

## บทที่ 2

### การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

ในการวิจัยเรื่องการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในตำบลสันทรายหลวง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้รวบรวมเอกสาร แนวความคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา โดยแยกออกเป็นประเด็นดังนี้

#### 2.1 ประวัติการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรของโลก และในประเทศไทย

##### 1) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) คืออะไร

เดิมทีมนุษย์เคยอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมของธรรมชาติที่สมดุล ป่าที่มีความสมดุลทางธรรมชาติจะประกอบด้วยพืชนานาชนิดที่มีปริมาณพอดี และอยู่ในสภาพสมดุลกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ในสภาพดังกล่าว การควบคุมทางธรรมชาติจะทำให้จำนวนประชากรในช่วงเวลาหนึ่ง ต่อมามนุษย์ได้เลือกวิถีทางเพื่อนำมาซึ่งความมั่นคงในการดำรงชีวิตมากขึ้น โดยทำการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์เพื่อให้ได้อาหารและเครื่องนุ่งห่ม วิวัฒนาการนี้ได้มีส่วนช่วยให้ประชากรโลกมีอัตราการรอดชีวิตสูงขึ้น แต่การเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์เช่น การทำการเพาะปลูกพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดใดชนิดหนึ่งได้เปลี่ยนสภาพป่าให้เสียความสมดุลทางธรรมชาติไป ทั้งนี้เพราะมีการขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิดซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากมีวัชพืชนิดใดชนิดหนึ่งเจริญอุดมสมบูรณ์มากขึ้นกว่าปกติ

เมื่อเกิดความไม่สมดุลดังกล่าวนี้มนุษย์จึงพยายามควบคุมสิ่งมีชีวิตที่เป็นอันตรายต่อพืชที่ตนปลูกไว้ต้องคอยควบคุมวัชพืชที่แก่งแย่งอาหารของพืชเกษตรกรรมอีกด้วยในระยะแรก ๆ มนุษย์รู้จักวิธีการควบคุมโดยวิธีง่าย ๆ เช่น การควบคุมโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น การล่อมั่ว การถอนวัชพืชด้วยมือ จนกระทั่งในสมัยต่อมามนุษย์เริ่มรู้จักการควบคุมโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมายังถึงสารเคมีกลุ่มหนึ่งที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้นหรือได้จากธรรมชาติมีประสิทธิภาพในการป้องกันควบคุมและทำลายศัตรูพืช (โรคพืช แมลงและวัชพืช) ศัตรูสัตว์ (เชื้อโรคแมลงและปาราสิต) ศัตรูมนุษย์ (เชื้อโรคแมลงและสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคเช่น หนู แมลงสาบ เป็นต้น) สารเคมีดังกล่าวนี้ได้ถูกนำมาใช้เพื่อ

(1) เพิ่มผลผลิตการเกษตร (increase crop yield) โดยการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ทำลายวัชพืชที่แย่งอาหารพืชหลัก ทำลายเชื้อราและไวรัสซึ่งเป็นเชื้อโรคระบาดทำลายพืช ทำให้พืชแข็งแรงเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงขึ้นเป็นประโยชน์อย่างสูงแก่การเกษตร สาเหตุสำคัญของการนำสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาใช้เนื่องจากพบว่า ผลผลิตการเกษตรทั่วโลกลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 เพราะศัตรูพืชระบาดทำลายในบางประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศกำลังพัฒนาผลผลิตเกษตรบางประเภทได้ถูกทำลายโดยแมลงศัตรูพืชร้อยละ 60 นอกจากนี้ ผลผลิตที่รอดจากการทำลายก็มีคุณภาพต่ำ ทำให้จำเป็นต้องมีการนำเอาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาช่วยในการผลิต( โกลเดนแมน เกรทตาและคณะ 2534 : 10 )

(2) ใช้ควบคุมเชื้อโรค (Control of Vector-Borne Diseases) ที่เป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์และสัตว์ได้แก่ มาลาเรีย (malaria), ไฟลาเลียซิส (filariasis), ไข้เหลือง (yellow fever), ไข้สมองอักเสบ (viral encephalitis), ไข้กาฬนวงแอน (typhus) และอื่น ๆ โดยการทำลายพาหะโรคต่าง ๆ เหล่านี้ ที่เห็นได้ชัดเจนคือ การใช้ DDT ทำลายยุงตามแหล่งต่าง ๆ โดยเฉพาะประเทศแถบร้อนชื้นแทบทุกประเทศ

(3) ใช้ในโครงการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและศัตรูสัตว์ที่ดำเนินการขนาดใหญ่เช่น โครงการควบคุมยุงของรัฐบาล, โครงการปราบหนู (Urban Pest Control Program), โครงการกำจัดวัชพืชบนทางหลวง เป็นต้น

## 2) ตลาดการค้าสารเคมีทางการเกษตรของโลก

ตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่สองจนถึงปี พ.ศ. 2528 ยอดจำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในตลาดโลกเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอปี พ.ศ. 2498 ยอดจำหน่ายมีมูลค่า 41 พันล้านบาท ในปี พ.ศ. 2499 มีมูลค่า 62 พันล้านบาท ในปี พ.ศ. 2508 มีมูลค่า 114 พันล้านบาท ในปี พ.ศ.2513 ยอดจำหน่ายเพิ่มเป็น 207 พันล้านบาทและในปี พ.ศ. 2528 ยอดจำหน่ายอยู่ที่ 828 พันล้านบาท ( โกลเดนแมน เกรทตาและคณะ 2534 : 15 )

จากรายงานประจำปีของสมาคม British Agrochemicals Associations (BAA) พบว่าในปี พ.ศ. 2537 ที่ผ่านมามูลค่าการจำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในตลาดทั่วโลกมีปริมาณสูงถึง 27,825 ล้านเหรียญสหรัฐหรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มร้อยละ 10 เมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าการจำหน่ายในปี พ.ศ. 2536 ซึ่งในภาคพื้นยุโรปตะวันตกจะมีมูลค่าการจำหน่ายสูงถึงร้อยละ 12 โดยเฉพาะประเทศฝรั่งเศส อิตาลี เยอรมันและสหราชอาณาจักร ส่วนในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีมูลค่าการจำหน่ายเพิ่มขึ้นก็ได้แก่ประเทศบราซิลและอาร์เจนตินาในพื้นที่ลาตินอเมริกา

ประเทศญี่ปุ่น ไทย อินโดนีเซียและอินเดียในภาคพื้นเอเชียและบางประเทศในภาคพื้นอาฟริกา ส่วนในประเทศออสเตรเลียและรัสเซียนั้น ปรากฏว่ามูลค่าการจำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ได้ลดปริมาณลง สำหรับสัดส่วนของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในพืชชนิดต่าง ๆ ยังคงไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมกล่าวคือ จะมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มพืชผักมากที่สุดถึงร้อยละ 24.7 รองลงมา ได้แก่ ธัญพืช ข้าว ข้าวโพดในอัตราร้อยละ 14.2, 13.0 และ 11.2 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้พบว่าในปี พ.ศ. 2537 นี้ สารกำจัดวัชพืชได้ถูกนำมาใช้มากที่สุดถึงร้อยละ 42.0 ของปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรทั้งหมด รองลงมาได้แก่สารกำจัดแมลงและสารกำจัดเชื้อรา ซึ่งมีสัดส่วนการใช้ร้อยละ 28.2 และ 19.5 ตามลำดับ

นอกจากนี้ในรายงานดังกล่าว ยังได้จำแนกสัดส่วนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ตามภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกในปี พ.ศ. 2537 ไว้ด้วยซึ่งปรากฏว่า บริเวณที่มีปริมาณการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงสุดก็คือภาคพื้นอเมริกาเหนือ (ร้อยละ 29.8) รองลงมาได้แก่ภาคพื้นเอเชียตะวันออก (ร้อยละ 28.1) และยุโรปตะวันตก (ร้อยละ 24.2) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 สัดส่วนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชชนิดต่าง ๆ ของโลกในปี พ.ศ. 2537

ชนิดพืช	ร้อยละ
พืชผัก	24.7
ธัญพืช	14.2
ข้าว	13.0
ข้าวโพด	11.2
ฝ้าย	10.2
ถั่วเหลือง	8.4
อ้อยน้ำตาล	2.8
พืชน้ำมัน	1.7
พืชชนิดอื่น ๆ	13.8
รวมทั้งหมด	100.0

ตารางที่ 2 สัดส่วนการใช้สารเคมีทางการเกษตรในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ในปี พ.ศ.2537

ทวีป	ร้อยละ
อเมริกาเหนือ	29.8
เอเชียตะวันออก	28.1
ยุโรปตะวันตก	24.2
ลาตินอเมริกา	9.2
ยุโรปตะวันออก	3.4
ภูมิภาคอื่น ๆ	5.3
รวมทั้งหมด	100.0

ที่มา : Pesticides News No.28, June 1995

### 3) บริษัทผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก

ธุรกิจสารเคมีทางการเกษตรของโลกตกอยู่ภายใต้การผูกขาดของบริษัทข้ามชาติเพียงไม่กี่บริษัทในอเมริกา อังกฤษ ยุโรป และญี่ปุ่น ธุรกิจนี้เป็นธุรกิจที่มีการผูกขาดในระดับสูงมาก ในปี 2531 บริษัทยักษ์ใหญ่ 20 บริษัทครองตลาดถึงร้อยละ 94 ของตลาดเกษตรเคมีหรือเคมีเกษตรของโลก ดังนี้

บริษัท	ดอลลาร์(ล้าน)
1. Ciba-Geigy	2,271
2. ICI	2,026
3. Bayer	1,862
4. Dupont	1,684
5. Rhone-Poulence	1,646
6. Monsanto	1,558
7. Dow Elanco	1,485
8. Hoechst	1,090
9. BASF	1,032

บริษัท	ดอลลาร์(ล้าน)
10. Shell	903
11. American Cynamid	820
12. Schering	740
13. Sandoz	713
14. Kumiai	420
15. FMC	414
16. Rohm & Haas	367
17. Sankyo	344
18. Nihon Nohyaku	318
19. Takeda	268
20. Kokko	265

ที่มา : Global Pesticide Campaigner. October, 1990.

ในปี พ.ศ. 2536 บริษัทค้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 10 อันดับแรกได้มีการปรับเปลี่ยนไปเล็กน้อย ดังนี้

บริษัท	ดอลลาร์(ล้าน)
1. Ciba-Geigy	2,790
2. DuPont	2,014
3. Zeneca (ICI เดิม)	1,950
4. Monsanto	1,967*
5. Bayer	1,790
6. Rhone-Poulence	1,756
7. Dow Elanco	1,604
8. Hoechst	1,355
9. BASF	1,149
10. American Cyanamid	1,100

\* รวมรายได้จากการจำหน่ายอาหารสัตว์ ประมาณ 29 ล้านดอลลาร์

ที่มา : Agrow. April 22, 1994.

