน สารกลุ่มนี้ที่สำคัญ เช่น เมทโทมิล (methomyl) คาร์โบฟูราน (carbofuran ,furan) คาร์บาริล (carbaryl) เป็นต้น

- สารฆ่าแมลงกลุ่มสารรม (fumigant) สารกลุ่มนี้จะระเหยและแทรกซึมเข้าไปในสิ่งที่ต้องการรมได้ดี มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงและไรพืชได้หรือสามารถไล่ศัตรูของพืชเหล่านี้ได้ สารรมที่สำคัญๆ เช่น เมทิลโบรไมด์ (methyl bromide) เอทิลีนไดคลอไรด์ (ethylene dichloride) พาราไดคลอโรเบนซีน(paradichlorobenzene) ฟอสฟีน (phosphine) เป็นต้น

- กลุ่มสารไพริทรอยด์สังเคราะห์(synthetic pyrethroids) สารพิษกลุ่มนี้ถูกสังเคราะห์ขึ้นมามีพิษต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกแต่มีพิษสูงมากต่อปลา สลายตัวง่ายในดินโดยจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดิน เป็นสารพิษที่ไม่จำเพาะเจาะจงในการฆ่าแมลง สารกลุ่มนี้ที่สำคัญคือ อัลลิลทริน (allethrin) เฟนวาเลอเรท(fenvalerate, pydrin, ectrin, sumicidin) และเปอร์เมทริน (permethrin, ambush, pounce, ectiban)

- กลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง (insect growth regulators) สารกลุ่มนี้นั้นได้ชื่อว่าเป็นสารฆ่าแมลงยุคที่3 เป็นสารเคมีที่ไปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเจริญเติบโตของแมลงให้ผิดปกติ โดยวิธีการต่าง ๆ กันอันเป็นผลให้แมลงตายในทางอ้อม

- สารฆ่าแมลงที่ไม่อยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ ได้แก่สารหนูเขียว (paris green or cupric acetoarsenite) โปแตสเซียมแอนติโมนิอิลทอร์เทรทหรือตาร์ทาร์อิมิติก (potassium antimonyltortrate, tartar emetic) เป็นต้น

(2) น้ำมัน (oil) สารอินทรีย์พวกน้ำมันจะไปอุดหรือเคลือบรูปหายใจ ทำให้เซลล์ร่างกายของแมลงขาดออกซิเจนตาย เหมาะสำหรับใช้ในการกำจัดแมลงพวกเพลี้ยหอยเพลี้ยแป้ง น้ำมันที่ไม่บริสุทธิ์พอ หรือใช้ในอัตราที่เกินกำหนดก็จะทำให้ใบพืชไหม้ได้

(3) สารฆ่าแมลงที่ได้มาจากพืช (botanical insecticide) สารพิษเหล่านี้สกัดได้จากสารอัลคาลอยด์ (alkaloid) และไม่ใช่อัลคาลอยด์ที่มีอยู่ในพืชชนิดต่าง ๆ สารฆ่าแมลงที่สำคัญๆ เช่น นิโคติน ไพริธรินส์ โรทีโนน ซาบาติลา ยาโนติน เฮลเลบริน และ อะซาดีแรกติน เป็นต้น

## 2.3 กลไกการทำลายออกฤทธิ์หรือการเข้าทำลายของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

### 2.3.1 การเข้าสู่ต้นพืชของสารกำจัดวัชพืช (herbicide uptake)

สารกำจัดวัชพืชจะมีผลในการทำลายวัชพืชนั้น จะต้องมีการสัมผัสกับส่วนของพืช และมีการเคลื่อนย้ายเข้าสู่ต้นพืช ซึ่งการเข้าสู่ต้นพืชได้มากน้อยเพียงใดนั้นจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสาร ชนิดของพืชและวัชพืช ระยะเวลาในการใช้ ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่างๆ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (ทศพล พรพรหม, 2545)

2.3.1.1 การเข้าสู่ต้นพืชโดยผ่านส่วนที่อยู่เหนือดิน ได้แก่ การใช้สารประเภทหลังงอกหรือการฉีดพ่นทางใบ ส่วนที่อยู่เหนือดินของต้นพืชที่ยอมให้สารกำจัดวัชพืชผ่านเข้าไป ได้แก่ ใบ ลำต้น ตา ดอก และผล

1) ใบ วิธีที่สารกำจัดวัชพืชเข้าสู่ภายในใบนั้น สามารถเข้าสู่พืชได้ 2 ทาง คือ ผ่านทางผิวใบ และปากใบ

2) ลำต้น อาจจะเข้าได้ 2 ส่วน คือ ยอดอ่อน และลำต้นแก่

3) ตา ดอก และผล มีความสำคัญน้อย อย่างไรก็ตามส่วนต่างๆดังกล่าวคล้ายกับการเข้าทางใบ การใช้สารประเภทสัมผัสอาจจะมีผลไปทำลาย ในส่วนของตา ดอก และผลของพืช และวัชพืช ได้ เมื่อละอองสารสัมผัสกับส่วนต่างๆเหล่านี้โดยตรง

2.3.1.2 การเข้าสู่ต้นพืชโดยผ่านส่วนที่อยู่ใต้ดิน โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่ใช้แบบก่อนงอกหรือใช้ทางดินนั้น ส่วนใหญ่โมเลกุลของสารมักจะเข้าสู่พืชโดยทางราก หรือยอดใต้ดินได้ดีกว่า ได้แก่ เมล็ด หัว เหง้า ยอดใต้ดิน และราก

1) เมล็ด หัว และเหง้า สารกำจัดวัชพืชจะเข้าสู่เมล็ดได้ทั้งในขณะก่อนงอก และขณะที่กำลังงอก นอกจากนี้ยังพบว่า เมล็ดที่ตายแล้ว หรือเมล็ดที่มีชีวิตอยู่ ก็ยอมให้สารกำจัดวัชพืชเข้าไปในเมล็ดได้ในปริมาณไม่แตกต่างกัน สำหรับในหัวและเหง้าของวัชพืชพวกขำมปีนั้น พบว่าสารจะเข้าไปในขณะที่ยอดอ่อน หรือรากที่งอกออกจากหัวหรือเหง้า นั้น เพราะผิวของหัวและเหง้าจะมีเปลือกค่อนข้างหนา

2) ยอดใต้ดิน ในวัชพืชพวกวงศ์หญ้า สารกำจัดวัชพืชจะเข้าสู่ต้นพืชได้ดีทางยอดใต้ดิน

3) ราก บริเวณที่สารกำจัดวัชพืชเข้าสู่รากนั้น เชื่อว่าเป็นบริเวณเดียวกับที่น้ำและแร่ธาตุเข้าสู่ต้นพืช กล่าวคือ บริเวณที่ห่างจากปลายราก 5 – 50 มิลลิเมตร

### 2.3.2 กลไกการออกฤทธิ์และการเกิดพิษของสารฆ่าแมลง (mode of action)

สุภาณี พิมพ์สมาน (2540) ได้กล่าวถึง กลไกการออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลง ตามรายละเอียด ดังนี้

กลไกการออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลง (mode of action) หมายถึงวิธีซึ่งสารฆ่าแมลงเป็นเหตุให้แมลงหรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆตาย ซึ่งมีกลไกต่างๆ ดังนี้

2.3.2.1 การผ่านเข้าลำตัวแมลงของสารฆ่าแมลง สารฆ่าแมลงผ่านเข้าลำตัวแมลงได้ 3 วิธีทาง คือ

1) การแทรกซึมผ่านคิวติเคิล (cuticle) ที่ผนังลำตัวของแมลง เข้าสู่ฮีโมลิมฟ์เพื่อไปออกฤทธิ์ทำลายต่อไป

2) การผ่านเข้าทางช่องหายใจ (spiracle) ของแมลง แล้วจะเข้าสู่ ฮีโมลิมฟ์เช่นกัน ซึ่งจะเป็นตัวพาไปยังอวัยวะหรือตำแหน่งเป้าหมายในการออกฤทธิ์ หรือ ไปสะสมในอวัยวะหรือเนื้อเยื่อต่างๆ

3) การผ่านทางปากเข้าสู่ทางเดินอาหารของแมลง โดยสารเคมีมักถูกกลืนไปกับอาหาร จากนั้นจึงแพร่ผ่านผนังทางเดินอาหารเข้าสู่ฮีโมลิมฟ์

#### 2.3.2.2 ขั้นตอนการเกิดพิษ

ลำดับขั้นตอนการเกิดพิษของสารฆ่าแมลงจะเริ่มจากการที่สารฆ่าแมลงซึ่งโดยทั่วไปเป็น โมเลกุลของสารอินทรีย์ขนาดเล็กทำปฏิกิริยากับชีวสารเป้าหมายซึ่งเป็นเมโครโมเลกุล เช่น เอนไซม์ สารสื่อประสาท กรดนิวคลีอิก โปรตีน คาร์โบไฮเดรต หรือลิพิดบางประเภท ทำให้เกิดความผิดปกติต่อเนื่องไปยังระดับออร์แกเนลล์ของเซลล์ ระดับเซลล์ โครงข่ายของเซลล์ และระบบ ตามลำดับ จนทำให้แมลงเกิดความผิดปกติ และอาจตายในที่สุด

### 2.4 ความเป็นพิษและอันตรายของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

#### 2.4.1 ความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (toxicity of pesticide)

ความเป็นพิษ (toxicity) หมายถึง ความสามารถของโมเลกุลของสารเคมีหรือสารประกอบที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ เมื่อสารพิษเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งจะแสดงด้วยค่า Lethal Dose 50 หรือ LD<sub>50</sub> และมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมของสารพิษต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัว (mg./kg. หรือ มก./กก.) ที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปร้อยละ 50

Lethal Dose (LD) หมายถึงปริมาณของวัตถุที่มีพิษต่ำสุด ที่ทำให้มนุษย์หรือสัตว์ตายได้ (รวัชชัย รัตนะเสศ , 2540)

ความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีดังนี้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2533)

2.4.1.1 ความเป็นพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) หมายถึง ความเป็นพิษที่คนหรือสัตว์แสดงอาการให้เห็นภายในเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับวัตถุที่มีพิษอย่างใดอย่างหนึ่ง

ครั้งเดียวหรือหลายครั้งในเวลาอันสั้น ผลที่เกิดจะเป็นการเจ็บป่วยอย่างรวดเร็ว รุนแรง และอาจถึงตายได้ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก หมายถึง ความเป็นพิษที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันเมื่อร่างกายได้รับสารพิษเข้าไปในทางร่างกาย โดยทางปาก

2) ความเป็นพิษเฉียบพลันทางผิวหนัง หมายถึง ความเป็นพิษที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันเมื่อร่างกายได้รับสารพิษเข้าไปในทางผิวหนัง โดยการทาหรือการหยดสารพิษลงบนผิวหนัง

2.4.1.2 ความเป็นพิษเรื้อรัง (chronic toxicity) หมายถึง ความเป็นพิษที่คนหรือสัตว์แสดงอาการป่วยอย่างช้าๆหลังจากที่ได้รับวัตถุพิษในปริมาณที่ไม่สูงนัก แต่ซ้ำกันหลายครั้งติดต่อกันช่วงหนึ่ง หรือเป็นเวลานานอาจถึงหลายเดือน ผลที่เกิดจะไม่แสดงอาการเจ็บป่วยทันที

2.4.2 ปัจจัยต่อระดับการเกิดอันตรายและอันตรายของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

2.4.2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อระดับการเกิดอันตราย

สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดอาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์ได้ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะมีอันตรายต่อมนุษย์มากเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้ (ธวัชชัยรัตน์ชเลศ, 2540)

1) สมบัติของสารแต่ละชนิด เช่น ความเป็นพิษเฉียบพลัน การย่อยสลาย เป็นต้น

2) วิธีเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ ซึ่งปกติมี 3 ช่องทาง ได้แก่ ทางปาก (ingestion-oral toxicity) ทางจมูก (inhalation respiratory toxicity) และทางผิวหนัง (dermal contact-topical toxicity)

3) ลักษณะทางกายภาพหรือรูปผลิตภัณฑ์

4) ปริมาณที่ได้รับ (amount of exposure)

5) ระยะเวลาที่ได้รับ (length of exposure)

6) ความถี่ที่ได้รับ (frequency of exposure)

7) ความเข้มข้นของสาร (concentration)

8) สารอื่นที่ปนหรือใช้พร้อมกัน

9) ระยะเวลาก่อนที่จะสามารถล้างออกได้

10) ตำแหน่งที่รับการสัมผัสสาร

#### 2.4.2.2 อันตรายจากการใช้สารฆ่าแมลง

สุภาณี พิมพ์สมาน (2540) ได้กล่าวถึงอันตรายจากการใช้ สารฆ่าแมลง และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช อื่นๆ ไว้ดังนี้