บริษัทผู้ผลิตสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ลำดับ มีดังนี้

ไบเออร์ (Bayer) เป็นบริษัทข้ามชาติของเยอรมันนี ซึ่งถือได้ว่าเป็นบริษัทเคมีเกษตรที่ใหญ่ที่สุดในโลก แผนกเกษตรกรรมของบริษัทนี้มีตัวแทนจำหน่ายในประเทศต่าง ๆ กว่า 100 ประเทศ ในแต่ละปี ไบเออร์จะนำสารเคมีทางการเกษตรออกวางจำหน่ายประมาณ 2 ชนิด บริษัทนี้ทำการผลิตสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง และสารป้องกันเชื้อราในชื่อการค้าต่าง ๆ กว่า 58 ชนิด

ซีบีเอ-ไคกี มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่เมืองบาเซิล ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เชื่อกันว่า ซีบีเอ เป็นบริษัทเคมีเกษตรที่ใหญ่เป็นอันดับสองรองจากไบเออร์ ยอดการขายของบริษัทนี้เป็นที่หนึ่งมาเกือบตลอด ซีบีเอมีตัวแทนจำหน่ายในประเทศต่าง ๆ กว่า 50 ประเทศ และผลิตสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชออกจำหน่ายโดยใช้ชื่อการค้าต่าง ๆ กันกว่า 70 ชนิด

ไอ ซี ไอ เป็นบริษัทเคมีของอังกฤษที่ทำธุรกิจเคมีเกษตรมามากกว่า 50 ปี ต้นทศวรรษ 2523 บริษัทนี้มียอดขายผลิตภัณฑ์เคมีเกษตรกว่า 500 ล้านดอลลาร์ ประมาณร้อยละ 45 ของการขายมาจากการส่งออก ไอ ซี ไอ มีชื่อการค้าของผลิตภัณฑ์สารเคมีทางการเกษตรกว่า 50 ชื่อ มีตัวแทนจำหน่ายกว่า 300 บริษัทในประเทศต่าง ๆ กว่า 40 ประเทศ

เชลล์ เป็นทั้งบริษัทผลิตสารเคมี ผู้สำรวจและกลั่นน้ำมันที่ใหญ่ที่สุดในโลก เชลล์ผลิตสารเคมีทางการเกษตรออกวางจำหน่ายโดยใช้ชื่อการค้าต่าง ๆ กันมากกว่า 50 ชื่อ และมีโรงงานทำการผลิตใน 8 ประเทศเป็นอย่างน้อย

#### 4) กำไรจากการค้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ในปี พ.ศ. 2525 บริษัทผู้ผลิตสารเคมีการเกษตรที่ใหญ่ที่สุดของอเมริกา 14 บริษัท มียอดจำหน่ายภายในประเทศ 34.9 ล้านดอลลาร์ และยอดการจำหน่ายในต่างประเทศ 16.6 พันล้านดอลลาร์

จากทั้งหมด 14 บริษัท มี 6 บริษัท ที่กำไรกว่าหนึ่งในสามได้มาจากการขายในต่างประเทศและกำไรทั้งหมดโดยเฉลี่ยของการขายในต่างประเทศ คิดเป็นร้อยละ 11.7 ของทรัพย์สินทั้งหมด แต่การขายภายในประเทศคิดเป็นเพียงร้อยละ 9.1 เท่านั้น และบางบริษัทอัตราส่วนกำไรที่ได้มาจากการขายในต่างประเทศมากกว่าการขายในประเทศสหรัฐอเมริกาถึงสองเท่า

#### 5) โลกที่สามกับสารเคมีทางป้องกันกำจัดศัตรูพืช

โลกที่สามเป็นตลาดสารเคมีที่ใหญ่โตของบรรษัทข้ามชาติในประเทศที่พัฒนาแล้ว ประเทศโลกที่สามใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกว่า 35,000 สูตร ใช้สารประกอบเพื่อผลิตสารเคมีดังกล่าวกว่า 15,000 ชนิด ระหว่างปี พ.ศ. 2515-2528 ประเทศในเอเชียนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่างประเทศ เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 261 ประเทศในอาฟริกานำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 95 และประเทศในละตินอเมริกานำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 48 คาดว่าในทศวรรษหน้า ปริมาณการนำเข้าจะเพิ่มขึ้นถึงเท่าตัว

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ส่งไปจำหน่ายยังประเทศโลกที่สาม มีเป็นจำนวนมากที่ถูกสั่งห้ามจำหน่ายภายในประเทศเพราะเป็น สารที่มีพิษร้ายแรงมาก แต่บรรษัทเหล่านี้ก็ยังคงทำการผลิตและส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศโลกที่สามอยู่ต่อไป สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกว่า 4,000 ล้านปอนด์ ที่ผลิตขึ้นในอเมริกาเกือบทั้งหมดจะถูกส่งออกไปยังประเทศโลกที่สาม และกว่าร้อยละ 20-25 ของสารเคมีเหล่านี้เป็นสารที่ถูกห้ามใช้หรือถูกจำกัดการใช้อย่างเคร่งครัดหรือไม่ได้รับอนุญาตให้จดทะเบียนให้ใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้ได้ก่อให้เกิดหายนะภัยแก่ประเทศโลกที่สามอย่างร้ายแรง องค์การอนามัยโลก (WHO) ประเมินว่าในแต่ละปีผู้ที่ทำงานในภาคการเกษตรในประเทศโลกที่สาม จะได้รับสารเคมีทางการเกษตรประมาณ 25 ล้านคนและมีผู้เสียชีวิต 20,000 คน

### การใช้สารเคมีทางการเกษตรในประเทศไทย

#### 1. อุตสาหกรรมสารเคมีทางการเกษตรในประเทศไทย

ไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ตามสถิติปี พ.ศ. 2537 ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 320.6 ล้านไร่ ในจำนวนนี้เป็นพื้นที่ทางการเกษตร 121,726,937 ไร่ ซึ่งแบ่งออกเป็นนาข้าวประมาณ 67.7 ล้านไร่ พืชไร่ประมาณ 25.9 ล้านไร่ พื้นที่เพาะปลูกผัก ผลไม้ ดอกไม้ อีกประมาณ 1.1 ล้านไร่

ในการเพาะปลูกดังกล่าวได้มีการสั่งซื้อสารเคมีทางการเกษตรจากต่างประเทศเพื่อใช้ในการกำจัดศัตรูพืช ทั้งในรูปของสารเคมีเข้มข้นและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การผลิตในประเทศส่วนใหญ่เป็นการผลิตโดยการนำเข้าสารเคมีเข้มข้นมาปรุงแต่ง (formulate) ให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (ตารางที่ 3)

ในปีหนึ่ง ๆ ประเทศไทยมีการนำเข้าสารอันตรายจากต่างประเทศมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งจากสถิติของกรมศุลกากรพบว่าในช่วงเดือนมกราคม-มิถุนายน 2536 การนำเข้า

เข้าสารอันตรายที่อยู่ในรูปสารเคมีอินทรีย์และสารเคมีอนินทรีย์จากต่างประเทศมีจำนวนทั้งสิ้น 1.29 ล้านตัน และในบรรดาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชนำเข้าทั้งหลายพบว่า สารกำจัดวัชพืชจะมีปริมาณนำเข้าสูงสุด รองลงมาได้แก่ สารกำจัดแมลงและสารกำจัดเชื้อราตามลำดับ

ธุรกิจการค้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทยไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าผลิตผสม ปรงแต่งและแบ่งบรรจุ ดำเนินการโดยเอกชนทั้งหมด ส่วนที่เหลือเป็นหน่วยงานของรัฐ เช่น องค์การตลาดเพื่อการเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ และกรมส่งเสริมการเกษตร

บริษัทที่ทำธุรกิจด้านนี้ทั้งหมดมีประมาณ 70 บริษัท บริษัทเหล่านี้บ้างก็มีโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ของตนเอง บ้างก็รับจ้างผลิตให้ผู้อื่น บ้างก็มีโรงงานรับจ้างผลิตให้ผู้อื่น บ้างก็มีโรงงานรับจ้างแบ่งบรรจุโดยเฉพาะ รวมทั้งมีบริษัทดำเนินธุรกิจในลักษณะจ้างผู้อื่นผลิตผลิตภัณฑ์ โดยการใช้ชื่อการค้าที่จดทะเบียนเป็นของตนเองด้วย นอกจากนี้ยังมีร้านค้าย่อยและร้านค้าปลีกที่จำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกระจายอยู่ทั่วไปในประเทศมากกว่า 2,500 ร้าน การอนุญาตให้มีการจดทะเบียนชื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดได้มากกว่า 1 ชื่อจึงยังผลให้มีสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งมีชื่อการค้าต่าง ๆ กันมากกว่า 2,000 ชื่อ วางจำหน่ายอยู่ตามร้านค้าต่าง ๆ ทั่วประเทศ

ในปี พ.ศ. 2531 บริษัทซีบี-ไอเก้ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทข้ามชาติจากประเทศสวิสเซอร์แลนด์ได้สั่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้ามาจำหน่ายในประเทศมีมูลค่าสูงสุดคือ 319 ล้านบาท เมื่อเปรียบเทียบกับบริษัทอื่น จัดเป็นบริษัทที่มีส่วนแบ่งการตลาดจากการนำเข้าเป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2531 คือร้อยละ 13.28

บริษัทคูปองท์ มีส่วนแบ่งการตลาดเป็นอันดับสองของปีเดียวกันคือ ร้อยละ 11.33 โดยมีมูลค่าการนำเข้า 272 ล้านบาท

บริษัทไบเออร์ มีส่วนแบ่งการตลาดอยู่ในอันดับสามของปี พ.ศ. 2531 และ พ.ศ. 2530 โดยมีส่วนแบ่งการตลาดร้อยละ 8.88 มีมูลค่าการนำเข้า 213 ล้านบาท



ตารางที่ 3 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ตั้งแต่ปี พ.ศ.2530-2535

สารเคมีกำจัด	ปี 2530		ปี 2531		ปี 2532		ปี 2533		ปี 2534		ปี 2535	
	ปริมาณตัน	มูลค่า ล้านบาท	ปริมาณตัน	มูลค่า ล้านบาท	ปริมาณตัน	มูลค่า ล้านบาท	ปริมาณตัน	มูลค่า ล้านบาท	ปริมาณตัน	มูลค่า ล้านบาท	ปริมาณตัน	มูลค่า ล้านบาท
สารกำจัดแมลง	6,673	765	8,014	1,137	9,068	1,206	9,356	1,472	7,233	1,244	6,825	1,243
สารกำจัดเชื้อรา	6,524	288	6,382	350	5,865	367	4,243	311	5,112	371	5,256	441
สารกำจัดวัชพืช	5,864	570	8,273	822	10,600	1,151	14,518	1512	12,372	1,228	15,227	1,707
สารกำจัดไร	936	83	423	48	517	80	443	61	466	71	544	98
สารกำจัดหนู	86	5	362	19	232	14	294	14	123	7	121	7
สารควบคุมพืช	457	41	777	43	507	33	323	28	401	31	626	39
รวม	20,270	1,752	24,251	2,419	26,897	2,883	29,463	3,460	26,060	3,045	29,043	3,638

ที่มา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2535)

## 2.2 ผลกระทบจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ความเป็นพิษ หมายถึงอาการที่แสดงออกมา ในลักษณะที่ต่อให้เห็นถึงอันตราย ซึ่งเกิดขึ้นต่อมนุษย์หรือสิ่งที่มีชีวิตอื่น ๆ ที่ได้รับสารพิษที่เข้าไปจะโดยทางใดหรือวิธีการใดก็ตาม ซึ่งอาการจะรุนแรงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง แต่ที่สำคัญที่สุดคงจะได้แก่ ปริมาณของสารพิษที่ได้รับและระดับความเป็นพิษของสารพิษชนิดนั้น ซึ่งแสดงไว้เป็นจำนวนตัวเลขเรียกว่า LD (Median Lethal Dose)