สารฆ่าแมลงส่วนใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารอินทรีย์สังเคราะห์เป็นสารซึ่งมีความเป็นพิษสูง และบางชนิดยังมีความคงทนในสิ่งแวดล้อม การนำมาใช้นอกจากให้ประโยชน์แล้ว ย่อมมีโทษควบคู่ด้วยเสมอ การฆ่าแมลงอาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ได้ ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ทางตรงเกิดจากการได้รับสารระหว่างใช้ ทางอ้อมเกิดจากการได้รับสารฆ่าแมลงตกค้างที่มีอยู่ในอาหารที่ใช้บริโภค ตลอดจนสภาวะแวดล้อม

อันตรายจากพิษเฉียบพลันของสารฆ่าแมลง

##### 1) อันตรายโดยตรงต่อมนุษย์

การได้รับพิษเฉียบพลันโดยตรงเป็นอันตรายที่เด่นชัดที่สุด อาจมีผลให้ต้องสูญเสียชีวิต เสียเวลา ลดความสามารถในการทำงาน ตลอดจนเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล วิธีทางที่สารฆ่าแมลงเข้าสู่ร่างกายได้มี 3 ทาง คือ ทางปาก ทางการหายใจ และทางผิวหนัง สาเหตุของการได้รับพิษอาจเกิดจาก

(1) การฆ่าตัวตายโดยเจตนา

(2) การประกอบอาชีพ ได้แก่ ผู้ที่ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร หรือผู้ทำงานในโรงงานผลิตสารพิษ เกษตรกรมักได้รับสารพิษในขณะที่ทำการพ่นสารจากการหายใจรับละอองสารเข้าสู่ร่างกายและจากการซึมผ่านเข้าทางผิวหนัง รวมถึงอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงานด้วย

(3) อุบัติเหตุ ได้รับสารโดยไม่เจตนา

(4) กินอาหารที่มีสารฆ่าแมลง โดยการปนเปื้อน มากับผักและผลไม้ที่มีวิธีปฏิบัติในการใช้สารไม่ถูกต้อง เช่น เก็บเกี่ยวผลผลิตทันทีหลังจากการใช้สาร

(5) การฆาตกรรมได้รับพิษโดยผู้อื่นเจตนา

##### 2) อันตรายที่เกิดกับสัตว์นอกเป้าหมายในการกำจัด

ในการกำจัด สัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่ามีโอกาสได้รับสารฆ่าแมลงได้เช่นกัน จากการฉีดพ่นทั้งทางภาคพื้นดินหรือทางอากาศโดยเครื่องบิน นอกจากนั้นในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่มารบกวนสัตว์เลี้ยง ก็จะทำให้สัตว์ได้รับอันตรายได้ถ้าหากการใช้ไม่ถูกวิธี

แมลงที่มีประโยชน์ต่างๆ ได้แก่ แมลงช่วยผสมเกสร เช่น ผึ้ง และศัตรูธรรมชาติของแมลง ได้แก่ ตัวห้ำ และตัวเบียน ก็อาจได้รับอันตรายจากการใช้สารฆ่าแมลง

ทั้งนี้โดยทั่วไปพบว่าแมลงที่มีประโยชน์หรือแมลงนอกเป้าหมายในการกำจัดเหล่านี้ มักจะมีความอ่อนแอต่อการฆ่าแมลงมากกว่าแมลงศัตรูที่เป็นเป้าหมายซึ่งต้องการกำจัด

ในกรณีของศัตรูธรรมชาติซึ่งถูกทำลายเนื่องจากการใช้สารฆ่าแมลงเป็นประจำ อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลกระทบตามมา 2 อย่างได้แก่

(1) การเกิดรีเซอร์เจนซ์ (resurgence) ของแมลงศัตรู หมายถึง การเกิดการระบาดของแมลงศัตรูครั้งใหม่ภายหลังการใช้สารฆ่าแมลง และเป็นการระบาดที่มีความรุนแรงมากกว่าเดิม การเกิดรีเซอร์เจนซ์อาจเป็นผลมาจากการปัจจัยทางชีวภาพที่สำคัญในการควบคุมปริมาณของแมลงศัตรู คือ ศัตรูธรรมชาติที่ถูกทำลายไปเมื่อมีการใช้สารฆ่าแมลง

(2) การเกิดการระบาดของแมลงศัตรูชนิดอื่น ซึ่งปกติเคยมีศัตรูธรรมชาติเป็นปัจจัยควบคุมปริมาณอยู่

## 2.5 การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

ศักดิ์ ศรีนิเวศน์ (2546) ได้กล่าวว่า สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ

1. ทางปาก เกิดขึ้นได้เมื่อเรารับประทานสารพิษ โดยบังเอิญเช่น กินอาหารที่มีการปนเปื้อนสารพิษอยู่หรือโดยเจตนา
2. ทางผิวหนัง มีการศึกษาพบว่าเกษตรกรร้อยละ 90 ที่ได้รับพิษสารเคมีทางผิวหนัง มักเกิดขึ้นขณะที่มีการผสมสารเคมี การฉีดยา หรือทางเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนสารเคมี
3. ทางระบบหายใจ มักเกิดจากการหายใจเอาผลละอองของสารเคมี หรือจากการสูดดมสารเคมี

## 2.6 ลักษณะอาการที่ได้รับพิษจากสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ (2540) ได้กล่าวว่า ลักษณะอาการเมื่อได้รับสารพิษมี 3 ประเภท ดังนี้

1. อาการอย่างอ่อนหรืออาการเริ่มต้นของพิษเฉียบพลัน ได้แก่ ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย หมดเร็วแรง ตาพร่า กระวนกระวาย กระสับกระส่าย เหงื่อแตก คลื่นไส้ ท้องเดิน เบื่ออาหาร น้ำหนักลด กระหายน้ำ อารมณ์เสีย ปวดตามข้อ เกิดผื่นหรือคันตามผิวหนัง แสบตา เคืองตา ระคายจมูกและลำคอ
2. อาการพิษปานกลาง ได้แก่ คลื่นไส้ ท้องเดิน น้ำลายฟูม กระเพาะอาหารบีบเกร็ง (จุกเสียด) เหงื่อออกมาก มือสั่น กล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกัน กล้ามเนื้อบิดเกร็ง อ่อนเพลียมาก จิตใจสับสน ตาพร่าจัด หายใจลำบาก ไอ ชีพจรเต้นเร็ว ผิวหนังร้อนแดง หรือเป็นสีเหลือง น้ำตาไหลพราก

3. อาการพิษรุนแรงหรืออาการพิษเฉียบพลัน ได้แก่ ไข้ขึ้น ระบายน้ำจืด หายใจถี่เร็ว อาเจียน กล้ามเนื้อบิดเกร็งบังคับไม่ได้ ม่านตาหรี่เล็ก ชัก หายใจไม่ได้ หมดสติ

## 2.7 ผลกระทบและสารตกค้างจากการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

### 2.7.1 ผลกระทบจากการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชมีผลกระทบทางลบทั้งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังนี้

#### 2.7.1.1 ผลกระทบของสารเคมีต่อตัวผู้ใช้และผู้บริโภค

มนุษย์ผู้ที่ได้รับสารพิษจากการใช้สารเคมีเข้าสู่ร่างกายมนุษย์โดยตรง ได้แก่ เกษตรกร ประชาชนที่ใช้สารเคมีตามบ้านเรือน รวมทั้งคนงานในโรงงานผลิต และกรรมการขนส่ง ส่วนการได้รับทางอ้อมได้แก่จากการรับประทานอาหาร หรือมีสารพิษปนเปื้อนอยู่ เช่น การบริโภคผัก ผลไม้ เป็นต้น แต่จะสะสมมากขึ้นได้ในอวัยวะต่างๆของมนุษย์ เช่น ไขมัน ตับ ไต และสมอง เป็นต้น (จิตรพรรณ ภูษาภักคิภพ และ อนามัย ชิริวิโรจน์, 2541)

#### 2.7.1.2 ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

ปัญหาเกี่ยวกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินนั้น มิได้เกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีเท่านั้นแต่สามารถแพร่กระจายและตกค้างในบริเวณกว้างได้ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา ซึ่งมีสาเหตุและผลที่เกิดขึ้น ดังนี้ (นวลศรี ทยาพัชร, 2533)

1) การแพร่กระจายของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในดิน ดินเป็นแหล่งรองรับสารเหล่านี้โดยตรงนอกจากนี้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดยังนิยมใช้ในอาคารบ้านเรือนด้วย ทำให้โอกาสที่สารเหล่านี้จะสะสมในดินจึงมีมากยิ่งขึ้น

2) การแพร่กระจายของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำ การปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำนั้น มาจากหลายสาเหตุ ได้แก่ การฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง การกักชะดินของฝนและน้ำไหลบ่าหน้าดินผ่านพื้นที่ที่มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนลงสู่แหล่งน้ำ การระบายน้ำทิ้งจากบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงสู่แหล่งน้ำ การทิ้งหรือล้างภาชนะที่บรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงสู่แหล่งน้ำ และ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในบริเวณพื้นที่เกษตรใกล้กับแหล่งน้ำ

#### 2.7.1.3 ผลกระทบต่อระบบนิเวศเกษตร

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชยังมีผลต่อระบบนิเวศของพืช ดังนี้ (ธวัชชัย รัตน์เลิศ, 2540)

1) การเปลี่ยนแปลงประชากรของวัชพืช (shifts of weed population) เป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งชนิด (composition) และความหนาแน่น (intensity) หากมีสารใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวและซ้ำกันหลายครั้งบนพื้นที่เดิม

2) การเกิดโรคในพืชปลูก (disease incidence of crops) การใช้สารกำจัดวัชพืช อาจมีผลทางอ้อมต่อพืชปลูก โดยผ่านขั้นตอนสาเหตุของโรคพืช ทั้งในด้านบวกและในด้านลบ กล่าวคือทางบวกหมายถึงการไปยับยั้ง และทางลบหมายถึงการไปส่งเสริมการระบาดของเชื้อโรคที่อยู่ตามธรรมชาติบนพืชปลูก

3) การพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช (development of resistance to herbicides) นับเป็นผลกระทบที่เกิดจากการมองเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีสารกำจัดวัชพืชมากเกินไปกว่าชีววิทยาของวัชพืช จนทำให้เกิดปัญหาขึ้น

4) การมีผลกระทบต่อพืชอื่นที่มีไม่ใช่เป้าหมาย (non target plant species) เช่น กรณีของ 2, 4-D ที่มีกอกนอกเป้าหมายไปเป็นอันตรายต่อพืชใบกว้างที่อ่อนไหว เช่น ฝ้าย และองุ่น

#### 2.7.1.4 ผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อสัตว์

รวิชช์ รัตนะเลศ (2540) กล่าวถึง ผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อสัตว์ ดังนี้

แมลง มีแมลงเพียงร้อยละ 5 ของแมลงที่มีอยู่ในโลกทั้งหมดเท่านั้นที่เป็นแมลงที่ไม่พึงปรารถนา และสร้างความเสียหายให้กับมนุษย์ นอกนั้นเป็นแมลงที่เป็นประโยชน์ในระบบนิเวศ หากมีการใช้สารกำจัดวัชพืชจึงอาจส่งผลเสียต่อแมลงดังกล่าว

ปลา มักเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่เป้าหมายที่มักได้รับผลกระทบจากสารกำจัดศัตรูพืชเสมอ โดยเฉพาะใช้สารเคมีบนพื้นที่กว้างไม่ว่าจะเป็นเพาะปลูกป่าหรือแหล่งน้ำ ผลกระทบที่เกิดขึ้นก็คือ การตาย การสืบพันธุ์ และพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป

นก ที่ได้รับผลกระทบจากสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ก็คือการตาย ผลต่อการสืบพันธุ์ เป็นต้น

จุลินทรีย์ในดินซึ่งมีความสำคัญต่อผลิตภาพของดินเป็นอย่างยิ่ง การใช้สารกำจัดวัชพืชจึงอาจเป็นอันตราย หรือมีผลต่อจุลินทรีย์ในดินได้

#### 2.7.2 การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การตกค้างเป็นมุมมองสารกำจัดวัชพืชในทางลบเป็นการสร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ และอาหาร ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (รวิชช์ รัตนะเลศ, 2540)