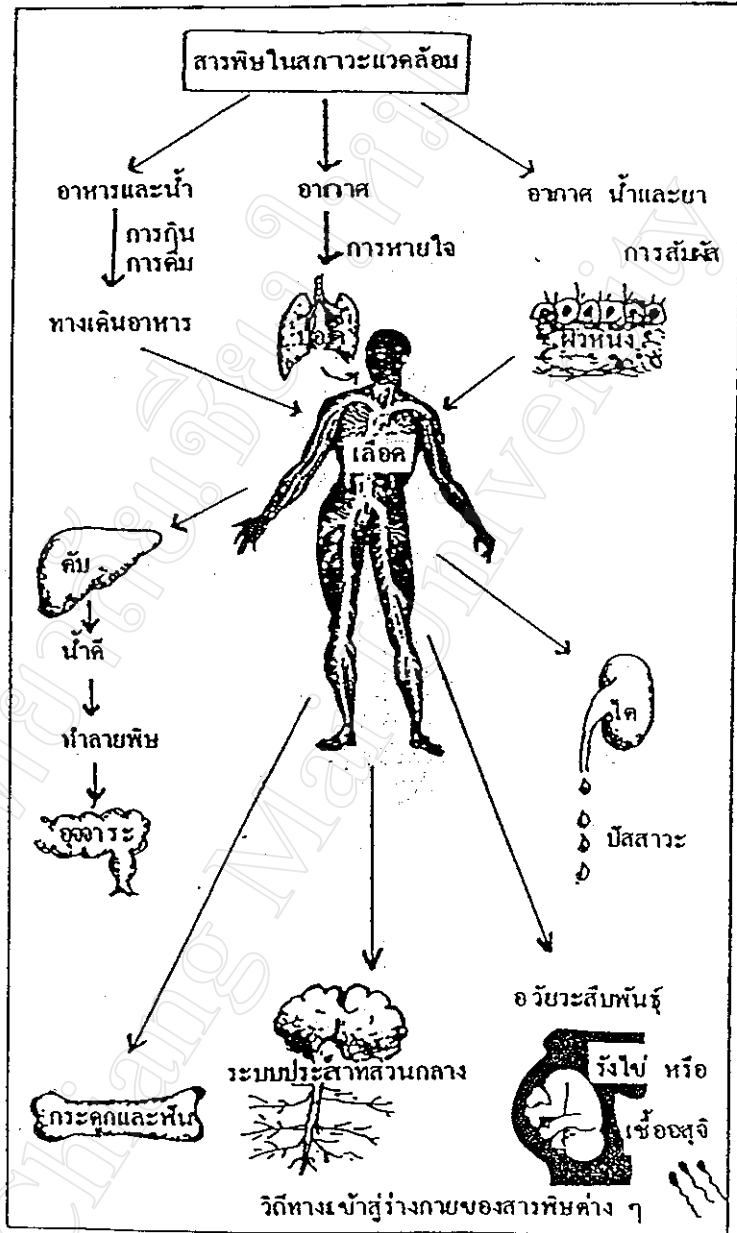
LD หมายถึง ปริมาณของสารพิษหรือวัตถุเคมีเป็นมิลลิกรัม เทียบกับน้ำหนักของสัตว์ทดลองเป็นกิโลกรัม ที่สามารถทำให้สัตว์ทดลองตายลงร้อยละ 50 ของจำนวนสัตว์ทดลองทั้งหมดที่ใช้ในการทดลอง ลักษณะของอาการพิษที่เกิดขึ้นกับมนุษย์หรือสัตว์ก็ตามสามารถที่จำแนกออกได้ตามระยะเวลาหรือความรวดเร็วที่ปรากฏออกดังนี้

(ก) อาการเป็นพิษเฉียบพลัน (Acute Toxicity) หมายถึง กรณีที่มีอาการเป็นพิษแสดงออกมาให้เห็นภายหลังจากที่ได้รับสารพิษอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้งในระยะเวลาอันสั้นซึ่งอาการเกิดพิษนั้นรุนแรงเพียงใดก็แล้วแต่ชนิดและปริมาณของสารพิษนั้น

(ข) อาการเป็นพิษเรื้อรัง (Chronic Toxicity) หมายถึงอาการเป็นพิษที่เกิดขึ้นอันเป็นผลภายหลังจากการที่ได้รับสารพิษซ้ำกันหลายครั้ง โดยอาจจะได้รับปริมาณน้อยต่อครั้ง แต่ได้รับติดต่อกันอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน หรือได้รับในปริมาณค่อนข้างสูงเพียงไม่กี่ครั้งก็ได้ แต่ที่ว่าแต่ละครั้ง ระดับปริมาณของสารพิษในกระแสเลือดยังไม่สูงพอที่จะทำให้เกิดอาการในระดับแรกได้ หรือมีสาเหตุที่สารพิษนั้นมีได้ถูกเปลี่ยนแปลงสภาพ หรือขจัดออกจากร่างกาย จึงไปสะสมอยู่จนสูงถึงระดับที่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษขึ้น

### ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

(ก) ผลกระทบต่อมนุษย์ สารพิษสามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ 2 ทาง คือ ทางตรง ผู้ที่จะได้รับพิษได้แก่ เกษตรกร ประชาชนที่ใช้สารเหล่านี้ตามบ้านเรือน หรือคนงานในโรงงานผลิตผสม ปรงแต่ง แบ่งบรรจุ หรือกรรมกรขนส่งสารเคมีดังกล่าว และโดยทางอ้อมจากการบริโภคอาหารหรือดื่มน้ำที่มีสารพิษเจือปนอยู่ เช่น บริโภคข้าว ผักผลไม้ เนื้อสัตว์ ไข่ เป็นต้น ซึ่งอาหารเหล่านี้มีสารตกค้างในปริมาณน้อยก็จริง แต่จะสะสมมากขึ้นได้ในอวัยวะต่าง ๆ ของมนุษย์เช่น ไ้จมัน ตับ ไต และสมอง เป็นต้น (ดูภาพประกอบ)



รูปที่ 1 วิถีทางเข้าสู่ร่างกายของสารพิษต่าง ๆ

ที่มา : คปอศ. "ผลการสำรวจ 12 สารเคมีอันตราย" จุลสารศูนย์ข้อมูล คปอศ. ปีที่ 2

(เม.ย.-มิ.ย 2535)

ตารางที่ 4 จำนวนผู้ป่วย/ตาย และอัตราป่วย/ตาย จากสารเคมีทางการเกษตร ปี พ.ศ.2531-2536

ปี	จำนวน ผู้ป่วย (ราย)	อัตราป่วย/ ประชากร (แสนคน)	จำนวนตาย (ราย)	อัตราตาย/ ประชากร (แสนคน)	อัตราป่วยตาย /ผู้ป่วย (ร้อยละ)
2531	4,234	7.76	34	0.06	0.08
2532	5,348	9.28	39	0.07	0.72
2533	4,827	8.6	39	0.06	0.08
2534	3,828	6.7	51	0.09	4.33
2535	3,599	6.2	31	0.05	0.86
2536	3,299	5.66	44	0.05	1.33

ที่มา กองบรรณาธิการ สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข (2535)

ตารางที่ 5 การตรวจระดับ ChE เลือดของเกษตรกรจากที่ต่าง ๆ จำนวน 742 ราย  
ระหว่างปี 2531

เลือดของเกษตรกร	จำนวนที่ตรวจ	จำนวนที่มีChE <55 Unit
แหล่งปลูกข้าว จ.อุดรธานี	300	none
แหล่งปลูกมะม่วง จ.ฉะเชิงเทรา	44	5
แหล่งปลูกส้มเขียวหวาน ปทุมธานี	129	25
แหล่งปลูกฝ้าย จ.กาญจนบุรี	171	none
แหล่งยาสูบ จ.สุโขทัย	80	2
รวม	724	32

ที่มา กองวัดภูมิพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (2535)

(ข) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาเกี่ยวกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสิ่งแวดล้อมนั้นมิได้เกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่ที่มีการใช้สารนี้เท่านั้น แต่สามารถจะแพร่กระจายและตกค้างในบริเวณกว้างได้ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา เริ่มจากสารพิษตกค้างในดินและลำต้นพืชหลังจากการฉีดพ่น จะเกิดการสะสมส่วนหนึ่งบางส่วนฟุ้งกระจายไปในบรรยากาศและบางส่วนซึมลงไปในดิน ส่วนใหญ่จะถูกฝนชะและพัดพาไปกับน้ำไหลบ่าหน้าดินไหลลงสู่แหล่งน้ำ จากนั้นจะเกิดการถ่ายทอดสารเหล่านี้ผ่านห่วงโซ่อาหารเข้าสู่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ต่อไป ซึ่งสามารถอธิบายโดยสรุปได้ดังนี้

1. การแพร่กระจายของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในดิน ในการเพาะปลูกพืชนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรก่อนปลูกขณะที่พืชกำลังเติบโตและก่อนการเก็บเกี่ยว ดินจึงเป็นแหล่งรองรับสารเหล่านี้โดยตรง นอกจากนี้สารเคมีทางการเกษตรบางชนิดยังนิยมใช้ในอาคารบ้านเรือนด้วย ทำให้โอกาสที่สารเหล่านี้จะสะสมในดินจึงมีมากยิ่งขึ้น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในดินอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปในหลายลักษณะ ได้แก่

- 1.1 สลายตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมี (Chemical decomposition)
- 1.2 สลายตัวโดยแสง (Photodegradation)
- 1.3 สลายตัวโดยจุลินทรีย์ย่อยสลาย (Microbial degradation)
- 1.4 ระเหยจากดินสู่บรรยากาศ (Volatilization)
- 1.5 เคลื่อนย้ายไปสู่แหล่งน้ำ (Movement by runoff and water-table)
- 1.6 เข้าสู่สิ่งมีชีวิต (Plant or organism uptake)

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดอาจสลายตัวได้ง่ายเมื่ออยู่ในดิน แต่สารบางชนิดมีความคงทนมากในดิน สามารถตกค้างสะสมได้เป็นเวลานาน ๆ ดังเช่น สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน เป็นต้น สารที่สลายตัวยาก มีความคงทนในธรรมชาติสูงจะมีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 6 ระดับสารพิษตกค้างในดินเป็น ppm (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) จากแหล่งเกษตรกรรมทั่วประเทศ (2530-2531)

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีน	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ	ตัวอย่างที่ตรวจพบคิดเป็นร้อยละ	ปริมาณที่สะสม (ppm)	
			ช่วง	เฉลี่ย
BHC	8	10.4	tr	tr
Lindane	17	22.1	tr-0.017	0.006
Heptachlor	65	84.4	tr-0.119	0.013
Aldrin	68	88.3	tr-0.145	0.015
Heptachlore epoxide	24	31.2	tr-0.004	0.001
Dieldrin	75	97.4	tr-0.226	0.027
o,p'-DDE	18	23.4	tr-0.034	0.005
p,p'-DDE	54	70.1	tr-0.323	0.016
p,p'-DDD	17	22.1	tr-0.076	0.009
p,p'-DDT	21	27.3	tr-0.362	0.042
Methyl parathion	59	76.6	tr-0.475	0.023
Malathion	10	12.9	tr-0.009	0.004
Parathion	26	33.8	tr-0.018	0.005

หมายเหตุ ตัวอย่างที่นำมาตรวจทั้งหมด 77 ตัวอย่าง

tr = สารที่ตรวจพบมีปริมาณน้อยกว่า 0.001 ppm

ที่มา กองวัตถุมีพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (2535)

2. การแพร่กระจายของสารเคมีทางการเกษตรในแหล่งน้ำ การปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำนั้น มาจากหลายสาเหตุด้วยกันดังต่อไปนี้

2.1 การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงเพื่อกำจัดยุง และวัชพืชน้ำ

2.2 การกีดชะดินของฝนและน้ำไหลบ่าหน้าดินผ่านพื้นที่ที่มาใช้สารเคมีทางการเกษตรก่อนลงสู่แหล่งน้ำ

2.3 การระบายน้ำทิ้งจากบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้สารเคมีทางการเกษตรลงสู่แหล่งน้ำโดยมิได้มีวิธีกำจัดสารเคมีทางการเกษตรเสียก่อน

2.4 การทิ้งหรือล้างภาชนะที่บรรจุสารเคมีทางการเกษตรลงสู่แหล่งน้ำ

2.5 การใช้สารเคมีทางการเกษตรในบริเวณพื้นที่เกษตรใกล้แหล่งน้ำ

เมื่อสารลงสู่แหล่งน้ำแล้ว จะมีปัจจัยต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องหลายประการดังต่อไปนี้

ก. ความสามารถในการละลายน้ำของสารเคมีทางการเกษตรชนิดต่าง ๆ จะแตกต่างกันไป สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนจะละลายน้ำได้น้อยมาก ทำให้มีความคงทนในน้ำ โดยจะจับกับอนุภาคของดินและของแขวนลอยในน้ำ ส่วนใหญ่จะจมลงสู่ท้องน้ำสะสมในตะกอน

ข. อัตราการระเหยขึ้นสู่บรรยากาศของสาร อาจมีได้บ้างในปริมาณน้อยมากเนื่องจากสารส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปสารแขวนลอยและตกตะกอน

ค. ชนิดของอนุภาคดินที่ดูดซับสารเคมีทางการเกษตรที่แตกต่างกันจะสามารถดูดซับได้ไม่เท่ากัน

ง. ปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำสิ่งมีชีวิตและสารอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายแล้วสามารถดูดซับสารได้ดี ถ้าบริเวณใดของแหล่งน้ำมีสารอินทรีย์อยู่มาก ก็มักตรวจพบสารในปริมาณสูงด้วย

ตารางที่ 7 ระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในน้ำจากแหล่งน้ำทั่วไป และแหล่งน้ำเกษตรกรรม ppb ( $\mu\text{g/L}$ ) (2530-2531)

สารเคมีทางการเกษตร กลุ่มออร์กาโนคลอรีน	จำนวนตัวอย่าง ที่ตรวจพบ	ตัวอย่างที่ตรวจ พบ คิดเป็นร้อยละ	ปริมาณที่สะสม (ppb)	
			ช่วง	เฉลี่ย
BHC	3	2.0	tr-0.01	tr
Lindane	1	0.7	tr-0.04	0.04
Heptachlor	18	12.0	tr-0.14	0.04
Aldrin	48	56.3	tr-0.44	0.08
Dieldrin	145	97.3	tr-0.13	0.02
p,p'-DDE	32	21.5	tr-0.05	0.01

หมายเหตุ จำนวนตัวอย่างที่นำมาตรวจทั้งหมด 149 ตัวอย่าง

tr คือ ปริมาณสารที่ตรวจพบน้อยกว่า 0.001 ppb

ที่มา กองวัตตภูมิพิชการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (2535)

- ในปี พ.ศ.2535 กรมควบคุมมลพิษได้ตรวจพบว่าบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่จังหวัดปทุมธานี นนทบุรี กรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่อย่างหนาแน่น จะมีโลหะหนักประเภทต่าง ๆ ตกค้างอยู่ในปริมาณสูงกว่าบริเวณที่อยู่เหนือจังหวัดปทุมธานีขึ้นไป

ส่วนกรมวิชาการเกษตรก็มีการสำรวจการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแม่น้ำสายสำคัญต่าง ๆ และในพื้นที่ที่เป็นเขตเกษตรกรรมหลักในบางภูมิภาค ซึ่งผลการสำรวจสรุปได้ว่าบริเวณภาคเหนือ ตรวจพบสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนตกค้างอยู่ในตัวอย่างน้ำและดินตะกอนประมาณร้อยละ 8 และร้อยละ 90 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด โดยปริมาณที่ตรวจพบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.04-0.07 ไมโครกรัมต่อลิตรในตัวอย่างน้ำและ



0.001-0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในตัวอย่างดินตะกอน ส่วนในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการตรวจพบสารเคมีตกค้างต่ำกว่าในภาคเหนือ

สำหรับในปี พ.ศ. 2536 กรมวิชาการเกษตรได้ทำการสำรวจการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแม่น้ำท่าจีนตลอดทั้งลำน้ำ ผลปรากฏว่าพบสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนตกค้างอยู่ในตัวอย่างน้ำและดินตะกอนถึงร้อยละ 98 และ 73 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ทั้งหมดโดยปริมาณที่ตรวจพบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.01-0.06 ไมโครกรัมต่อลิตรในตัวอย่างน้ำ และ 0.001-0.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในตัวอย่างดินตะกอน ตามลำดับ

3. การตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในพืชอาหาร พืชสามารถรับสารเคมีทางการเกษตรได้หลายทางเช่น การฉีดพ่นลงบนพืชโดยตรง พืชอาจจะดูดซึมสารมาจากดินหรือมาจากน้ำหรือจากสารพิษที่ปลิวอยู่ในอากาศ ปริมาณของสารตกค้างมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1 ชนิดของสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งขึ้นกับชนิดของศัตรูพืช ความชำนาญ ความรู้ในการใช้ของเกษตรกร รวมไปถึงระยะเวลาปลอดภัยที่จะทำการเก็บเกี่ยว

3.2 การเคลื่อนที่ของสารพิษในพืชจากการซึมผ่านรากหรือใบอ่อนดังนั้นวิธีการฉีดพ่นและสูตรของสารจะมีผลต่อปริมาณสารตกค้างในพืช

3.3 ชนิดของดินที่แตกต่างกันจะสะสมสารพิษได้ในปริมาณแตกต่างกันเมื่อสารสะสมในดินพืชจะดูดสารเหล่านี้ขึ้นไปโดยผ่านทางรากและสะสมในพืชได้

3.4 น้ำฝนสามารถนำเอาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ปะปนในอากาศมาสู่พืชได้ และในขณะเดียวกันก็อาจจะล้างสารที่ติดตาม ใบและลำต้นพืชออกไปได้เช่นกัน

3.5 พืชแต่ละชนิดก็มีความสามารถในการดูดซึมสารพิษได้แตกต่างกัน การซึมผ่านเป็นไปได้หลายทางคือ ซึมผ่านผนังของรากขนหรือเซลล์ส่วนนอกของราก รูอากาศและผิว นอกของใบหรือรอยแยกตามผิวเซลล์ของพืช โดยส่วนใหญ่เกษตรกรมักใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกินความจำเป็น จนเป็นอันตรายต่อพืชหรือเกิดการสะสมในพืช ทั้งยังมีได้คำนึงถึงระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัยทำให้เกิดสารตกค้างในพืช สารที่ตกค้างนี้ส่วนใหญ่เป็นพวกสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ได้แก่ ดีดีที อีลลคริน ดีลลคริน ลินเดน เฮปตาคลอ เป็นต้น

ตารางที่ 8 สารตกค้างของกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในข้าว ถั่ว และผลไม้ชนิดต่าง ๆ

ตัวอย่างพืช	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวน ตัวอย่าง ที่ตรวจพบ	ชนิดและปริมาณเฉลี่ย (ppm)					
			ดีดีที	ดีลตริน	เอ็นดริน	อัลดริน	เฮปคาคลอ	บีเอชซี
ข้าว								
ข้าวเจ้า	35	16	1.007	0.005	0.004	0.001	0.001	-
ข้าวเหนียว	40	14	0.003	0.001	-	-	0.001	-
ข้าวฟ่าง	17	7	0.384	0.020	0.001	-	0.482	0.029
ถั่ว								
ถั่วเขียว	61	43	0.007	0.007	0.007	-	0.003	0.012
ถั่วเหลือง	17	12	0.681	0.089	0.012	0.007	0.003	-
ถั่วดำ	15	2	-	0.002	0.006	-	-	-
ผลไม้								
องุ่น	12	9	0.052	-	-	-	-	-
ส้ม	19	11	0.015	0.039	-	-	-	-
พุทรา	4	2	0.003	0.005	-	-	0.003	-
แตงโม	6	1	0.002	-	-	-	-	-
กล้วยน้ำว้า	3	1	-	0.173	-	-	-	-
มะละกอ	2	1	-	0.005	0.005	-	-	-

ที่มา กองวัดคุณภาพพืชการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (2525)

ตารางที่ 9 สารพิษตกค้างในผลิตผลการเกษตร ระหว่างปี 2525-2528

ชนิด	จำนวน ตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง ตรวจพบ	กลุ่มสารพิษ ตกค้างที่ ตรวจพบ	ปริมาณสารพิษ ที่ตรวจพบ เกินค่า MRL	
				จำนวน	ชนิด
ผักต่าง ๆ	66	63	oc,op	1	ไดอะซินอน
ผลไม้	85	50	oc,op,ca	-	
		59	FG	3	ไดโคโฟล แมนโคเซบ
ข้าวและธัญพืช	606	548	oc	2	เอ็นคริน,ดีดีที
	พืชน้ำมัน	225	184	oc	1
พืชไร่	253	219	oc,op,ca	3	คิลคริน
					ไดอะซีออน เมทโทมิล คาร์โบฟูราน
เนื้อสัตว์	90	63	oc	-	
ไข่	112	11	oc	-	

OC ออร์กาโนคลอรีน

OP ออร์กาโนฟอสเฟต

CA คาร์บาเนต

FG สารกำจัดเชื้อรา

MRL Maximum residue limit

ที่มา กองวัตถุมีพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (2535)

### 3.6 สถานการณ์สารพิษตกค้างในอาหารระหว่าง พ.ศ.2533-2536

จากรายงานการศึกษาของกอบทอง ชูปหอมและคณะ (2536) เรื่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่คนไทยได้รับจากการบริโภคอาหาร พ.ศ.2533-2534 และรายงานการศึกษาต่อเนื่องเรื่องสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและพืชปิโนอาหารพ.ศ. 2534-2536 รายงานทั้งสองฉบับมีวัตถุประสงค์เพื่อรายงานความเป็นไปของชนิดและปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่คนไทยรับเข้าสู่ร่างกาย

ตารางที่ 10 ร้อยละการตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มอาหารที่บริโภคต่อวัน ปี 2533-2534

ชื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ร้อยละ	
	2533	2534
Aldrin	0	8
BHC	8	0
Chlorpyrifos	0	2
DDT	33	33
Dieldrin	21	42
Dimethoate	8	6
Endosulfan	2	0
Heptachlor	27	10
Malathion	4	2
Methamidophos	19	17
Monocrotophos	0	2
Parathion	2	0
Methyl Parathion	4	8