2.7.2.1 การตกค้างในน้ำ สารกำจัดวัชพืชไปสู่ลำน้ำได้หลายทาง เช่น ทางตรง จากกรณีควบคุมวัชพืชน้ำ และจากการทิ้งสารเคมีลงไปในน้ำ ทางอ้อมที่เกิดจากการถูกชะล้างไป จากผิวดิน การถูกชะละลายลงสู่ลำน้ำได้ดิน การปลิวของสารเคมี (spray drift) ออกนอกเป้าหมาย เป็นต้น การปนเปื้อนของสารกำจัดวัชพืชในแหล่งน้ำ สามารถบรรเทาหรือแก้ไขได้ คือ พยายามให้อัตราการใช้ลดลงด้วยการหว่านพืชหรือพ่นเป็นแถบ (banding) การพรวนดินกลบ (soil incorporation) หลีกเลี่ยงการพ่นลงบนเศษพืชตกค้าง (crop residue) และเลือกสารเคมีและรูปผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมที่จะไม่ให้เกิดการถูกชะละลายและถูกชะล้าง ไถพรวนดินแต่น้อยเท่าที่จำเป็น และ เลือกจังหวะเวลาการใช้หรือการพ่นให้เหมาะสม

2.7.2.2 การตกค้างในอากาศ สารกำจัดวัชพืชไปปนเปื้อนอากาศได้จากการปลิวหรือลอยเลื่อน (spray drift) ขณะใช้สารเคมี และการระเหยของสารเคมี วิธีการพ่นโดยเครื่องบินเปิดโอกาสให้มีการปนเปื้อนในอากาศได้สูง

2.7.2.3 การตกค้างในอาหาร ผลตกค้าง (residues) ในอาหารหรือผลิตผลการเกษตร ส่วนหนึ่งเกิดจากการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ใกล้เคียงหรือหลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิตไปแล้ว เช่น การพยายามใช้สารกำจัดวัชพืชบางชนิดเป็น defoliant ช่วยในการเก็บเกี่ยวพืชไร่

## 2.8 หลักปฏิบัติในการใช้และการเก็บรักษาสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชนั้นมีหลายประเภท ซึ่งมีหลักปฏิบัติในการใช้ต่างๆและวิธีการเก็บรักษา ดังนี้

### 2.8.1 หลักปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชนั้นมีอันตรายและมีหลายประเภท ผู้ใช้จึงต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งมีหลักปฏิบัติ ดังนี้

#### 2.8.1.1 หลักการซื้อสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

ผู้ซื้อต้องมีความมั่นใจว่า สารเคมีที่จะใช้เป็นสารเคมีที่แนะนำให้ใช้ และสารเคมีมีฉลากชัดเจน รวมทั้งชื่อการค้า รหัสสินค้า ชื่อสามัญ และชื่อเคมีและมีข้อคำนึงในการซื้อ ดังนี้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2536)

- 1) ชื่อในจำนวนที่เพียงพอต่อการใช้อุณหภูมิหนึ่ง ไม่ควรซื้อมากเกินไป เพื่อที่จะใช้ในฤดูกาลผลิตต่อไป
- 2) ในกรณีที่ต้องใช้สารเคมีจำนวนมาก ให้เลือกซื้อชนิดที่แบ่งบรรจุ ไม่ควรซื้อชนิดที่มีขนาดบรรจุใหญ่ เพื่อความสะดวกและปลอดภัย

3) ตรวจสอบภาชนะบรรจุว่าชำรุด รั่วหรือไม่ ฉลากต้องไม่เสียหาย และอ่านได้ง่าย

#### 2.8.1.2 ฉลาก

ฉลาก (label) เป็นหน้าต่างที่จะนำไปสู่ความปลอดภัยของสารเคมี ในขวด ข้อความที่ระบุการใช้ทุกประการบนฉลาก สำหรับประเทศไทย จะต้องเป็นไปตาม พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายปี พ.ศ. 2535 ข้อความบังคับในฉลากได้แก่ (ราชชย รัตน์ฯเลศ, 2540)

- 1) ชื่อการค้า
- 2) ชื่อสามัญตามระบบ ISO หรือตามระบบอื่นๆ หรือชื่อสามัญเคมี หรือชื่อทางเคมีตามระบบ IUPAC หรือชื่อวิทยาศาสตร์ของสารสำคัญ โดยระบุชื่อสามัญให้มีขนาดตัวอักษรใหญ่เป็นสองเท่าของชื่อการค้า
- 3) อัตราส่วนผสมและลักษณะผลิตภัณฑ์
- 4) วัตถุประสงค์การใช้
- 5) เครื่องหมาย ข้อความและแถบสี เป็นสัญลักษณ์เตือนตามระดับความเป็นพิษของวัตถุอันตรายพร้อมทั้งภาพแสดงคำเตือนในการใช้และการระมัดระวังอันตรายของวัตถุอันตรายนั้นๆ
- 6) ประโยชน์ วิธีใช้ วิธีเก็บรักษา วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับภาชนะบรรจุ และการป้องกันอันตราย หรือความเสียหาย
- 7) คำเตือน
- 8) อาการเกิดพิษ การแก้พิษเบื้องต้น คำแนะนำให้รีบส่งผู้ป่วยพบแพทย์ พร้อมด้วยฉลากหรือภาชนะบรรจุ และคำแนะนำสำหรับแพทย์
- 9) ชื่อกลุ่มของสารเคมีเพื่อประโยชน์ในการรักษา
- 10) ชื่อผู้ผลิต สถานที่ประกอบการ สถานที่ตั้งโรงงาน และชื่อผู้นำเข้าพร้อมสถานที่ประกอบการ
- 11) ขนาดบรรจุ
- 12) เดือนปีที่ผลิต หรือหมดอายุการใช้
- 13) เลขทะเบียนวัตถุอันตราย สำหรับเครื่องหมายที่ควรทำความเข้าใจเป็นอย่างดีคือ แถบสีบนฉลาก ซึ่งมีแตกต่างกัน 4 สี ได้แก่ สีแดง ให้ความหมายว่า เป็นวัตถุอันตราย กลุ่ม Ia (พิษร้ายแรงมาก) สีเหลือง ให้ความหมายว่าเป็นวัตถุอันตราย กลุ่ม Ib (พิษร้ายแรง) สีน้ำเงิน ให้ความหมายว่าเป็นวัตถุอันตราย กลุ่ม II (พิษปานกลาง) สีเขียว ให้ความหมายว่าเป็นวัตถุอันตราย กลุ่ม III (พิษน้อย) กลุ่ม Ia และ Ib จะมีความหมายเพิ่มเติมคือ

รูปหั่วกะโหลกกับกระดูกไขว้ กลุ่ม II จะมีเพียงเครื่องหมายกากบาท ดังนั้นผู้ใช้ควรอ่านฉลากทุกครั้ง ทั้งก่อนซื้อ ขณะเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ก่อนใช้งาน และก่อนเก็บรักษาหรือนำสารที่เหลือพร้อมภาชนะไปทำลายทุกครั้ง

### 2.8.1.3 การเลือกสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

#### 1) การเลือกสารกำจัดวัชพืช

ธวัชชัย รัตน์เลข (2540) กล่าวว่า ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยเพื่อใช้เลือกชนิดของสารกำจัดวัชพืชมีดังนี้

(1) ค่าระดับความเป็นพิษของวัตถุอันตราย ข้อมูลที่ชี้วัดดีที่สุดว่ามีอันตรายมากน้อยเพียงใดก็คือค่า acute oral LD<sub>50</sub> และค่า acute dermal LD<sub>50</sub> โดยเฉพาะค่า acute oral LD<sub>50</sub> ที่มักจะปรากฏในเอกสารค่อนข้างกว้างขวาง โดยเลือกกลุ่มไม่ค่อยมีพิษ ที่พิษน้อย (กลุ่ม III) หรือพิษปานกลาง (กลุ่ม II) และหากกระทำทำให้หลีกเลี่ยงกลุ่มที่ถูกจัดว่ามีพิษร้ายแรงยิ่ง (กลุ่ม Ia)

(2) รูปผลิตภัณฑ์ รูปผลิตภัณฑ์ (formulations) แต่ละแบบ ทำให้ค่า acute oral LD<sub>50</sub> และค่า acute dermal LD<sub>50</sub> ผิดไปจากรูป technical products แล้วยังทำให้สารกำจัดวัชพืชชนิดหนึ่งๆมีคุณสมบัติในแง่ของความปลอดภัยแตกต่างกันไป

(3) รายชื่อสารกำจัดวัชพืช “ตัวอันตราย” หลีกเลี่ยงหรือไม่เลือกใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีรายงานค่อนข้างกว้างขวางว่ามีอันตราย ทั้งก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันหรือก่อให้เกิดพิษเรื้อรังได้

2) การเลือกใช้สารฆ่าแมลงให้เหมาะสม หลักเกณฑ์ในการเลือกซื้อสารฆ่าแมลง มีดังนี้

(1) แมลงพวกชนิดปากดูด เช่น มวน เพลี้ย หอย เป็นต้น แมลงพวกนี้มีการเคลื่อนไหวช้า เพราะจะดูดน้ำเลี้ยงจากพืชดังนั้นควรใช้สารเคมีประเภทดูดซึมหรือถูกตัวตายซึ่งสารเคมีชนิดนี้จะมีคำว่า ฟอสเฟส

(2) แมลงพวกชนิดปากกัด โดยแมลงจะกัดส่วนของพืชกิน ทำให้พืชเกิดรอยแหว่ง เป็นแผลให้เห็น ดังนั้นต้องใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตายหรือกินเข้าไปตายซึ่งสารเคมีชนิดนี้จะมีคำว่า คลอริเนตเต็ด

### 2.8.1.4 หลักปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

หลักปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องมีดังนี้ (กรมอนามัย, ม.ป.ป.)

#### 1) ทำความเข้าใจสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่จะใช้

- เลือกชนิดสารเคมีที่เหมาะสมกับการใช้
- ศึกษาฉลากที่ติดมากับภาชนะที่บรรจุสารเคมีนั้นให้เข้าใจ

## 2) วิธีการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

- วางแผนการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง
- ผสมสารเคมีตามที่กำหนด
- กำหนดช่วงเวลาฉีดพ่นให้เหมาะสมเช่นตอนเช้าหรือ

### ตอนเย็น

- อยู่เหนือลมเวลาฉีดพ่น ถ้าลมแรงควรหยุดฉีดทันที
- ไม่ควรมีการฉีดพ่นติดต่อกันนานๆ ควรมีการหยุดพัก
- ไม่ควรฉีดพ่นสารเคมีคนเดียวเพราะหากเกิดอันตราย

### กะทันหันจะไม่มีคนช่วย

- อย่าให้เด็กหรือสัตว์เข้ามาในบริเวณที่กำลังฉีดพ่นสารเคมี
- มีเครื่องป้องกันอันตราย เช่น หน้ากาก ถุงมือ และเสื้อผ้าที่

### มีคิซิด เป็นต้น

- อย่าดื่มน้ำ รับประทานอาหาร สูบบุหรี่ ระหว่างการฉีด
- หลังการฉีดพ่นต้องทำความสะอาดร่างกาย และเสื้อผ้า

### ทันที

## 2.8.2 การเก็บรักษาสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ (2540) กล่าวว่า การเก็บรักษาและทำความสะอาด เครื่องมือและภาชนะบรรจุวัตถุพิษ ต้องสวมใส่เสื้อผ้าและถุงมือเช่นเดียวกับขณะทำงาน โรงเก็บ การเก็บวัตถุพิษส่วนควรไว้โรงเรือนที่มีอยู่แล้วแยกส่วนกับที่อยู่อาศัยหากมีวัตถุพิษจำนวนมาก ควรสร้างเป็นโรงเก็บโดยเฉพาะ ไม่ควรนำไปเก็บบริเวณที่เป็นยุ้งข้าว ซึ่งเป็นโรงเรือนที่เกษตรกร ในภาคเหนือมักเป็นที่วางเก็บสารพัดของ ซ้อระวังของโรงเก็บได้แก่ การถูกน้ำท่วม ไม่ให้มีกลิ่น ไอ หรือฝุ่น ออกมาโดยเลือกอยู่ใต้ลม หรือบริเวณปลอดภัย และไม่อยู่ในตำแหน่งที่หากมีการ รั่วไหล วัตถุพิษเหล่านั้นจะไม่ลงสู่บ้านดินหรือน้ำใต้ดิน ตัวโรงเก็บควรเย็น ล้อมรั้ว ประตู และหน้าต่างมีการระบุงค่าเตือนอันตราย เช่น “อันตราย สารพิษ ห้ามเข้า” ไม่ควรเก็บสิ่งของอื่น ไม่ว่าอาหารสัตว์ ยาสูบ เมล็ดพันธุ์พืช ฯลฯ ไว้ร่วมกับวัตถุพิษ จัดตั้งเป็นหมวดหมู่ รักษาฉลาก ให้ดี หันหน้าเอาฉลากออกด้านนอก แก้วภาชนะที่ถูกกักกร่อน มีรอยร้าว ฝาหลวม นำ ถุงพลาสติกสวมซ้อนภาชนะบรรจุชนิดกักแทนการภาชนะจากสารอื่นมาใช้

การเก็บสารเคมีมีหลักปฏิบัติ ดังนี้

1. ควรเก็บให้พ้นจากมือเด็ก ถ้าเป็นไปได้ควรแยกเก็บให้ห่างจากตัวเรือน
2. ไม่ควรถ่ายสารเคมีมีพิษจากภาชนะที่บรรจุมาใส่ภาชนะอื่น
3. มีการตรวจสอบภาชนะที่บรรจุสารเคมีอยู่เสมอ
4. ภาชนะที่บรรจุสารเคมีต้องเขียนระบุชื่อไว้อย่างชัดเจน
5. วัตถุมีพิษที่ไม่มีฉลากหรือฉลากเลือนควรทำลายเสีย
6. การทำลายภาชนะหรือสารเคมี

แนวทางที่จะลดอันตรายจากการทิ้งทำลายสารเคมีที่เหลือใช้ หรือ ของเสีย เสื่อมหรือหมดอายุ โดยพิจารณาจากทางเลือกดังนี้

1. หาและเตรียมให้พอดีกับที่ต้องการใช้ (use as intended) หมายถึง ทิ้งการไม่ซื้ออีกคุณไว้มากเกินไป และการคำนวณให้พอดีกับที่จะใช้แต่ละครั้งไม่ให้มีการเหลือตกค้างในถัง นับเป็นวิธีป้องกันการเกิดปัญหาที่ดีที่สุด

2. นำไปฟื้นฟู (recovery) หรือทำวิธีอื่นๆ ให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (recycling) ได้ อาจจะเป็นวิธีการที่ยากต่อการปฏิบัติ

3. นำไปเผาหรือทำลายด้วยความร้อนสูง (burning or incineration) ซึ่งต้องใช้เตาเผาที่ให้ความร้อนสูงเป็นพิเศษ นับว่ายากต่อการปฏิบัติสำหรับเกษตรกรรายย่อยทั่วไป แต่เหมาะกับเกษตรกรอุตสาหกรรม นอกจากนั้นวิธีนี้ยังห้ามใช้กับสารพิษประเภทปรอท ตะกั่ว แคดเมียม สารหนู หรือสารพิษอินทรีย์อื่นๆ

4. การอัดฉีดลงไปฝังเก็บในบ่อลึก (deep well injection) เป็นวิธีที่อาจทำให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรงในภายหลังได้

5. การทำให้สลายโดยกรรมวิธีเคมี (chemical treatment) อาจจะเป็นแนวทางที่ยังไม่มีคำตอบแน่ชัด ว่าแต่ละสารเคมีจะอย่างไร

6. การฝังดิน (disposal on land) การฝังหลุมเปิด (open disposal) สร้างปัญหาเรื่องกลิ่น น้ำท่วมขังในฤดูฝน และเอ่อล้นออกนอกหลุมได้ การฝังแบบหลุมปิด (landfill) พร้อมขยะ นับเป็นวิธีที่เร่งการสลายตัวของวัตถุมีพิษ การฝังแบบหลุมปิดอัด (sanitary landfill) เป็นการหาทำลายที่ปลอดภัยเพื่อฝังทำลายสารเคมีนอกพื้นที่เพาะปลูก การฝังแบบหลุมพิเศษ (special disposal site) เป็นการทำลายสารเคมีคล้ายแบบหลุมปิดอัด แต่เป็นหลุมขนาดเล็ก มีขั้นตอนการเตรียมเป็นอย่างดี

## 2.9 การลดความเสี่ยงในการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

โครงการการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานในประเทศไทย (2548) ได้กล่าวว่า การลดความเสี่ยงอันเนื่องมาจาก การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งที่ต้องปฏิบัติให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้การลดความเสี่ยงมีแนวทางทำได้หลายวิธีด้วยกัน ดังต่อไปนี้

2.9.1 การงดเว้นการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ทางเลือกที่ดีที่สุดที่จะลดความเสี่ยงอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชคือการปฏิบัติตามแนวทางการจัดการศัตรูพืชด้วยวิธีผสมผสาน และการทำการเกษตรอินทรีย์ซึ่งมีวิธีการหลาย ๆ วิธีที่สามารถควบคุมปริมาณของศัตรูพืช ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่ทำให้ผลิตผลเกิดความเสียหาย โดยไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2.9.2 มีความเข้าใจและตระหนักถึงอันตรายของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เมื่อใดก็ตามที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรหรือผู้ใช้ควรวางแนวทางในการป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาโดยอ่านและทำความเข้าใจคำแนะนำที่ระบุไว้บนฉลากอย่างละเอียดรวมทั้งพยายามหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสารนั้นๆ ก่อนซื้อและใช้ท่านต้อง แน่ใจว่าได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายและวิธีการใช้อย่างถูกต้องซึ่งมีหลักปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาถึงคุณสมบัติของสารออกฤทธิ์และต้องแน่ใจว่าเป็นสารที่เหมาะสมที่จะใช้กำจัดศัตรูพืชที่ต้องการ
2. ต้องทราบถึงอัตราการใช้สารที่ถูกต้อง อย่าใช้เกินกว่าที่กำหนดไว้ ต้องทราบวิธีการผสมหรือการเตรียมสารเคมี ในการใช้แต่ละครั้ง
3. สารเคมีบางชนิดไม่ควรใช้ผสมกัน เพราะอาจทำให้เสียประสิทธิภาพ หรือ มีความเป็นพิษมากขึ้น ดังนั้นอย่าผสม ผลิตภัณฑ์สองชนิดเข้าด้วยกัน นอกจากจะแน่ใจแล้วว่าผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดสามารถใช้ผสมกันได้จริง
4. ต้องทราบวิธีปฏิบัติในกรณีเกิดพิษต่อผู้ใช้ ควรแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ สารกำจัดศัตรูพืชอยู่เสมอ โดยอ่านจากฉลาก เอกสารวิชาการ หรืออาจหาข้อมูลจากเอกสารต่างๆ
5. ควรระมัดระวังคำแนะนำของผู้ขายสารกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากผู้ขายบางคนอาจมีความรู้ แต่ส่วนใหญ่สนใจเพียงแต่จะขายสินค้าและอาจให้คำแนะนำที่ผิดๆ กับเกษตรกรได้

6. ฉลากข้างภาชนะบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการ ใช้ รวมทั้งสัญลักษณ์ต่างๆแสดงถึงอันตราย และความจำเป็นระหว่างการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายและเก็บรักษา

7. การอ่านฉลากและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง แต่เท่านั้นยังไม่พอ ท่านต้องเข้าใจถึงอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

2.9.3 การลดการใช้สารกำจัดศัตรูพืชการลดปริมาณการใช้สารกำจัดศัตรูพืช จะช่วยลดความเสี่ยงอันตรายของเกษตรกรลงได้เป็นอย่างมาก เกษตรยังคงมีทางเลือกอื่นในการควบคุมศัตรูพืชนอกเหนือจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชซึ่งมีหลักปฏิบัติดังนี้

1. ลดจำนวนครั้งในการใช้สารกำจัดศัตรูพืช โดยการกำหนดระยะเวลาการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสม เช่น พ่นสารกำจัดศัตรูพืชเมื่อมีการเข้าทำลายของศัตรูพืชเกินระดับที่ยอมรับได้ และใช้เท่าที่มีความจำเป็นเท่านั้น

2. ลดปริมาณการใช้สารกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ในอัตราต่ำ เช่นพ่นสารกำจัดศัตรูพืชในช่วงที่แมลงมีความอ่อนแอ หนอนที่อยู่ในวัยแรกๆ มีขนาดเล็กสามารถกำจัดได้ง่ายกว่าหนอนในช่วงวัยหลัง ๆ ซึ่งมีขนาดใหญ่

3. ลดปริมาณการใช้สารกำจัดศัตรูพืชโดยการใช้วิธีพ่นเฉพาะจุดที่มีปริมาณของศัตรูพืชสูงเท่านั้น อย่าฉีดพ่นปุพรมทั้งแปลง สำหรับไม้ผลก็ทำการฉีดพ่นเฉพาะส่วนของต้นพืชที่พบศัตรูพืชเท่านั้น

2.9.4 เลือกใช้สารกำจัดศัตรูพืชชนิดที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุด การลดความเสี่ยงโดยการเลือกใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษต่ำต่อมนุษย์ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือมีน้อยที่สุด ซึ่งมีหลักปฏิบัติ ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นพิษสูง เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นพิษต่ำ มีความเสี่ยงต่อมนุษย์และสัตว์น้อย

2. หลีกเลี่ยงผลิตภัณฑ์ที่มีพิษตกค้างยาวนาน เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีพิษตกค้างสั้นและสลายตัวได้รวดเร็ว

3. หลีกเลี่ยงผลิตภัณฑ์ที่มีฤทธิ์ในการกำจัดศัตรูพืชกว้างขวาง เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะเจาะจง ซึ่งจะมีความปลอดภัยต่อแมลงที่เป็นประโยชน์และสิ่งแวดล้อม

2.9.5 หลีกเลี่ยงการสัมผัสกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยเกษตรกรพึงปฏิบัติดังนี้

1. ห้ามใช้มือเปล่าผสมสารเคมี ให้ใช้ไม้คนหรือผสมสารเคมีในภาชนะปิดมิดชิดและเขย่าให้เข้ากัน

2. ห้ามใช้ปากเปิดขวดสารเคมี

3. ห้ามใช้ปากเป่าหัวฉีดพ่นสารเคมีเมื่อมีการอุดต้น ให้ใช้ขวดเส้นเล็ก ๆ ทะลวงส่วนอุดต้น หรือเปลี่ยนหัวพ่นสารเคมีใหม่

4. ขณะที่พ่นสารเคมีต้องสวมเสื้อให้มิดชิดเพื่อป้องกัน ละอองสารเคมีที่จะปลิวลงมาถูก รวมทั้งการใช้ถุงมือแว่นตา และอุปกรณ์ปิดจมูก เพื่อป้องกันสารเคมี

5. สังเกตทิศทางลมขณะทำการฉีดพ่นสารเคมีและต้อง แน่ใจว่าอยู่เหนือลม เพื่อป้องกัน มิให้ละอองของสารเคมีปลิวลงมาถูกร่างกาย

6. ห้ามกินอาหาร ดื่มหรือสูบบุหรี่ในขณะที่ทำการฉีดพ่นหรือทำ กิจกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวกับสารกำจัดศัตรูพืช

7. หลังการใช้สารกำจัดศัตรูพืชทุกครั้งต้องชำระล้างหรืออาบน้ำ ทำความสะอาดร่างกายให้หมดจด

8. เข้าใจและทราบถึงลักษณะอาการของการเกิดพิษ ได้แก่อาการปวดหัว คลื่นเหียน มือสั่นและอื่นๆ หากท่านรู้สึกมีอาการ ไม่ปกติหรือ รู้สึกไม่สบายให้รีบไปพบแพทย์ทันที พร้อมแจ้งอาการเกิดพิษจากผลิตภัณฑ์สารเคมีที่ท่านใช้โดยควรนำ ตัวอย่างภาชนะบรรจุพร้อม ฉลากไปพบแพทย์ด้วย

2.9.6 ระวังมิให้มีสารเคมีตกค้างอยู่บนพืช สารกำจัดศัตรูพืชที่ฉีดพ่นจะมีสารพิษตกค้างบนพืชซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค จากเหตุผลดังกล่าวจึงไม่ควรฉีดพ่นสารเคมีในระยะที่ใกล้การเก็บเกี่ยว ถ้าสารเคมีที่ใช้เป็นประเภทที่มีฤทธิ์ตกค้างนาน ก็จำเป็นต้องเว้นระยะเวลา ระหว่างการพ่นสารเคมี และการเก็บเกี่ยวให้ยาวออกไปอีก ซึ่งมีหลักปฏิบัติ ดังนี้

1. เกษตรกรต้องทราบถึงความคงทนของสารเคมีแต่ละชนิดเป็นอย่างดี และปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับระยะเวลาระหว่างฉีดพ่นกับเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

2. อย่าทำการเก็บเกี่ยวพืชภายในช่วงที่คำแนะนำระบุว่ายังไม่หมดสารพิษตกค้าง

2.9.7 ไม่ทำให้ปนเปื้อนหรือเกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โดยควรปฏิบัติดังนี้