ที่มา กอบทอง ชูปหอมและคณะ (2536)

ตารางที่ 11 ชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจพบในอาหารที่บริโภคต่อวัน จำแนกตาม  
กลุ่มอาหาร 2533-2534

กลุ่มอาหาร	ชื่อสารเคมีป้องกัน กำจัดศัตรูพืช	ปริมาณที่ตรวจพบ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	
		2533	2534
ข้าวและผลิตภัณฑ์ข้าวและผลิตภัณฑ์	อัคริน	-	-
	คีลคริน	-	0.9
เนื้อสัตว์และนม	เฮปตาคลอ	-	3.3
	คีตีที	0.5	-
สัตว์ปีกและไข่	คีลคริน	0.4	11.3
	เฮปตาคลอ	-	1.0
สัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์	คีลคริน	-	0.7
	คีตีที	19.4	10.5
ผักทั่วไป	คีลคริน	1.3	2.3
	เฮปตาคลอ	0.7	1.3
ผักใบ	คีตีที	8.1	8.0
	คีลคริน	0.6	1.0
ผลไม้	เฮปตาคลอ	0.6	-
	กลอฟีลิฟอส	-	0.2
ไขมันและน้ำมัน	เม็ทรามิโคฟอส	10.3	8.4
	เอ็นโคซูแฟน	3.5	-
เครื่องปรุงรส	เม็ทรามิโคฟอส	2.4	4.0
	คิเม็ทโซเอท	2.5	6.0
เครื่องดื่ม	มาลาไซออน	0.2	0.2
	เม็ทรามิโคฟอส	0.6	2.3
น้ำดื่ม	โมโนคลอโรฟอส	-	1.7
	พาราไซออน	0.8	-
น้ำดื่ม	เม็ทริล พาราไซออน	0.5	1.3
	BHC	1.6	-
น้ำดื่ม	คีตีที	18.0	17.5
	คีลคริน	1.4	2.8
น้ำดื่ม	เฮปตาคลอ	1.0	-
	คีตีที	1.8	-
น้ำดื่ม		-	-

ที่มา กอบทอง รูปหอมและคณะ (2536)

ตารางที่ 12 ระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในตัวอย่างอาหารจำหน่าย  
ในประเทศที่เป็นผลิตผลจากพืช ระหว่าง 2534-2536

ชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ร้อยละ		ปริมาณที่ตรวจพบ มิลลิกรัม/กิโลกรัม/ค่าเฉลี่ย
	ตรวจพบ	เกินมาตรฐาน	
เม็ทรามิโคฟอส	14.5	0.3	0.15
เม็ทโรมิล	13.6	-	0.41
โมโนโครโคฟอส	13.3	8.5	0.64
ไดโคฟอส	12.4	-	0.07
ไดเม็ทโรเอท	12.0	-	0.12
ไซเปอร์มีทริน	10.3	1.1	0.23
ไอเม็ทโรเอท	8.9	-	0.21
คีคีที*	8.7	-	0.01
มาลาไซออน	6.8	1 ต.ย.	0.03
เคตระโคฟอน	6.8	-	0.06
คาร์บาริล	6.4	-	0.29
เม็ทริล ทราไซออน *	5.6	0.4	0.06
เมวินฟอส*	2.6	1 ต.ย.	0.03
คาร์โบฟูแรน	2.3	0.2	0.09
คลอร์ไพริฟอส	2.2	-	0.07
เอ็นโคซัลแฟน	1.9	-	น้อยกว่า 0.01
โปรฟิโนฟอส	1.9	-	0.06
อีทีเอ็น	1.6	-	0.23
ทราไซออน*	1.5	-	น้อยกว่า 0.01
โปรไซโอฟอส	1.1	-	0.02
คลอเดน*	1.0	1 ต.ย.	0.02
เฟนวาลิเรท	1.0	-	0.12
เม็ทไซโอคาร์บ	1.0	-	0.07
อะซีเฟท	0.9	-	0.47
คีลคริน *	0.9	-	น้อยกว่า 0.01
ออกติคาร์บ *	0.7	-	0.02
โคอะไซนอน	0.5	-	0.01
ไดโครโคฟอส	0.5	0.3	0.01
อัลคริน*	0.4	-	น้อยกว่า 0.01
เคลคัมมีทริน	0.4	-	น้อยกว่า 0.01
เฮปตาคลอ*	0.4	1 ต.ย.	0.01
บีทีเอ็นซี	0.3	-	0.23
อีไซออน	0.2	-	0.06
แคบเทน	1 ต.ย.	-	0.78
รวม	47.0	9.5	

ที่มา กอบทอง รูปหอมและคณะ (2536)

ตารางที่ 13 ร้อยละการตรวจพบการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอาหารจำหน่าย  
ในประเทศจำแนกตามประเภทผลิตภัณฑ์จากพืช พ.ศ.2534-2536

ชนิดอาหาร	จำนวนตัวอย่าง			ชนิดสารเคมีที่ตกค้าง สารเคมีที่เกินมาตรฐาน
	วิเคราะห์	ร้อยละที่พบ	ร้อยละที่เกินมาตรฐาน	
ประเภทผลไม้ ผลไม้ตระกูลส้ม ได้แก่ ส้มเขียวหวาน* ส้มโอ	136	75.0	6.6	โมโนโครโทฟอส เม็ทริล พาราไรออน ไดโครโทฟอส
ผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ และผลไม้อีกเล็ก ได้แก่ องุ่น* และ สตอเบอรี่ *	133	87.2	48.9	โมโนโครโทฟอส ไซเปอร์มีทริน เม็ทริลไมโดฟอส, คาร์โบฟูแรน,คลอเดน ไดโครโทฟอส
ผลไม้ตระกูลแอปเปิ้ล	30	23.3	-	
ผลไม้เมืองร้อน ที่รับประทาน ทั้งเปลือก ได้แก่ ฝรั่ง พุทรา* และชมพู*	58	94.8	5.2	เม็ทริล พาราไรออน เม็ทริลไมโดฟอส โมโนโครโทฟอส
ผลไม้เมืองร้อน ที่ไม่รับประทานเปลือก ได้แก่ ทุเรียน มังคุด เงาะ ติ้ปประด ละมุด และมะม่วง*	157	19.7	(1 ต.ย.)	โมโนโครโทฟอส
ประเภทพืชผัก หอม กระเทียม ได้แก่ ต้นหอม และหอมหัวใหญ่	3	-	-	
พืชผักตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก* บรอกโคลี	55	16.4	(1 ต.ย.)	มาลาไรออน
พืชผักตระกูลแตง ได้แก่ มะระ แคนตาลูป*	41	34.1	7.3	โมโนโครโทฟอส เม็ทริลไมโดฟอส

ชนิดอาหาร	จำนวนตัวอย่าง			ชนิดสารเคมีที่ตกค้าง
	วิเคราะห์	ร้อยละที่พบ	ร้อยละที่เกินมาตรฐาน	สารเคมีที่เกินมาตรฐาน
แดงกวา บวบ ฟักและแดงโม				เซปตาคลอ
พืชผักที่ไม่ใช่ตระกูลแตง ได้แก่ มะเขือเทศ มะเขือยาว* มะเขือประาะ พริกขี้หนู และพริกขี้ฟ้า*	150	44.8	3.8	โมโนโครโทฟอส
พืชผักที่รับประทานใบ กวางตุ้ง คะน้า ผักกาดขาว ผักกาดหอม ผักกะเจต และผักบุ้ง	54	37.0	-	
พืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วแขก ถั่วแระ ถั่วฝักยาว*และถั่วลิสนเตา	35	48.6	(1 ต.ย.)	คาร์โบเรน ไดโครโทฟอส
เมล็ดถั่วได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วดำ และถั่วแดง	14	50.0	-	(ตรวจพบ ดีดีที ออกคริน คลอเดน เซปตาคลอ เอ็นโดซัลเฟน)
พืชผักประเภทหัว	7	1 ต.ย.	-	(ตรวจพบ คลอเดน เซปตาคลอ)
ประเภทธัญพืช เมล็ดธัญพืช เมล็ดข้าวโพด ข้าวสารและข้าวเปลือก ประเภทเมล็ด เมล็ดให้น้ำมัน	72	-	-	
	9	1 ต.ย.	-	(ตรวจพบ อัลลคริน)

หมายเหตุ\* ชนิดอาหารที่พบเกินมาตรฐาน

ที่มา กอบทอง ชูปหอมและคณะ (2536)



ตารางที่ 14 การตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์โธคลอรีน ในอาหารประเภทผลิตภัณฑ์จากสัตว์ จำหน่ายในประเทศ ระหว่างปี 2534-2536

ชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ร้อยละตัวอย่าง		ปริมาณที่ตรวจพบ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ค่าเฉลี่ย
	ตรวจพบ	เกินมาตรฐาน	
ดีดีที	66.0	-	0.10
ดีลตริน	14.9	-	น้อยกว่า 0.01
ออลตริน	1 ต.ย.	-	น้อยกว่า 0.01
คลอเคน	1 ต.ย.	-	น้อยกว่า 0.02
รวม	68.1		

ที่มา กอบทอง รูปหอมและคณะ (2536)

4. การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสัตว์ สาเหตุที่สัตว์ได้รับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

4.1 สัตว์ได้รับสารพิษ โดยตรงจากการฉีดพ่นเพื่อป้องกันหรือทำลายแมลงที่เป็นศัตรูสัตว์สามารถรับสารเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ ทางอาหาร ทางการหายใจ และทางผิวหนังถึงแม้ว่า ปริมาณสารที่สัตว์ได้รับเข้าไปนั้นไม่มากพอที่จะทำอันตรายกับสัตว์ สารนั้นจะสะสมในเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์ได้

4.2 สัตว์ได้รับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยทางอ้อมกล่าวคือสัตว์กินอาหารตามลำดับขั้นในห่วงโซ่อาหาร (food chain) ถ้าอาหารนั้นมีสารพิษตกค้างอยู่แล้ว สัตว์ก็จะได้รับสารพิษและสะสมในร่างกายได้โดยเฉพาะสัตว์น้ำ ที่มีการปนเปื้อนของสารพิษทางการเกษตรจะสามารถสะสมสารพิษได้ จากห่วงโซ่อาหารตามแหล่งน้ำ

5. ผลกระทบต่อสัตว์ป่า พบว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อให้เกิดผลกระทบต่อสัตว์ป่า โดยเฉพาะอยู่ในลำดับสูงของห่วงโซ่อาหาร (higher trophic level) เช่น นกบางชนิดจะมีเปลือกไข่ที่เปราะบางกว่าเดิม และแตกเสียก่อนที่จะฟักเป็นตัวได้ เนื่องจากสารเคมีเหล่านี้ไปขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ที่ควบคุมกระบวนการย่อยเซลล์เซียมทำให้ไข่นกแตกง่าย จึงเป็นอุปสรรคทางอ้อมต่อการแพร่พันธุ์ของนกเหล่านั้น