1. ไม่ควรทำการพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในขณะที่มีลมแรง ซึ่งจะทำให้สารเคมีถูกลมพัดพาไป และไม่ถูกเป้าหมายที่ต้องการ

2. การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชใกล้แม่น้ำหรือแหล่งน้ำสาธารณะต่างๆ ภาควรรระวังมิให้สารเคมีตกลงสู่แหล่งน้ำเนื่องจากสารเคมีส่วนใหญ่ล้วนเป็นอันตรายอย่างมาก ต่อปลาและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในน้ำ

3. ห้ามล้างภาชนะบรรจุสารเคมี อุปกรณ์ฉีดพ่น เสื้อผ้าที่เปื้อนสารเคมีในแหล่งน้ำสาธารณะเช่น แม่น้ำหรือบ่อน้ำ เป็นต้น

4. อย่าทิ้งขวดสารเคมีที่ใช้แล้วไว้ในแปลง

5. การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

2.9.8 ลดความเสี่ยงต่อการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของประชาชนทั่วไป เด็ก สัตว์เลี้ยง และอื่น ๆ ซึ่งมีข้อปฏิบัติ ดังนี้

1. เก็บสารเคมีไว้ในภาชนะเดิมที่มีฉลากเห็นได้ชัดเจน อย่าถ่ายสารเคมีใส่ภาชนะอื่นนอกจากภาชนะเดิมเสียหาย ซึ่งกรณีนี้ต้องมั่นใจว่าภาชนะใหม่มีฉลากที่ชัดเจน

2. เก็บสารกำจัดศัตรูพืชไว้ในที่ปลอดภัย (ปิดให้มีคิซิด หรือมีกุญแจล็อก) ให้ห่างมือเด็ก สัตว์เลี้ยง และอาหาร

3. อย่าวางภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชหรืออุปกรณ์ฉีดพ่นไว้ในแปลง โดยไม่มีการดูแลอย่างใกล้ชิด และอย่าทิ้งภาชนะที่ใช้แล้วไว้ในแปลง

4. ห้ามนำภาชนะที่ใช้แล้วกลับมาใช้อีกไม่ว่าเพื่อจุดประสงค์ใดๆทั้งสิ้น ควรกำจัดโดยการทำลาย หรือฝังให้ลึกในที่ที่ปลอดภัยจากเด็ก สัตว์เลี้ยง และมั่นใจว่าจะไม่สามารถปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ

5. ต้องระมัดระวังมิให้มีผู้ใดเข้ามาสัมผัสเครื่องมือที่ปนเปื้อนสารเคมี (เช่น ภาชนะบรรจุ ไม้ที่ใช้คน เสื้อผ้า ถุงมือ และหน้ากาก) อุปกรณ์เหล่านี้ควรล้างให้สะอาดก่อนนำไปเก็บ หากจะให้ผู้อื่นทำความสะอาดเสื้อผ้าที่ใช้ในการฉีดพ่น จะต้องให้คำแนะนำอย่างชัดเจนถึงอันตรายของสารเคมี

### 3. วรรณกรรมเกี่ยวกับอ้อย

วรรณกรรมเกี่ยวกับอ้อยนั้นประกอบด้วย วรรณกรรมเกี่ยวกับการผลิตอ้อย และ วรรณกรรมเกี่ยวกับการส่งเสริมการผลิตอ้อยในจังหวัดขอนแก่น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### 3.1 การผลิตอ้อย

วิมลรัตน์ สุกรินทร์ ( 2532 ) ได้กล่าวถึงลักษณะของอ้อยว่า เป็นพืชที่ขึ้นได้ดีในเขตร้อนและกึ่งร้อน มีปริมาณน้ำฝนและแสงแดดเพียงพอ โดยทั่วไปอ้อยเจริญเติบโตได้ช้าในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส แต่ขึ้นได้ดีในอุณหภูมิที่สูงกว่า 20 องศาเซลเซียส และในพื้นที่ที่ไม่มีการชลประทานจะต้องมีน้ำฝน 1.5 เมตรต่อปีหรือมากกว่านั้น อ้อยเจริญเติบโตได้ช้าในเดือนแรกๆ อ้อยที่มีอายุปลูกมากๆ จะมีระยะเวลาเจริญเติบโตได้นานและให้ผลผลิตสูง การเก็บเกี่ยวจะเก็บเกี่ยวอ้อยเมื่อมีอายุ 11-12 เดือน และกล่าวถึงการเตรียมดินและเตรียมท่อนพันธุ์อ้อยไว้ดังนี้

### 3.1.1 การเตรียมดินปลูกอ้อย

การเตรียมดินปลูกอ้อยถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะอ้อยมีระบบรากยาวประมาณ 4-8 เมตร และเมื่อปลูกแล้วสามารถรักษาไว้ได้หลายปี การเตรียมดินที่ดีมีดังนี้

1. การไถ ควรไถอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือมากกว่า โดยไถในขณะที่ดินมีความชื้นพอเหมาะ ให้ลึกอย่างน้อย 20 นิ้ว หรือมากกว่าเพราะจะช่วยให้รากหยั่งลึก ลำต้นแข็งแรง เจริญเติบโตดี และไม่หักล้ม สะดวกในการเก็บเกี่ยว ในกรณีดินชั้นล่างเป็นดินดานต้องไถระเบิดดินดานด้วย นอกจากนี้เกษตรกรนิยมกร่องปลูกอ้อย เพื่อสะดวกในการปลูกและดูแลรักษา โดยให้มีระยะระหว่างร่องประมาณ 1-1.5 เมตร ควรเว้นทางเดินและทางระบายน้ำรอบแปลงอ้อยด้วย

2. การปรับระดับพื้นที่และการแบ่งแปลงปลูกอ้อยจะช่วยป้องกันน้ำท่วมขังได้ โดยขนาดของแปลงปลูกอ้อยที่เหมาะสมคือ มีขนาดกว้าง 100 เมตร ยาว 200 เมตร หรือมีพื้นที่ประมาณ 12 ไร่ 2 งาน ส่วนวิธีการปรับระดับพื้นที่ที่ต้องไถหน้าดินมากองรวมกันแล้ว จึงค่อยปรับดินชั้นล่างให้ได้ระดับจากนั้นค่อยเกลี่ยหน้าดินให้เสมอทั่วทั้งแปลง ทั้งนี้อาจมีการนำเครื่องจักรกลมาใช้เพื่อให้การปฏิบัติงานเกิดความสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

### 3.1.2 ท่อนพันธุ์อ้อย

พันธุ์ที่ดีควรเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงและมีความหวานสูงด้วย พันธุ์อ้อยที่มีความสมบูรณ์ตรงตามพันธุ์ อายุประมาณ 8-10 เดือน ควรเป็นอ้อยปลูกใหม่ มีการเจริญเติบโตปราศจากโรคและแมลง ตาอ้อยต้องสมบูรณ์ ควรมีกาบใบหุ้มเพื่อป้องกันการชำรุดของตา และเมื่อจะปลูกจึงค่อยลอกออก ขนาดท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกควรมี 2-3 ตา หรือจะวางท่อนพันธุ์ปลูกทั้งลำต้นก็ได้

### 3.1.3 วิธีการปลูกอ้อย

วิธีการปลูกอ้อยในเขตใช้น้ำฝนซึ่งเป็นวิธีการปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มีรายละเอียด ดังนี้

1. การปลูกต้นฤดูฝน การปลูกอ้อยต้นฝนเริ่มเมื่อฝนตก และดินมีความชื้นพอเพียง หรือปลูกรอฝนซึ่งคาดว่าจะตกลงมาภายหลัง หลังจากเตรียมดินและทำการกร่องแล้ว ควรปลูกอ้อยตามทันที โดยใส่ปุ๋ยรองพื้น พร้อมกับวางท่อนพันธุ์กลบท่อนพันธุ์ให้หนา 4-6 นิ้ว ซึ่งหนากว่าในเขตชลประทานเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อรักษาความชื้นในดินให้พอเพียงหากเกิดฝนทิ้งช่วงหรือฝนมาล่าช้าที่คาดไว้

2. การปลูกปลายฤดูฝน การปลูกอ้อยปลายฝนเป็นการปลูกอ้อยโดยอาศัยความชื้นในดินช่วยให้อ้อยเติบโตพร้อมที่จะขยับปล้องสร้างลำในฤดูฝนถัดไป พื้นที่ที่จะปลูกอ้อยปลายฤดูฝนต้องเป็นดินร่วน หรือร่วนปนทรายจะดีที่สุด หน้าดินลึก 0.50 เมตรขึ้นไป ไม่มีชั้นดิน

คาน เมื่อหมคฤดูฝนและดินมีความชื้นพอให้ทำการไถดินให้ลึก พรวนดินให้หน้าดินร่วนซุยและละเอียด ในกรณีใช้แรงงานปลูก ควรขรกร่องไปปลูกไป ไม่ควรขรกร่องทิ้งไว้เพราะจะทำให้สูญเสียความชื้น ใ้ปุ๋ยรองพื้นและสารเคมีกำจัดแมลง เช่น ฟุราคาน พร้อมกับกลบที่นอนพันธุ์ให้หนาประมาณ 4 – 6 นิ้ว หรือน้อยกว่า 1 ฝ่ามือ แล้วเหยียบดินให้แน่นด้วยเท้าหรือแทรกเตอร์ ถ้าใช้เครื่องปลูกไม่ต้องขรกร่อง เครื่องปลูกจะเปิดร่อง สับตัดอ้อยพันธุ์เป็นท่อนเรียงตามแนวร่อง ใ้ปุ๋ยรองพื้นและสารเคมีกำจัดแมลง พร้อมกับกลบที่นอนพันธุ์ให้หนาประมาณ 4 – 6 นิ้ว เครื่องปลูกจะอัดดินให้แน่นด้วยลูกกลิ้ง ภายใน 15 – 20 วัน หน่อเริ่มงอกโผล่พ้นดิน และจะงอกสม่ำเสมอทั้งแปลงภายใน 1-2 เดือน ถ้ามีวัชพืชในร่องอาจใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรกลเข้ากำจัดได้ เมื่ออย่างเข้าฤดูฝนใ้ปุ๋ยครั้งที่ 2 และกำจัดวัชพืชอีกครั้ง อ้อยที่ปลูกในช่วงปลายฝนได้อาศัยน้ำฝนที่เหลือตกค้างอยู่และอาศัยระดับน้ำใต้ดินที่มีอยู่ไม่ลึกนัก ทำให้อ้อยงอกและเจริญเติบโตได้ก่อนที่ฤดูแล้งจะมาถึง อ้อยรุ่นนี้ก็จะเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 12 เดือน อ้อยพวกนี้จะลำยาวพอสมควรและถ้าใช้พันธุ์ที่เหมาะสมก็จะให้ความหวานพอเพียง

#### 3.1.4 แรงงานในการปลูกอ้อย

1.ปลูกด้วยแรงคน การปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่นใช้แรงงานคนปลูกเป็นหลัก คือหลังจากเตรียมดินขรกร่องแล้วนำที่นอนพันธุ์มาวางแบบเรียงเดี่ยวหรือคู่ เสร็จแล้วกลบดินให้หนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร ถ้าปลูกปลายฤดูฝนควรกลบดินให้หนาเป็น 2 เท่า ของการปลูกต้นฤดูฝน

2. การปลูกอ้อยโดยใช้เครื่องปลูก จะช่วยประหยัดแรงงานและเวลาเพราะจะใช้แรงงานเพียง 2 คนเท่านั้น คือ คนขับและคนป้อนที่นอนพันธุ์โดยจะรวมแรงงานตั้งแต่ขรกร่อง สับที่นอนพันธุ์ ใ้ปุ๋ย ชุบน้ำยา และกลบร่อง มารวมกันครั้งเดียว ซึ่งเกษตรกรสามารถปลูกอ้อยได้วันละ 8-10 ไร่ แต่ทั้งนี้จะต้องมีการปรับระดับดินและเตรียมดินเป็นอย่างดีด้วย การปลูกอ้อยปลายฝนหรือข้ามแล้งในช่วงเดือนตุลาคม ควรมีการเตรียมดินอย่างดี และเตรียมพันธุ์ให้พอดีปลูกใน 1 วัน เมื่อขรกร่องแล้วควรปลูกตามทันที อย่าขรกร่องทิ้งไว้ และเมื่อปลูกแล้วก็รีบกลบดินให้หนาเพื่อเก็บความชื้นไว้ในดิน

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่นิยมปลูกอ้อยด้วยมือหรือแรงคน จะปลูกด้วยเครื่องปลูกต่อท้ายแทรกเตอร์ก็ต่อเมื่อขาดแรงงานหรือเพื่อประหยัดเวลาเท่านั้น การปลูกด้วยแรงคนนิยมปลูกใช้ระยะห่างระหว่างแถวตั้งแต่ 100-130 เซนติเมตร ส่วนระยะห่างระหว่างกอใช้ระยะ 50 เซนติเมตร

#### 3.1.5 การขรกร่อง

การขรกร่องหรือการเปิดร่องสำหรับปลูกอ้อยเป็นสิ่งจำเป็นเพราะนอกจาก

จะสะดวกแก่การปฏิบัติต่างๆ เช่น การปลูก การให้น้ำและการระบายน้ำแล้ว ยังทำให้ปลูกได้ลึกอีกด้วย การปลูกลึกช่วยให้ย้ายไม่ลำบาก ทนแล้งได้ดี และสามารถไว้ต่อได้นานกว่าการปลูกตื้น เครื่องกร่องอาจเป็นผานหัวหมู หรือหางกร่องซึ่งใช้สำหรับกร่องโดยเฉพาะ แนวร่องที่ยกควรให้ตัดกับความลาดเอียงของพื้นที่ ระยะระหว่างร่องประมาณ 90-150 เซนติเมตร

### 3.1.6 การปลูกซ่อม

ถ้าปลูกด้วยท่อนพันธุ์ 3 ตาและมีการคัดเลือกเฉพาะท่อนที่มีตาสมบูรณ์ ปลูกการซ่อมก็อาจไม่จำเป็น เพราะอ้อยจะงอกเป็นส่วนมาก ความจริงท่อนพันธุ์ที่มี 3 ตานั้น ถ้าออกเพียงตาเดียวก็พอแล้ว แม้ว่าบางท่อนจะไม่งอกเลย แต่ถ้าช่องว่างที่ไม่งอกนั้นมีความยาวไม่เกิน 75 เซนติเมตร ก็ไม่จำเป็นต้องซ่อม ทั้งนี้เพราะกอที่อยู่ข้างๆ ช่องว่างนั้นจะมีการแตกกอมากขึ้นเป็นการชดเชย การปลูกซ่อมควรกระทำภายในเวลา 3-4 สัปดาห์ภายหลังจากปลูก และควรใช้ท่อนพันธุ์หรือชิ้นตาที่ชำให้งอกก่อน แล้วปลูกซ่อมจะให้ผลดีกว่าใช้ท่อนพันธุ์โดยตรง

### 3.1.7 การกำจัดวัชพืช

การกำจัดวัชพืชอาจกระทำโดยอาศัยแรงงานคนถาดด้วยจอบหรือใช้เครื่องจักรพรวนเมื่อเห็นว่ามิวัชพืช นอกจากนี้ก็อาจใช้สารเคมีประเภทก่อนงอก เช่น พวกไคยูรอน (diuron) อัตราประมาณ 200-700 กรัมของตัวยาต่อไร่ ฉีดก่อนที่อ้อยและวัชพืชจะงอก แต่ต้องระวังในการใช้ยาพวกนี้ เพราะอาจเป็นอันตรายแก่อ้อยบางพันธุ์ นอกจากนี้ก็มีพวกอามีทริน (ametryn) ซึ่งใช้ในอัตรา 300-600 กรัมของเนื้อยาต่อไร่ ยานี้เป็นอันตรายต่ออ้อยน้อยกว่าพวกไคยูรอน สำหรับยาประเภทฉีดภายหลังที่อ้อยและวัชพืชงอกแล้ว ได้แก่ 2,4-D ซึ่งใช้ในอัตรา 200-400 กรัมของเนื้อยาต่อไร่สำหรับกำจัดวัชพืชใบกว้างและอามีทรินในอัตราต่ำกว่าที่กล่าวข้างต้นก็สามารถใช้ฉีดหลังงอกได้ การฉีดหลังงอกต้องระวังอย่าให้ถูกอ้อยมากนัก เพราะอาจเป็นอันตรายได้

### 3.1.8 การใส่ปุ๋ยและการพูนโคน

ชาวไร่ที่ส่งอ้อยแก่โรงงานที่ซื้อตามน้ำหนักมักนิยมใส่ปุ๋ยเดี่ยวคือ แอมโมเนียมซัลเฟต หรือแอมโมเนียมคลอไรด์อัตราประมาณ 10-20 กิโลกรัม ในโตรเจนต่อไร่ เมื่ออ้อยอายุ 2 ½ - 3 เดือน ใส่ครั้งเดียว ส่วนพวกที่ขายอ้อยให้แก่โรงงานที่ซื้อตามคุณภาพมักจะใส่ปุ๋ยผสมสมบูรณ์สูตรต่าง ๆ เช่น 12-10-18 หรือ 13-13-21 หรือ 15-15-15 อัตรา 100-150 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ก่อนปลูกครั้งหนึ่งและใส่ที่เหลือเมื่ออายุประมาณ 2 ½ -3 เดือน การใส่ปุ๋ยครั้งที่สองนี้ กระทำโดยโรยปุ๋ยไปตามแถวอ้อย แล้วพรวนดินกลบ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาปริมาณปุ๋ยที่ชาวไร่ใส่กับอายุของอ้อยที่ยืนยาวนานปีแล้ว จะเห็นว่าปุ๋ยที่ใส่นั้นค่อนข้างน้อยมาก ชาวไร่บางรายนอกจากจะพรวนดินกลบปุ๋ยแล้วยังพูนโคน (hilling-up) อีกด้วย วิธีการก็คือการไถดินระหว่างร่องเข้ามากลบที่โคน

อ้อย ทำให้มีร่องเกิดขึ้นระหว่างแถวอ้อย วิธีนี้อาจไม่จำเป็นสำหรับที่บางแห่ง โดยเฉพาะแห่งที่ปลูก โดยอาศัยน้ำฝน

### 3.1.9 การดูแลรักษา

สำหรับดินร่วนปนทราย ควรใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัม ต่อไร่ ร่องพื้นหรือหลังจากปลูก 1 เดือน และใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ อีกครั้งเมื่อ อ้อยอยู่ในระยะแตกกอ คือประมาณ 2 - 4 เดือน ส่วนอ้อยตอเมื่อเก็บเกี่ยวอ้อยแล้ว ตัดให้ชิดดินแล้ว ใส่ปุ๋ยบำรุงตอ ซึ่งในอ้อยตอจะใช้ปุ๋ยมากกว่าอ้อยปลูกประมาณครึ่งหนึ่ง

การกำจัดวัชพืช ควรดูแลรักษาหลังปลูกจนกระทั่งอ้อยเจริญเติบโตจน ใบคลุมที่ว่างระหว่างร่อง (ประมาณ 4 - 5 เดือนหลังปลูก) โดยใช้สารเคมี แรงงานคนหรือ เครื่องจักรกล

โรคที่มักเป็นปัญหาของการปลูกอ้อยคือ โรคใบขาว โรคเส้ดำ และโรคเหี่ยวเน่าแดง และโรคที่พบใหม่คือ โรคกอตะไคร้ ซึ่งวิธีการป้องกันกำจัด ทำโดยการใช้พันธุ์ ด้านทานหรือเลือกท่อนพันธุ์ที่ปราศจากโรคและแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารเคมีก่อนปลูก

### 3.1.10 การเก็บเกี่ยว

เมื่ออ้อยได้อายุเก็บเกี่ยว ใบจะซีดเหลือง ใบที่ยอดจะอยู่ใกล้ชิดกันมอง คล้ายออกมาจากจุดเดียวกัน หรือบางพันธุ์เมื่อเริ่มออกดอก หรือโดยการวัดค่าระดับความหวานของ ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนปลาย ถ้าอ่านค่าได้ใกล้เคียงกันทั้ง 3 จุด แสดงว่าอ้อยสุกแก่แล้ว การเก็บเกี่ยวโดยตัดอ้อยให้ชิดดิน ตัดยอดอ้อยยาวพอประมาณ ซึ่งอาจเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนหรือ เครื่องจักรเก็บเกี่ยวและควรส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานภายใน 48 ชั่วโมง (ชัช ดินนังวัฒนะ, 2543)

## 3.2 การส่งเสริมการผลิตอ้อยในจังหวัดขอนแก่น

ระบบการส่งเสริมการผลิตอ้อยและการตลาดของน้ำตาลในประเทศนั้นมีหน่วยงาน และองค์กรต่างๆร่วมมือกันทั้ง หน่วยงานของส่วนราชการ โรงงานน้ำตาล และสถาบันชาวไร่อ้อย โดยจังหวัดขอนแก่นก็มีหน่วยงานต่างๆตามที่กล่าวมาเข้ามามีบทบาทในการดำเนินการส่งเสริม เช่นกัน หน่วยงานที่ดำเนินการส่งเสริมการปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น มีดังนี้ (กรมส่งเสริม การเกษตร, 2541)

### 3.2.1 ส่วนราชการ

บทบาทของรัฐในการส่งเสริมการปลูกอ้อยและผลิตน้ำตาลทรายมีอยู่หลายด้าน นับตั้งแต่การให้ความสำคัญของการผลิตอ้อยและน้ำตาล การสนับสนุนให้เพิ่มพื้นที่เพาะปลูกและ ปริมาณการผลิต การให้ความสะดวกแก่การอพยพแรงงานจีนเข้ามาเพื่อประกอบกิจการน้ำตาล ทราย ตลอดจนนโยบายการส่งเสริมการค้าและการจัดเก็บภาษี เพื่อนำมาใช้ในการบริหารประเทศ

การดำเนินการส่งเสริมนั้นในส่วนของทางราชการก็จะมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละพื้นที่หรือในแต่ละจังหวัด เป็นผู้ดำเนินงาน ส่วนราชการที่เข้ามามีบทบาทในการดำเนินการส่งเสริมการปลูกอ้อยนั้น ประกอบด้วย กรมส่งเสริมการเกษตรและกรมวิชาการเกษตร ซึ่งสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ซึ่งสังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม

จังหวัดขอนแก่นนั้นมีหน่วยงานของส่วนราชการเข้ามาดำเนินการส่งเสริมการปลูกอ้อย ดังนี้

1. สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดขอนแก่น

สำนักงานตั้งอยู่ที่ ถนนท่าพระ - โกสุม ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น อยู่ในพื้นที่ประมาณ 30 ไร่ ใน ระหว่างปี พ.ศ. 2516-2545 ใช้ชื่อว่า “ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ” ต่อมาในปี พ.ศ. 2546 กรมส่งเสริมการเกษตรปรับโครงสร้างจึงเปลี่ยน ชื่อ เป็น “ สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดขอนแก่น”

กรมส่งเสริมการเกษตรกำหนดให้สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเป็นหน่วยงานหลักด้านการศึกษาวิจัย การประสานทางวิชาการและสนับสนุนงานด้านต่างๆของกรมฯ ในทุกด้านในระดับภูมิภาคดังนี้ (สำนักส่งเสริม และพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดขอนแก่น, 2548)

- 1) ศึกษา วิจัย และพัฒนางานส่งเสริมการเกษตรและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่
- 2) ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเกษตรและวิชาการส่งเสริมการเกษตร
- 3) ฝึกอบรมอาชีพและบริการแก่เกษตรกร
- 4) ศูนย์กลางวิชาการด้านส่งเสริมการเกษตร ธุรกิจเกษตร และสถาบันเกษตรกร
- 5) ประสานวิชาการกับหน่วยงานวิชาการภาครัฐ เอกชนและสถาบันการศึกษา
- 6) ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
- 7) ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย จากกรมส่งเสริมการเกษตร

## 2. ศูนย์บริหารศัตรูพืชจังหวัดขอนแก่น

ตั้งอยู่ที่ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สังกัด กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีพื้นที่รับผิดชอบในการดำเนินงานตามบทบาทหน้าที่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 10 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย อุดรธานี หนองบัวลำภู หนองคาย มุกดาหาร สกลนคร และนครพนม มีภาระที่รับผิดชอบ ดังนี้ (ศูนย์บริหารศัตรูพืชจังหวัดขอนแก่น, 2548)

- 1) ศึกษาทดสอบการใช้เทคโนโลยีควบคุมศัตรูพืชในพื้นที่
- 2) ส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีควบคุมศัตรูพืช การอนุรักษ์ และผลิตขยายชีววินทรีย์ที่มีประโยชน์รวมทั้งพืชที่มีคุณสมบัติควบคุมศัตรูพืช
- 3) ดำเนินการผลิตขยายชีววินทรีย์และสารธรรมชาติควบคุมศัตรูพืชเพื่อใช้ในงานส่งเสริมการเกษตร
- 4) ให้บริการตรวจวิเคราะห์ วินิจฉัยศัตรูพืช พยากรณ์เตือนการระบาดและป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- 5) ปฏิบัติหน้าที่อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