6. ผลกระทบต่อแมลงที่มีประโยชน์มีการประมาณการว่า ในบรรดาแมลงนับหมื่นชนิดในโลกนี้มีเพียงร้อยละ 1 คือ เพียง 200 ชนิดเท่านั้น ที่ถือว่าเป็นศัตรูพืชซึ่งก่อความเสียหายต่อการเกษตรหรือต่อการสาธารณสุข เช่น เป็นพาหนะนำเชื้อโรค เป็นต้น แมลงส่วนใหญ่ไม่เป็นภัยต่อวงการเกษตร ยิ่งกว่านั้นมีแมลงเป็นจำนวนมากซึ่งจัดได้ว่าเป็นแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ผีเสื้อ ผึ้ง เป็นต้น การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเภทฆ่าโดยการสัมผัส เช่น พวกลอริเนนไฮโดรคาร์บอน ทำให้แมลงที่มีประโยชน์ถูกกำจัดไปด้วย (พาลาสสิงห์เสณี 2531 : 18)

### 2.3 12 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นสารที่มีพิษร้ายแรงและพิษปานกลาง

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งเป็นอันตราย 12 ชนิด (Dirty-Dozen) หรือที่หลาย ๆ คนรู้จักกันดีว่า เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถือได้ว่า มีการตกค้างในสิ่งแวดล้อมสูง เป็นอันตรายกับผู้บริโภคและผู้บริโภคผลผลิตนั้น ๆ ทำให้ประเทศมากกว่าครึ่งโลกที่ไม่ยินยอมให้มีการนำเข้า หรือใช้สารเคมีกลุ่มนี้ในประเทศของตน

องค์การอนามัยโลก (WHO) จัดให้สารเคมีกลุ่มนี้เป็นสารที่มีพิษร้ายแรง และมีพิษปานกลาง กลุ่มที่มีพิษร้ายแรงได้แก่ อันได้แก่ ดีบีซีพี, กลุ่มเคอะดรีนส์ (อัลดรีน, ดีลดรีน, และเอ็นดรีล), อีดีบี, พาราไรออน & เมทิลพาราไรออน, เฟ็นตาคลอโรฟีนนอล และ กลุ่มที่เป็นพิษระดับกลาง ได้แก่ 2,4,5-T, แคมฟีคลอ(บีเอชซี) & ลินเดน, และพาราควอท

สำหรับประเทศไทยได้มีการยกเลิกทะเบียนตำรับห้ามจำหน่าย และห้ามนำเข้าสารเคมีกลุ่มนี้บางชนิด ได้แก่ เฮปตาคลอ แคมฟีคลอ (ท็อกซาฟีน) บีเอชซี 2,4,5 ที ดีดีที (ให้ใช้เฉพาะทางสาธารณสุข) พาราไรออน คลอดีมีฟอร์ม เอ็นดรีน อัลดรีน และอีดีบี

แต่บางกลุ่มยังอนุญาตให้มีการนำเข้าและจำหน่ายได้ ได้แก่ พาราควอท (กรัมม็อกโซน) ออลดีคาร์บ (เทมิก) คลอเดน ลินเดน เมทิลพาราไรออน ดีบีซีพี

คณะกรรมการประสานงานองค์กรเอกชนเพื่อการสาธารณสุขมูลฐาน (คปอศ.) ในฐานะเป็นองค์กรประสานงานด้วยสาธารณสุข จึงได้ร่วมกับองค์กรพัฒนาเอกชนทำการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน เนื่องจากเห็นว่า สารเคมีกลุ่มนี้ มีความเป็นพิษทั้งต่อคนและสิ่งแวดล้อมสูงมาก และมีการใช้อย่างแพร่หลายทั้งส่วนที่ยังมีการอนุญาตให้ใช้และได้ยกเลิกทะเบียนตำรับไปแล้ว และมีโอกาสสูงที่ผู้บริโภคจะได้รับอันตรายจากการบริโภคหรือ ใช้ผลผลิตทางการเกษตรนั้น ๆ เช่น การใช้พาราไรออนในการปลูกดอกมะลิ แคมฟีคลอในไร่ฝ้าย การใช้คลอเดนกำจัดปลวก เฮปตาคลอกำจัดแมลงในพืชไร่ ซึ่งเคยพบ การตกค้างของเฮปตาคลอในข้าวและขนมอบเกินค่า

ความปลอดภัยที่องค์การอาหารแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลก (FAO/WHO) กำหนด

ผลการสำรวจการใช้และการจำหน่าย สารเคมีอันตราย 12 ชนิด (ปี พ.ศ.2535)

คณะกรรมการประสานงานองค์กรเอกชนเพื่อการสาธารณสุขมูลฐาน (คปอศ. 2535, หน้า 112)

กลุ่มตัวอย่างและประชากรจำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่

1. เกษตรจังหวัดทุกจังหวัด
2. เจ้าหน้าที่ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ทุกหน่วยทั่วประเทศ
3. องค์กรพัฒนาเอกชนจำนวน 5 องค์กรที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีป้องกัน

กำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร โดยสุ่มแบบเจาะจงจากองค์กรพัฒนาเอกชนที่ปฏิบัติงานในแต่ละภาค ภาคละ 1 องค์กร

4. เกษตรกรมีจำนวนมากไม่สามารถใช้ประชากรของเกษตรกรทั้งหมดได้ จึงทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากกลุ่มตัวอย่างต่อไปนี้

4.1 ผสส. และอสม.ดีเด่น ซึ่งกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มเครือข่ายในการเผยแพร่จดหมายข่าวของคปอศ.

4.2 แม่บ้าน ซึ่งได้รับการอบรมเรื่องสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จากองค์กรพัฒนาเอกชน กลุ่มตัวอย่างเกษตรกร นับว่าเป็นกลุ่มที่มีความเข้าใจเรื่องสารเคมีในระดับหนึ่ง เพื่อที่จะลดข้อจำกัดเรื่องการขาดความเข้าใจของเกษตรกรต่อเรื่องสารเคมี

จำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปยังกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มเท่ากับ 1,195 ชุด ได้รับกลับคืน 292 ชุด คิดเป็นร้อยละ 24.43 จาก 69 จังหวัด จังหวัดที่ไม่ได้ตอบแบบสอบถามคืนมาได้แก่ สมุทรสงคราม สมุทรปราการ อ่างทอง นครปฐม

จากผลการสำรวจในครั้งนี้ พบว่า สารเคมีที่เพิกถอนทะเบียนตำรับ (ห้ามนำเข้าและห้ามจำหน่าย) เกือบทุกชนิด ยังคงมีวางจำหน่ายอยู่ตามร้านค้าทั่ว ๆ ไป ในหลายจังหวัดทั่วประเทศ เกษตรกรก็ยังคงมีการใช้สารเคมีกลุ่มนี้อยู่ทั่วประเทศเช่นกัน สารเคมีที่รัฐยังอนุญาตให้มีการนำเข้าและจำหน่ายใช้ในประเทศก่อผลเสียต่อสุขภาพของประชาชน เช่น พาราควอท (กรัมม็อกโซน) ดังข้อมูลรายละเอียดของผลการสำรวจต่อไปนี้

สารเคมีที่เพิกถอนทะเบียนตำรับ ยกเลิกการนำเข้าและห้ามจำหน่าย หากมีการนำเข้าและจำหน่าย ถือได้ว่ามีความผิด พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ.2535 ได้แก่ เฮปตาคลอ แคมฟีลลอค

(ท็อกซาฟีน) บีเอชซี 2,4,5 ที ดีดีที (ให้ใช้เฉพาะทางสาธารณสุข) พาราไรออน คลอดีมีฟอร์ม เอ็นคริน อัลคริน ดีลคริน และอีดีบี ผลการสำรวจ พบว่า หลายกลุ่มยังมีการจำหน่าย และการใช้ ภายในประเทศ ได้แก่

1. เฮปตาคลอ พบว่า ยังมีการใช้และจำหน่ายในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ดังนี้

1.1 ภาคเหนือ 8 จังหวัด ได้แก่ ลำพูน พะเยา เชียงราย เชียงใหม่ น่าน แม่ฮ่องสอน ลำปาง อุตรดิตถ์

1.2 ภาคกลาง 20 จังหวัด ได้แก่ สุโขทัย ดาก กำแพงเพชร ปทุมธานี ราชบุรี ระยอง นนทบุรี ตรวด เพชรบูรณ์ ชัยนาท ชลบุรี พิจิตร นครสวรรค์ ปราจีนบุรี ลพบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สิงห์บุรี พระนครศรีอยุธยา สระบุรี สุพรรณบุรี

1.3 ภาคใต้ 5 จังหวัด ได้แก่ ยะลา พัทลุง สตูล นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี

1.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 10 จังหวัด ได้แก่ มหาสารคาม กาฬสินธุ์ มุกดาหาร ศรีสะเกษ อุบลราชธานี เลย นครราชสีมา อุรธานี หนองคาย ร้อยเอ็ด

บริษัทที่ยังมีเฮปตาคลอจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด ได้แก่ กลูก 40 (บ.ยูไนเต็ดคอโกรเคมี) ดีทีตราคนดำ (บ. มิตรสมบูรณ์) อาลามอน 40, อาลามอน 2E (บ.ทีเจซี ฯ) เฮปตาโคโร (บริษัทแอ็กโกร) เฮปต้าไพรีน (บ.สหพันธ์ส่งเสริมการเกษตร) เฮปตาคลอร์ (ไม่ทราบบริษัท)

2. พาราไรออน พบว่า ยังมีการใช้และจำหน่ายในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ดังนี้

2.1 ภาคเหนือ 4 จังหวัด ได้แก่ ลำพูน เชียงราย เชียงใหม่ แพร่

2.2 ภาคกลาง 9 จังหวัด ได้แก่ นครสวรรค์ ปทุมธานี ตรวด อุทัยธานี พิจิตร นครนายก ระยอง ชัยนาท พระนครศรีอยุธยา

2.3 ภาคใต้ 2 จังหวัด ได้แก่ สุราษฎร์ธานี พัทลุง

2.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 จังหวัด ได้แก่ อุรธานี อุบลราชธานี สกลนคร ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ

บริษัทที่ยังมีพาราไรออนวางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด ได้แก่ พาราไรออน (บ.เจียไต๋) อาร์กอน (ไม่ทราบบริษัท) ประดู่ทอง 359 (บ.เจซี เคมีจำกัด) ขุนศึก (บ.พาโต้) พาราฟีน (หจก. สหยาเกษตร)

3. ดีดีที พบว่า ยังมีการใช้และจำหน่ายในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ดังนี้

3.1 ภาคเหนือ 9 จังหวัด ได้แก่ ลำพูน เชียงใหม่ แพร่ น่าน แม่ฮ่องสอน อุตรดิตถ์ ลำปาง พะเยา เชียงราย