## 3. สำนักงานเกษตรจังหวัดขอนแก่น

มีภาระที่รับผิดชอบ หรือแนวทางการส่งเสริม ดังนี้ (สำนักงานเกษตรจังหวัดขอนแก่น, 2548)

- 1) ส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร องค์กรเกษตรกรและวิสาหกิจเกษตรกรของชุมชน
- 2) ส่งเสริมและประสานถ่ายทอดความรู้ด้านการผลิต การจัดการผลผลิตพืช ประมงและปศุสัตว์
- 3) กำกับ ดูแล และสนับสนุนการปฏิบัติงานของสำนักงานเกษตรอำเภอ
- 4) ปฏิบัติงานร่วมกับ หรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

## 4. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3

ตั้งอยู่เลขที่ 180 ถนนมิตรภาพ ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น บนเส้นทางระหว่างขอนแก่น- อุดรธานี มีพื้นที่รับผิดชอบในเขตจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีหน่วยงานในสังกัดหลายหน่วยงานด้วยกัน ซึ่งในจังหวัดขอนแก่นมีหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านพืชไร่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายกระทรวง (พ.ศ. 2545) ดังต่อไปนี้ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3, 2548)

- 1) วางแผนงานวิจัยและโครงการวิจัยและพัฒนาพืชและใหม่ในพื้นที่รับผิดชอบ
- 2) ศึกษา วิจัย พัฒนา พืช ใหม่ และทดสอบเทคโนโลยีการเกษตรที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และการแก้ปัญหาของเกษตรกรในพื้นที่รับผิดชอบ
- 3) ให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบ ตรวจสอบ และรับรองดิน น้ำ พืช ปุ๋ย สารเคมีการเกษตร ผลผลิต ผลิตภัณฑ์พืช และมาตรฐานสินค้าเกษตรในพื้นที่รับผิดชอบ
- 4) เป็นศูนย์บริการข้อมูลด้านวิชาการเกษตรให้แก่เจ้าหน้าที่เกษตรภาคเอกชน และหน่วยงานต่างๆ ในพื้นที่รับผิดชอบ
- 5) ถ่ายทอดเทคโนโลยี และให้บริการทางวิชาการในพื้นที่รับผิดชอบ ให้แก่เจ้าหน้าที่ เกษตรกร ภาคเอกชน และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 6) เป็นผู้แทนกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่รับผิดชอบ
- 7) ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

#### 5. ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ มีภาระที่รับผิดชอบ ดังนี้

- 1) ให้ความช่วยเหลือทางการเงินแก่เกษตรกรกลุ่มเกษตรกรหรือสหกรณ์การเกษตรสำหรับการประกอบอาชีพเกษตรกรรมหรืออาชีพอื่นที่เกี่ยวข้อง
- 2) ดำเนินการให้บริการสินเชื่อเกษตรกรชาวไร่อ้อย โดยลูกค้าผู้ขอกู้ต้องเป็นชาวไร่อ้อยที่จดทะเบียนชาวไร่อ้อยกับนายทะเบียน

#### 3.2.2 โรงงานน้ำตาล

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีโรงงานน้ำตาลทั้งหมดจำนวน 13 โรงงาน จาก 46 โรงงานทั่วประเทศ โดย จังหวัดขอนแก่น มีโรงงานน้ำตาลจำนวน 2 โรงงาน ได้แก่ โรงงานน้ำตาลมิตรภูเวียง ตั้งอยู่ที่อำเภอหนองเรือ และโรงงานน้ำตาลขอนแก่น ตั้งอยู่ที่อำเภอน้ำพอง

ในการส่งเสริมการผลิตอ้อยโรงงานส่วนใหญ่เป็นหน้าที่ของโรงงานน้ำตาล และหน่วยงานวิจัยและพัฒนาซึ่งภาคเอกชนได้จัดตั้งขึ้น บทบาทของโรงงานน้ำตาลในการส่งเสริม การผลิตอ้อยมีดังนี้ (โรงงานน้ำตาลมิตรภูเวียง, 2543 อ้างถึงใน สุเทพ มีบุญ, 2545 )

### 3.2.2.1 การส่งเสริมและการจัดหาวัตถุดิบ

โรงงานน้ำตาลแต่ละโรงจะมีฝ่ายจัดหาวัตถุดิบหรือฝ่ายไร่ ทำหน้าที่ส่งเสริมการปลูกอ้อยและการจัดหาอ้อยเข้าหีบ โดยมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบเป็นเขตหรือเป็นอำเภอ โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

ขั้นตอนการส่งเสริม มีดังนี้

- 1) จัดพื้นที่เป้าหมายในการส่งเสริมและปริมาณอ้อยเข้าหีบประจำปีการผลิต เสนอผู้จัดการฝ่ายจัดหาวัตถุดิบอนุมัติ เพื่อปฏิบัติงานให้ได้ตามเป้าหมาย
- 2) รับแจ้งและติดต่อชาวไร่ ที่สนใจทำสัญญาซื้อขายอ้อย โดยชาวไร่มาติดต่อที่เขตการส่งเสริมเพื่อแจ้งพื้นที่ปลูก
- 3) ทำการสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยของชาวไร่แต่ละราย เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับตั้งงบประมาณส่งเสริมการปลูกอ้อยประจำปี
- 4) จัดทำงบประมาณส่งเสริมการปลูกอ้อยประจำปีการผลิต เพื่อเสนอขออนุมัติ
- 5) ตรวจสอบเอกสารข้อมูลงบประมาณส่งเสริมการปลูกอ้อยประจำปี โดยผู้ควบคุมเขต จากนั้นเสนอต่อคณะกรรมการพิจารณางบประมาณและนำเสนอขออนุมัติงบประมาณต่อผู้อำนวยการโรงงาน
- 6) อนุมัติงบประมาณการส่งเสริมการผลิตอ้อยประจำปีการผลิต โดยผู้อำนวยการโรงงาน
- 7) ทำสัญญาซื้อขายอ้อยสดและเอกสารแนบท้ายสัญญาซื้อขายอ้อยสดกับชาวไร่ที่เขตส่งเสริมอ้อยแต่ละเขตตามแผนที่แสดงที่ตั้ง ที่เขตส่งเสริมหรือที่บ้านของเกษตรกร โดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมหัวหน้าเขต ตามวิธีปฏิบัติงานการทำสัญญาซื้อขายอ้อยสด และหัวหน้าเขตส่งเสริมตรวจสอบเอกสารการทำสัญญาซื้อขายอ้อยสด และเอกสารแนบท้ายสัญญาซื้อขายอ้อยสด แล้วส่งไปให้พนักงานบริการไร่ที่รับผิดชอบในเขตพื้นที่นั้นๆ
- 8) รวบรวมเอกสารและตรวจสอบหนังสือสัญญาซื้อขายอ้อยสด เอกสารแนบท้ายสัญญาซื้อขายอ้อยสด และจัดทำบัญชีรายชื่อชาวไร่ที่ทำสัญญาส่งมอบอ้อยประจำปีการผลิตโดยพนักงานแผนกบริการไร่เป็นผู้ดำเนินการดังนี้
- 9) ดำเนินการจ่ายเงินส่งเสริม ไร่ย สารเคมีกำจัดวัชพืช โดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมหัวหน้าเขตส่งเสริมดำเนินการ
- 10) ดำเนินการจ่ายปุ๋ยและสารเคมีกำจัดวัชพืช โดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมหรือหัวหน้าเขตส่งเสริมออกใบอนุญาตเบิกปุ๋ยและสารกำจัดวัชพืช ส่งมายังแผนกบริการไร่ที่

ผิดชอบของแต่ละเขตส่งเสริม

ขั้นตอนการจัดหาวัตถุดิบอ้อยป้อนโรงงาน มีดังนี้

1) ติดตามผลการส่งเสริมและประเมินผลผลิตอ้อยโดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมนำรายงานความก้าวหน้ามาประเมินผลผลิตอ้อยลงใบแบบฟอร์มรายงานเสนอต่อหัวหน้าเขตส่งเสริมตรวจสอบการประเมินผลผลิตอ้อย

2) จัดทำแผนการนำอ้อยเข้าหีบ ราชวงค์และแผนการนำอ้อยเข้าหีบแยก รายเขตให้สอดคล้องกับแผนการผลิตประจำปี

3) จัดสรรการลงอ้อยแต่ละรอบของชาวไร่ และจัดทำบัตรแจ้งคิว ใบคิด ให้ชาวไร่

4) ตรวจสอบคุณภาพอ้อยก่อนตัดเข้าหีบโดยผู้ช่วยนักเกษตรดำเนินการ สุ่มตรวจสอบคุณภาพแปลงอ้อยที่คาดว่าจะพร้อมตัดเข้าหีบช่วงแรก

5) รับอ้อยเข้าหีบ

6) นำประวัติการส่งอ้อยและหนี้สินคงค้างจึงชาวไร่มาร่างกำหนดเป็น เกณฑ์ในการประเมินชาวไร่ โดยผู้จัดการฝ่ายวัตถุดิบและพิจารณาหลักทรัพย์ค้ำประกัน พื้นที่ปลูก อ้อย ความน่าเชื่อถือของชาวไร่เป็นผู้ประเมิน

7) รวบรวมข้อมูลการส่งอ้อยของเกษตรกร โดยหัวหน้าแผนกบริการไร่ จากหน่วยคอมพิวเตอร์ และนำส่งให้เขตส่งเสริมแต่ละเขตทราบ

8) ประเมินเกษตรกร โดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริม เพื่อประกอบการพิจารณา ทำหนังสือสัญญาซื้อขายอ้อยสด และเสนอขออนุมัติงบประมาณส่งเสริมในฤดูกาลผลิตต่อไป

### 3.2.2.2 งานค้ำฝักอบรมเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยโรงงาน

ทำการฝักอบรมเกษตรกรเพื่อพัฒนาความรู้ด้านวิชาการ สามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานในไร่ได้ โดยมีกลยุทธ์การฝักอบรม ดังนี้

1) ศึกษาวิธีการปฏิบัติที่เกษตรกรใช้อยู่ในท้องที่ของโรงงาน

2) จำแนกปัญหา และพัฒนารูปแบบของการฝักอบรม

3) คิดค้นเทคโนโลยีพื้นบ้านที่จำเป็นสำหรับการฝักอบรม

4) พัฒนาและจัดตั้งศูนย์ฝักอบรมที่ดีสำหรับวิจัยโครงการฝักอบรม

5) คัดเลือกเกษตรกรที่จะเข้ารับการฝักอบรม

6) คัดเลือกวิธีการส่งเสริมและฝักอบรมที่มีประสิทธิภาพ

7) เตรียมวัสดุทัศนูปกรณ์ให้พร้อม

8) จัดพาเกษตรกรไปทัศนศึกษาในแปลงอ้อยที่ประสบความสำเร็จ

- 9) จัดนิทรรศการรณรงค์ เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี
- 10) ประเมินประสิทธิภาพ
- 11) จัดอบรมสำหรับผู้ที่จะเป็นนักฝึกอบรม
- 12) จัดงบประมาณสำหรับรับรองเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

### 3.2.2.3 การวิจัยและพัฒนา

งานด้านวิจัยและพัฒนาของโรงงานน้ำตาลนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก ดังเช่น บริษัทมิตรผลวิจัย พัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัด ได้จัดตั้งขึ้นมาเพื่องานด้านวิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาลทราย โดยแบ่งงานวิจัยและสัดส่วนของงบประมาณเป็น 8 ส่วน ดังนี้

- 1) งานด้านปรับปรุงพันธุ์อ้อย ร้อยละ 21
- 2) การจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย ร้อยละ 16
- 3) การป้องกันศัตรูอ้อย ร้อยละ 11
- 4) การเก็บเกี่ยวและขนส่ง ร้อยละ 5
- 5) การผลิตน้ำตาล ร้อยละ 11
- 6) การจัดการสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ร้อยละ 12
- 7) การส่งเสริมความสามารถด้านการตลาด ร้อยละ 8
- 8) การส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันในระดับโรงงาน ร้อยละ 6

### 3.2.3 สถาบันชาวไร่อ้อย

โดยประเทศไทยมีสถาบันชาวไร่อ้อยตามพระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย จำนวน ทั้งหมด 27 สถาบัน (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2548) สถาบันชาวไร่อ้อยถือเป็นตัวแทนของกลุ่มเกษตรกรในการติดต่อประสานงาน เพื่อผลประโยชน์ของชาวไร่อ้อยทุกคน

จังหวัดขอนแก่นมีสถาบันชาวไร่อ้อย จำนวน 2 สถาบัน ได้แก่

1. สมาคมกลุ่มชาวไร่อ้อยน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น เลขที่ 52 หมู่ที่ 10 ต.น้ำพอง อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น 40140

2. สมาคมชาวไร่อ้อยอีสานกลาง เลขที่ 103/13-15 หมู่ที่ 7 ถ.มะลิวัลย์ ต.โนนทัน อ.หนองเรือ จ.ขอนแก่น 40210

หน้าที่หลักของสถาบันชาวไร่อ้อย มีดังนี้

1. เป็นศูนย์กลางข้อมูลข่าวสารอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล เพื่อบริการและเผยแพร่แก่สมาชิก

2. เป็นศูนย์กลางงานวิชาการและงานวิจัยด้านอ้อย เพื่อส่งเสริมการทำไร่อ้อย

อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เป็นศูนย์กลางฝึกอบรมบุคลากรด้านอ้อย-น้ำตาล ในภาคอีสาน
4. เป็นศูนย์ประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย ทั้งชาวไร่อ้อย โรงงานน้ำตาลและทางราชการ
5. เป็นหน่วยงานด้านเลขานุการของกรรมการผู้แทนชาวไร่อ้อยและเป็นที่ปรึกษาด้านวิชาการอ้อยและน้ำตาลทราย

#### 4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ผลงานวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารเคมี และผลงานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากการการใช้สารเคมี ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

##### 4.1 ผลงานวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารเคมี

ชนะ ไชยอ้อย (2543) ทำการศึกษาเรื่อง พฤติกรรมและปัญหาการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดอุดรธานี พบว่า เกษตรกรร้อยละ 31.5 มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระดับมาก ร้อยละ 57.2 มีความรู้ระดับปานกลาง และร้อยละ 11.3 มีความรู้ระดับน้อย พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีตามประเด็นที่กำหนด พบว่าเกษตรกรมากกว่าร้อยละ 75.0 มีการปฏิบัติทุกครั้ง พฤติกรรมระหว่างใช้สารเคมี ตามประเด็นที่กำหนดพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีการปฏิบัติทุกครั้ง พฤติกรรมหลังการใช้สารเคมี พบว่าเกษตรกร ร้อยละ 62.5 มีการปฏิบัติทุกครั้งในประเด็นที่กำหนด ปัญหาในการใช้สารเคมีพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมคือแมลงศัตรูพืชคือยา รongลงมา มีปัญหาการสวมใส่สิ่งป้องกัน ทำให้การทำงานไม่สะดวก ไม่เข้าใจหลักใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง และมีปัญหาการแพ้สารเคมี ตามลำดับ

รุจ ศิริลักษณ์ (2526) ทำการศึกษาเรื่อง การใช้สารเคมีในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงของเกษตรกรที่ปลูกผักในอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกรร้อยละ 44.0 เคยมีอาการผื่นคันผื่นคันผื่นคันสารเคมี เช่น เวียนศีรษะ อ่อนเพลีย ง่วงนอน และแน่นหน้าอก เกษตรกรจะมีการเลือกใช้สารเคมีให้เหมาะสมกับแมลงที่ระบาด อ่านฉลากก่อนใช้สารเคมี มีการผสมสารเคมีอย่างถูกวิธี มีการดูทิศทางลมก่อนการพ่น ไม่สูบบุหรี่ขณะฉีดพ่น มีการใช้สารเคมีในเวลาที่เหมาะสม และแก้ไขหากสารเคมีเปื้อนเสื้อผ้าได้ถูกต้อง และมีการเก็บสารเคมีในที่ปลอดภัย

วิบูลย์ ไชยวรรณ (2544) ทำการศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศในจังหวัดสกลนคร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่เกิน 4 ปี เกษตรกรทุกรายใช้สารเคมีแบบฉีดพ่น ใช้

เวลานิพนธ์สารเคมีแต่ละฤดูกาลเฉลี่ย 10 ชั่วโมง เกษตรกรที่มีอายุต่างกันพบว่ามีการใช้สารเคมีที่แตกต่างกัน เกษตรกรที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันพบว่ามีการใช้สารเคมีที่แตกต่างกัน เกษตรกรที่มีรายได้แตกต่างกันพบว่ามีการใช้สารเคมีที่แตกต่างกัน และเกษตรกรที่มีประสบการณ์การใช้สารเคมีแตกต่างกันพบว่ามีการใช้สารเคมีที่แตกต่างกัน

วันชัย ไพรศรีจันทร์ (2544) ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาความรู้และวิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรชาวไร่อ้อย อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี พบว่า เกษตรกรชาวไร่อ้อยรู้ดีว่าก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรอ่านฉลากให้เข้าใจเสียก่อน ควรมีการวางแผนเกี่ยวกับปริมาณที่ใช้ ควรสวมถุงมือทุกครั้งในขณะที่ผสมสารเคมี ไม่ควรนิพนธ์สารเคมีในเวลากลางวัน ควรนำเด็กและสัตว์เลี้ยงออกจากบริเวณนิพนธ์ และไม่ควรสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารในขณะที่นิพนธ์ แต่เกษตรกรชาวไร่อ้อยยังเข้าใจไม่ถูกต้องว่า สารเคมีที่ดีที่สุด คือสารเคมีที่มีพิษรุนแรงเพื่อจะได้กำจัดศัตรูพืชได้รวดเร็ว และการใช้สารเคมีหลายชนิดผสมกันหรือการเพิ่มความเข้มข้นของสารเคมีจะทำให้สามารถกำจัดศัตรูพืชได้เร็วขึ้น การศึกษาในเรื่องของพิษภัยพบว่าเกษตรกรชาวไร่อ้อยรู้ดีว่าสารเคมีเป็นอันตรายต่อร่างกาย การศึกษาในเรื่องการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีของเกษตรกรชาวไร่อ้อยพบว่า เกษตรกรอ่านฉลากยาทุกครั้งที่น่ามาใช้ แหล่งคำแนะนำที่ดีที่สุดคือเพื่อนบ้านชนิดของสารเคมีที่ชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่ใช้มากที่สุดคือสารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืชมากที่สุด ส่วนสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงและสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราใช้น้อยมาก

สมชาย นาคะพินธุและคณะ (2535) ทำการวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรสวนผัก อ.เมือง จ.ขอนแก่น พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 55.8 มีการป้องกันขณะนิพนธ์สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยยืนอยู่เหนือลม และเดินถอยหลัง การแต่งกายขณะใช้สารเคมีส่วนใหญ่ร้อยละ 80.0 จะแต่งกายโดยการป้องกันเฉพาะบางส่วนของร่างกาย การตรวจหรือผสมสารเคมีผู้ที่ทำการนิพนธ์จะเป็นผู้ตรวจและผสมสารเคมีร้อยละ 54.7 และร้อยละ 50.0 จะผสมสารเคมีให้เข้ากัน โดยใช้ไม้คน และใช้วิธีเขย่าสารเคมีในถังคิดเป็นร้อยละ 44.1 ช่วงที่นิพนธ์สารมีเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 75.8 มีนิพนธ์กำจัดศัตรูพืชในตอนเย็น เกษตรกรร้อยละ 90.5 และ 94.1 ไม่มีการหยุดพักขณะดื่มน้ำหรืออาหารขณะนิพนธ์สารเคมี และมีการอาบน้ำทันทีหลังการนิพนธ์สารเคมี ตามลำดับ

#### 4.2 ผลงานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากการการใช้สารเคมี

จิตรพรรณ ภูษาภักติกภพ และ อนามัย ธีรวโรจน์ (2541) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในจังหวัดชลบุรีและจันทบุรี พบว่า เกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีอาการเจ็บป่วยทางกายในระดับรุนแรง

น้อย ได้แก่ อาการคันตามผิวหนัง ระบายท้องจุก คันตาแสบตา น้ำมูกไหล ระบายท้องคอก น้ำตาไหล ไอ และมีคúmแดงตามผิวหนัง ตามลำคอบ และมีอาการเจ็บป่วยทางกายในระดับปานกลาง ได้แก่ วิงเวียนศีรษะ ปวดศีรษะ เจ็บปวดกล้ามเนื้อตามร่างกาย ปวดหลัง ปวดท้อง ตาพร่ามัว ปวดตามข้อ ปัสสาวะบ่อย เหนื่อยง่าย กลืนไส้อาเจียน ซีดหน้ามืด เป็นลมบ่อย ปวดตา อ่อนแรง ขาปลายมือ ปลายเท้า แขนงหน้าอก ความจำเสื่อม ไม่มีสมาธิ ตามลำคอบ

ไว อินตะแก้ว (2535) ทำการศึกษาเรื่อง ผลกระทบจากการใช้สารฆ่าแมลงของ เกษตรกรผู้ปลูกผักคะน้า : กรณีศึกษาการยอมรับในสิ่งไม่ควรยอมรับ ผลการศึกษา มีดังนี้

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม การใช้สารฆ่าแมลงมีผลกระทบต่อการเหี่ยวเฉาหรือใบไหม้คะน้า และต่อรสชาติ หรือกลิ่นของผัก นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อการบริโภคผักของเกษตรกร และต้นทุนการผลิตและกำไรสุทธิอีกด้วย โดยพบว่า การใช้สารเคมีทำให้เกษตรกรไม่บริโภคคะน้า เพราะกลัวสารพิษตกค้าง และทำให้ต้นทุนเฉพาะสารฆ่าแมลงสูงถึง 1 ใน 6 ของต้นทุนทั้งหมดทำให้ต้นทุนรวมสูงขึ้น แต่การใช้สารเคมีไม่มีผลกระทบต่อการกรวดราคาผักของพ่อค้า เกษตรกรมีความคิดเห็นว่าการใช้สารฆ่าแมลงมีผลกระทบปานกลางต่อเศรษฐกิจและสังคม โดยส่วนรวม และเห็นว่าการใช้สารเคมีไม่ทำให้ต้องใช้จ่ายมากขึ้นและการกำจัดแมลงโดยวิธีการใช้สารเคมีก็มีต้นทุนต่ำกว่าวิธีอื่น

ผลกระทบด้านสุขภาพอนามัยพบว่า การใช้สารฆ่าแมลงมีผลกระทบต่อการเจ็บป่วยของเกษตรกร โดยเกษตรกรมีสารฆ่าแมลงสะสมอยู่และทำให้มีอาการแพ้สารเคมี เกษตรกรมีความคิดเห็นว่าการใช้สารฆ่าแมลงมีผลกระทบปานกลางต่อสุขภาพอนามัยโดยส่วนรวม แต่เกษตรกรก็มีความเห็นว่าการใช้สารเคมีมีผลกระทบสูงต่อการสะสมสารเคมีในร่างกายกล่าวคือ เกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมีเป็นเวลานานมีโอกาสสะสมสารฆ่าแมลงมากขึ้น

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและระบบนิเวศพบว่า การใช้สารเคมีมีผลกระทบต่อการเสียชีวิตของสัตว์เลี้ยง โดยทำให้สัตว์เลี้ยงของเกษตรกรบางรายเสียชีวิตจากการได้รับสารฆ่าแมลง เกษตรกรมีความคิดเห็นว่าการใช้สารฆ่าแมลง มีผลกระทบต่ำต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศโดยส่วนรวมเกษตรกรมีความเห็นว่าการใช้สารเคมีไม่มีผลกระทบต่อชนิดและจำนวนของแมลง และต่อการเน่าเสียของน้ำ แต่เกษตรกรมีความเห็นว่าการใช้สารเคมีมีผลกระทบสูงต่อดินที่เพาะปลูกพืช ทำให้ดินมีสารฆ่าแมลงปะปนอยู่มากและมีผลกระทบปานกลางต่อแมลงที่มีประโยชน์ ทำให้แมลงตัวห้ำหรือตัวเบียนได้รับอันตราย ทำให้แมลงสร้างความต้านทานต่อสารเคมี และทำให้สารฆ่าแมลงปะปนในแหล่งน้ำธรรมชาติ เกษตรกรที่ใช้สารฆ่าแมลงผลิตหลักวิชาการมาก มีอัตราการเสียชีวิตของสัตว์เลี้ยงมากกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ใช้สารฆ่าแมลงไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

น้อย

สันติ บันเทิงจิตร และคณะ (2538) ทำการศึกษาเรื่อง ผลที่มีต่อการเจ็บป่วยของเกษตรกรจากพิษของสารกำจัดศัตรูพืช พบว่า พฤติกรรมของเกษตรกรที่มีผลก่อให้เกิดการเจ็บป่วยมากที่สุด คือ เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าฉลากที่กำหนด และไม่ดูทิศทางลมขณะฉีดพ่น คิดเป็นร้อยละ 61.0 และ 57.3 ตามลำดับ และส่วนใหญ่เกษตรกรจะเจ็บป่วยจากสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท คือ ร้อยละ 78.1