- 3.2 ภาคกลาง 12 จังหวัด ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ตาก ลพบุรี พิษณุโลก ปราจีนบุรี สระบุรี  
ชัยนาท นนทบุรี อุทัยธานี พระนครศรีอยุธยา ระยอง ราชบุรี
- 3.3 ภาคใต้ 3 จังหวัด ได้แก่ พังงา ระนอง สงขลา
- 3.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12 จังหวัด ได้แก่ มุกดาหาร กาฬสินธุ์ ศรีสะเกษ  
สกลนคร ยโสธร สุรินทร์ นครราชสีมา เลย หนองคาย ชัยภูมิ มหาสารคาม  
บริษัทที่ยังมี คีดีที วางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด ได้แก่ คีดีที (ไม่ทราบบริษัท) ลมกรด  
(ไม่ทราบบริษัท) เรด (ไม่ทราบบริษัท) หัวม้าเล็กกี้ (ไม่ทราบบริษัท)
4. เอ็นคริน พบว่า ยังมีการใช้และจำหน่ายในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ดังนี้
- 4.1 ภาคเหนือ 4 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ แพร่ อุตรดิตถ์ ลำปาง
- 4.2 ภาคกลาง 7 จังหวัด ได้แก่ ปราจีนบุรี ระยอง นครนายก เพชรบูรณ์ สุโขทัย  
นครสวรรค์ สุพรรณบุรี
- 4.3 ภาคใต้ 2 จังหวัด ได้แก่ สงขลา ภูเก็ต
- 4.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 จังหวัด ได้แก่ ร้อยเอ็ด สกลนคร เลย อุบลราชธานี  
บริษัทที่ยังมี เอ็นคริน วางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด ได้แก่ เอ็นคริน (ไม่ทราบบริษัท)
5. คีลดริน พบว่า ยังมีการใช้และจำหน่ายในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ดังนี้
- 5.1 ภาคเหนือ 2 จังหวัด ได้แก่ แพร่ อุตรดิตถ์
- 5.2 ภาคกลาง 5 จังหวัด ได้แก่ ตาก ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา ระยอง นครนายก
- 5.3 ภาคใต้ 1 จังหวัด ได้แก่ สงขลา
- 5.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 จังหวัด ได้แก่ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด สุรินทร์  
-- บริษัทที่ยังมีคีลดรินวางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด ได้แก่ คินโดร์, คินแดก (ไม่ทราบ  
บริษัท) คีลดริน, คีลดรีกซ์ (ไม่ทราบบริษัท) เคลดริน (ไม่ทราบบริษัท)
6. อัลดริน พบว่า ยังมีการใช้และจำหน่ายในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ดังนี้
- 6.1 ภาคเหนือ 3 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ แพร่ อุตรดิตถ์
- 6.2 ภาคกลาง 7 จังหวัด ได้แก่ ตาก ปราจีนบุรี ชัยนาท ระยอง กำแพงเพชร นครสวรรค์  
นครนายก
- 6.3 ภาคใต้ 4 จังหวัด ได้แก่ สงขลา นครศรีธรรมราช ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี
- 6.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 จังหวัด ได้แก่ อุตรธานี สุรินทร์

บริษัทที่ยังมีอัลครินวางจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด ได้แก่ ออลคริน (ไม่ทราบบริษัท) อัลคริน (ไม่ทราบบริษัท) ออลคริน 40% wp, (ไม่ทราบบริษัท) ออลเดิร์กซ์ 40% wp, (ไม่ทราบบริษัท)

7. แคมพีคลอ พบว่า ยังมีการใช้และจำหน่ายใน 2 จังหวัด ได้แก่ ลำพูน (ภาคเหนือ) และปราจีนบุรี (ภาคกลาง)

8. คลอดีมีฟอร์ม พบว่า ยังมีการใช้และการจำหน่ายใน 2 จังหวัด คือ ยะลา(ภาคใต้) และสุรินทร์ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ไม่ทราบว่าเป็นของบริษัทอะไร

9. บีเอสซี พบว่า ยังมีการใช้และการจำหน่ายใน 2 จังหวัด คือ นนทบุรี เลย

จากการสำรวจ พบว่า ในหลายจังหวัดการจำหน่ายสารเคมีที่ถูกเพิกถอนทะเบียนตำรับในกลุ่ม 12 สารเคมีอันตรายนี้ มีปริมาณการจำหน่ายคิดอันดับ 1 ใน 3 ของการจำหน่ายสารเคมีทั้งหมด ที่จำหน่ายได้ภายในร้าน เช่นดีดีทีขายดีเป็นอันดับหนึ่งในร้านสารเคมีบางร้าน ในจังหวัด แพร่ อยุธยา สงขลา กาฬสินธุ์ และมหาสารคาม หรือ เม็ทริลพาราไรออนขายดีมากเป็นอันดับหนึ่งในจังหวัดสกลนคร และอุดรธานี หรือ เฮปตาคลอร์ ขายดีมากที่จังหวัด ร้อยเอ็ด

จากการสำรวจข้อมูลครั้งนี้ พบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับอันตรายจากสารเคมีที่รัฐบาลห้ามนำเข้า โดยได้รับพิษจาก พาราไรออน คือนาง วารี แก้วมาตย์ หมู่ 2 ต.พรเจริญ อ.พรเจริญ จ.หนองคาย มีอาการ คอแห้ง แน่นหน้าอก หายใจไม่สะดวก อ่อนเพลีย จนปัจจุบันต้องเลิกอาชีพปลูกผัก และพบว่า เกษตรกรจำนวน 15 ราย เจ็บป่วยเนื่องจากการใช้ พาราควอท โดยมีอาการ เวียนศีรษะ อาเจียน หน้ามืดตาลาย หายใจไม่สะดวก มือเท้าชา ตามตัวจะมีผื่นแดงและคัน ต่อมาจะมีการทางประสาท เช่น ปัญญาอ่อน เป็นต้น ในจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดนี้มีจำนวน 1 ราย ที่เสียชีวิตแล้ว อย่างไรก็ตาม เกษตรกรจำนวนหนึ่งได้กินยาตามแพทย์สั่ง พักงานสักระยะหนึ่งอาการก็ดีขึ้น ทำให้คิดว่าสารเคมีเหล่านี้ไม่เป็นอันตราย เกษตรกร 2 ราย ป่วยเนื่องจากใช้เม็ทริลพาราไรออน โดยมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ หนึ่งอย่าง (พาลาก สิงหนะ :2531)

จากผลของการสำรวจข้างต้น คปอ.ส. เห็นว่ามีความจำเป็น เป็นอย่างยิ่งที่ทุก ๆ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จะต้องร่วมมือกันในการจัดการ เก็บสารเคมีที่รัฐได้ดำเนินการถอนทะเบียนตำรับห้ามนำเข้าและห้ามจำหน่ายแล้ว เพราะสารดังกล่าว มีจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาดเรียกได้ว่าเกือบทุกภูมิภาคของประเทศย่อมสามารถบ่งบอกถึงอันตรายที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรเนื่องจากการใช้สารเคมีที่มีอันตรายร้ายแรงดังกล่าว และทั้งต่อสิ่งแวดล้อม

ในส่วนของสารเคมีที่รัฐบาลยังคงอนุญาตให้นำเข้าจำหน่ายและใช้ได้ในประเทศก็เห็นสมควรที่จะต้องมีมาตรการเข้ามาควบคุมด้วยการยกเลิกการนำเข้าสารเหล่านี้เสียเพราะเป็นสาร

ที่มีอันตรายร้ายแรงต่อมนุษย์สามารถก่อให้เกิดมะเร็งทำให้สมรรถภาพทางเพศเสื่อม ทำให้ทารกในครรภ์ผิดปกติ และเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ดิน น้ำ เป็นพิษ ซึ่งทำให้สัตว์ชนิดต่าง ๆ ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ต้องมีการศึกษาถึงผลกระทบอย่างเป็นระบบของสารเหล่านี้ และที่สำคัญรัฐจะต้องมีทางออกให้กับผู้ผลิต เช่นการใช้พืชสมุนไพรทดแทนสารเคมีหรือเกษตรธรรมชาติ

#### 2.4 ประเภทของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ขวัญชัย สมบัติศิริ (2528 : 10) ได้แบ่งประเภทของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีหลายแบบ เช่น แยกประเภทตามหนทางที่สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้าทำลายประเภทที่เป็นพิษต่อแมลง หรือตามพิษตกค้างหรือลักษณะปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับแมลง

- 1) สารพิษที่ทำอันตรายโดยการกินเข้าไป (Stomach Poison)
- 2) สารพิษที่ทำอันตรายโดยการสัมผัสทางผิวหนัง (Contact Poison)
- 3) สารพิษที่ทำอันตรายโดยเข้าสู่ร่างกายในรูปของแก๊สทางระบบหายใจ (Fumigant Poison)

มนอชัย กิรติกลีกร (2528 : 85-92) ได้แบ่งประเภทของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จัดแบ่งออกได้หลายวิธีตามจุดประสงค์ต่าง ๆ ดังนี้

- 1) รูปแบบของการกำจัดแมลง แบ่งได้เป็น 5 ข้อ คือ
  - 1.1 เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไปทำให้แมลงตายทางด้านกายภาพ (Physical Poison) เช่น การใช้น้ำมันไปเคลือบตัวแมลงอุดรูหายใจ ทำให้แมลงตาย
  - 1.2 เป็นสารเคมีที่ทำให้โปรตีนในตัวแมลงจับตัวเป็นก้อน หรือตะกอน (Protoplasmic Poison) ปฏิกิริยาของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทนี้จะเกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อ หรือระบบของร่างกายเฉพาะแห่งเท่านั้น เช่น สารหนู (Arsenicals) สารหนูเขียว (Paris green) และ Calcium arsenate
  - 1.3 เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษต่อระบบหายใจ ทำให้การนำออกซิเจนไปใช้ไม่ได้ (Respiratory Poison) แมลงจึงตาย เช่น แคลเซียมไซยาไนด์
  - 1.4 เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีปฏิกิริยาต่อระบบประสาท ซึ่งบังคับการเคลื่อนไหวของแมลง (Nerve Poison) และบางครั้งมีพิษต่อระบบอื่น ๆ ด้วย เช่น DDT สารที่ได้จากพืชพวกไพรีทรัม นิโคตินซัลเฟต พาราไรออน มาลาไรออน

1.5 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษต่อแมลงหัว ๆ ไป (Generak Poison) อาการของแมลงที่เกิดจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้จะคล้ายกับพวกเป็นพิษทางระบบประสาท เช่น ดีลดริน (Dieldrin) ออลดริน (Aldrin) คลอร์เดน (Chlordane)

2. รูปแบบของการได้รับสารเคมีของแมลง แบ่งได้ 4 ทาง

2.1 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทกินเข้าไปแล้วทำให้แมลงตาย (Stomach Poison) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะซึมเข้าลำตัวได้ดีตรงบริเวณกระเพาะส่วนกลาง เช่น สารหนูเขียว ดีดีที คลอร์เดน

2.2 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทถูกตัวตาย (Contact Poison) โดยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จะซึมผ่านผิวหนังเข้าไปในลำตัว เช่น พาราโรออน เคมิตอน เซฟวิน บี เอช ซี

2.3 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทนี้ จะระเหยเข้าสู่ลำตัวของแมลงทางระบบหายใจ (Fumigants) ซึ่งก๊าซพิษนี้จะมาจากของแข็ง หรือของเหลวก็ได้ เช่น ดีดีพีวี ไฮโดรเจน ไชยานินด์ เอซีลิน ไดคลอไรด์ เมทิลโปรไมด์

2.4 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทดูดซึม (Systemic Poison) โดยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะถูกดูดซึมเข้าไปอยู่ในลำตัวของพืช เมื่อแมลงกัดกินหรือดูดกิน จะทำให้แมลงตายได้ เช่น ไคเมโทโรเอท เมวิสฟอส โมโนโครโทฟอส คาร์โบฟูแรน

3. การแบ่งสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามองค์ประกอบทางเคมี ซึ่งการแบ่งตามวิธีนี้จะครอบคลุมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ดีกว่า 2 วิธีแรกคือ แบ่งออกได้ 8 ประเภท

3.1 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทอนินทรีย์ (Inorganic Insecticides) เป็นสารเคมีที่มีธาตุโลหะเป็นองค์ประกอบ และไม่มีคาร์บอนผสม เช่น สารประกอบของปรอท สารหนูเขียว โซเดียมฟลูออไรด์ ไดโครโอไลท์ สารอนินทรีย์เหล่านี้มีพิษมากไม่เหมาะที่จะนำมาใช้

3.2 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine Insecticides) มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ คาร์บอน คลอรีน ไฮโดรเจน และออกซิเจน สารประกอบพวกนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งคือ คลอรีเนตไฮโดรคาร์บอน (Chlorinated Hydrocarbon) แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ

3.2.1 ดีดีที and Related Insecticide เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ทำลายความสมดุลย์ของโซเดียม และโปแตสเซียมในเซลล์ประสาทให้ทำงานผิดปกติ ทำให้เกิดอาการชักกระตุกได้ เช่น ดีดีที เมทท็อกซีคลอร์ เคลเทน คลอโรเบนซิลเลท อะคาโรล และ เพอเทน



3.2.2 Cyclodienes เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษคล้ายกับ DDT สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้นิยมใช้ป้องกันแมลงในดินและตามอาคารบ้านเรือน เนื่องจากมีพิษตกค้างในดินได้นาน เช่นลินเดน ออลคริน ดีลคริน คลอรินเดน เฮพตาคลอริเอนคริน และเอนโดซัลเฟน

3.3 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ประเภทออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate Insecticides) เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้จากการแปรรูปของกรดฟอสฟอริก ซึ่งมีพิษภัยแรงมาก การเข้าทำลายของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีผลต่อระบบประสาทโดยไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ทำให้เกิดการสะสมอะเซทิลโคลีน (Acetylcholine) ในร่างกาย ปกติร่างกายจะมีอะเซทิลโคลีนเป็นตัวส่งทางเคมีระหว่างช่องว่างเส้นประสาทกับกล้ามเนื้อ เมื่อถ่ายทอดแล้วจะถูกย่อยเป็นโคลีนกับกรดอะซิติค โดยการช่วยย่อยของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในกรณีที่เกิดการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ทำให้เกิดการสะสมอะเซทิลโคลีน จึงเกิดการกระตุ้นของกล้ามเนื้อ มีผลทำให้เกิดอัมพาต สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้แบ่งได้ 3 กลุ่ม

3.3.1 Aliphatic Organophosphate เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีองค์ประกอบของกรดฟอสฟอริก กับธาตุคาร์บอน เช่น มาลาไซออนไดเมท โรเอทคิมิตอน

3.3.2 Phenyl Organophosphate เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีกลุ่มของฟีนิลประกอบ เช่น รอนเนล บรอมโมฟอส ฟอสเวล

3.3.3 Heterocyclic Organophosphate เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีกลุ่มของ Heterocyclic ประกอบอยู่เช่น ไดอะซีโนน

3.4 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทคาร์บาเมต (Carbamates) เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สังเคราะห์จากกรดคาร์บาไมค (Carbamic acid) ความเป็นพิษคล้ายคลึงกับพวกออร์กาโนฟอสเฟต โดยไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้นำมาใช้ได้ผลดี คาร์บาริล (Carbaryl) หรือ เซฟวิน (Sevin) แบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ

3.4.1 Aryl methyl Carbamates เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มี Aryl ประกอบอยู่ เช่น คาร์บาริล เมทธิโอคาร์ โปรโพเซอร์

3.4.2 Heterocyclic Carbamates เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มี Heterocyclic ประกอบอยู่ เช่น คาร์โบฟูแรน ฟิริมิคาร์บ

3.4.3 N-methyl Carbamates Derivatives of Oximes เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีตัวแปรของอ็อกซิม เช่น ออลคิคาร์บ เมทโรมิล อ็อกซามิล

3.5 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Botanical Insecticides) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้จะมียอดประกอบทางเคมีต่างกันไปตามแต่นิคมของพืช เช่น ไพเรทริน นิโคติน และสาบาติลลา เป็นต้น การนำสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพืชมาใช้มีมาแต่โบราณแล้ว

3.6 สารสังเคราะห์ไพเรทรอยด์ (Synthetic Pyrethroid) เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีส่วนประกอบของกรดที่มีคาร์บอน 3 ตัวและแอลกอฮอล์ที่มีคาร์บอน 5 ตัวผสมอยู่ ซึ่งสารที่สังเคราะห์ขึ้นมาใหม่แอลกอฮอล์อาจจะมีธาตุคาร์บอนเพิ่มขึ้นมากกว่า 5 ตัวก็เป็นได้ เช่น อัลเลทธริน (Allethrin) เรสเมทธริน (Resmethrin) ไบโอรสเมทธริน (Bioresmethrin) เพอร์เมทธริน (Permethrin) และเฟนวาเลอเรท (Fenvalerate) สารสังเคราะห์ไพเรทรอยด์มีพิษต่อสัตว์เลื้อยลูกด้วยน้ำนม และมีพิษต่อแมลงมาก อย่างไรก็ตามแมลงสามารถสร้างความต้านทานขึ้นมาได้เร็วกว่าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่น

3.7 ฮอร์โมนและสารคล้ายฮอร์โมน (Hormones and Hormoneanalogs) สารฮอร์โมนและสารคล้ายฮอร์โมนมีสูตรโครงสร้างที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของสารนั้น ๆ เช่น จูวีไนล์ฮอร์โมน มีสารพวกไอโซพรีนอยด์ (Isoprenoid) ประกอบอยู่ด้วย ฮอร์โมนที่แมลงผลิตออกมาในขบวนการลอกคราบคือ เอคไดไนโซน (Ecdysone) พบว่าสารชนิดนี้มีอยู่ในต้นพืชพวกเฟิร์นในตระกูลออสมันต้า (Osmunda spp.) สารในกลุ่มนี้มีพิษต่อสัตว์เลื้อยลูกด้วยน้ำมน้อยมาก และเป็นสารที่มีอยู่ในธรรมชาติแล้วจึงไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ได้มีผู้นำสารชนิดนี้มาใช้กำจัดยุง เช่น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแอลตาซิด (Altasid)

3.8 สารยับยั้งการสร้างไคติน (Chitin Synthesis Inhibitor) เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้จากการพัฒนาจาก Benzoylureas ซึ่งค้นคว้าทดลองที่ Philips Duphar ในปี ค.ศ. 1970 ต่อมาเมื่อสารสังเคราะห์ที่ผลิตเป็นการค้า เช่น Diflubenzuron (Dimilin)

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้เหมาะที่จะใช้กับแมลงที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ (Complete Metamorphosis) จะมีผลในการยับยั้งการสร้างไคติน ในขบวนการลอกคราบ และสารนี้มีพิษประเภทกินตาย แมลงจะต้องกินเข้าไปในตัวจึงเหมาะที่จะใช้กับแมลงปากกัดกิน เนื่องจากสารชนิดนี้ไม่เป็นสารดูดซึม อย่างไรก็ตามสารในกลุ่มนี้มีความคงตัวในการออกฤทธิ์ได้นาน

## 2.5 ชนิดของศัตรูพืช

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ วัชพืชและแมลงศัตรูพืช

1) วัชพืช หมายถึง พืชชนิดใดก็ตามที่ขึ้นผิดที่หรือขึ้นในที่ที่ไม่ต้องการให้ขึ้น เช่น หญ้าคา ที่งอกในสวนยางพารา สวนผลไม้หรือขึ้นในที่ที่ไม่ต้องการให้ขึ้นเราถือว่าเป็นวัชพืช หรือวัชพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ข้าว ถ้าไปขึ้นในแปลงฝ้าย เราถือว่าข้าวเป็นวัชพืชของฝ้าย เช่นกัน

### ก. ลักษณะของวัชพืช

โดยธรรมชาติแล้ววัชพืชที่พบเห็นอยู่ทั่ว ๆ ไปนั้นจะมีลักษณะคุณสมบัติพิเศษอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ อย่างดังนี้

1. วัชพืชบางชนิดอาจผลิตเมล็ดได้เป็นจำนวนมาก ๆ เช่น พวกหญ้าต่าง ๆ ผักโขม อาจจะมีเมล็ดเล็ก ๆ ได้ครั้งละหลายพันหลายหมื่นเมล็ด
  2. เมล็ดสามารถแพร่กระจายไปได้ไกล เช่น เมล็ดหญ้าคา ซึ่งนำหนักเบาสามารถปลิวไปในอากาศได้ไกล ๆ หรือเมล็ดของหญ้าเจ้าชู้อาจติดตามเครื่องนุ่งห่มของคนเราไปได้ไกลเช่นกัน
  3. วัชพืชบางชนิดเมล็ดมีชีวิตอยู่ในดินได้นาน ทำให้การกำจัดทำได้ยากมากและต้องทำอยู่ตลอดเวลา
  4. เมล็ดวัชพืชบางชนิดมีระยะเวลาพักตัวของเมล็ดนาน ถึงแม้จะหล่นลงดินแล้วก็อาจจะไม่งอก และเมื่อถึงเวลางอกอาจจะงอกไม่พร้อมกัน
  5. วัชพืชบางชนิดขยายพันธุ์ได้ทั้งเมล็ดและราก
  6. เมล็ดบางชนิดสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ผิดปกติได้ ถึงแม้ดินจะแห้งหรือน้ำท่วมก็ยังคงมีชีวิตอยู่ได้
  7. วัชพืชบางชนิดมีความทนทานต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ดี
- จะเห็นได้ว่าวัชพืชนั้นมีคุณสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ชนิดของวัชพืช ซึ่งคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ เหล่านี้เป็นอุปสรรคต่อการป้องกันและกำจัดอย่างยิ่ง แต่วัชพืชส่วนมากไม่มีลักษณะที่เป็นอุปสรรคเช่นที่กล่าวมาทุกชนิด ดังนั้น ถ้าหากเราศึกษาให้ทราบจุดอ่อนของวัชพืชแต่ละอย่างแล้วเราก็อาจหาทางกำจัดได้โดยไม่ยาก

#### ข. การจำแนกวัชพืช

เนื่องจากพืชต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโลกเราในจำนวนที่มากกว่า 30,000 ชนิด ถูกจัดว่าเป็นวัชพืช แต่วัชพืชที่มีปัญหาทางด้านเกษตรกรรมอย่างร้ายแรงมีประมาณ 18,000 ชนิด ในการจำแนกวัชพืชนั้นสามารถกระทำได้หลายแบบ ซึ่งพอจะแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้คือ

1) จำแนกตามวงจรชีวิต เป็นการจำแนกตามการพิจารณาถึงอายุของวัชพืชเป็นหลักสำคัญ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นพวก ๆ ได้ 3 พวกคือ

(1) พวกวัชพืชล้มลุกหรือวัชพืชฤดูเดียว (annual weeds) หมายถึง วัชพืชที่มีอายุหลังจากการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตภายในเวลาเพียง 1 ปี หรือมีชีวิตรอบวงจรในฤดูเดียวก็จะตายไป ในระยะเวลาต่อมาถ้ามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ฝนตกหรือมีการให้น้ำแก่พืชปลูก ก็จะทำให้ดินมีความชุ่มชื้นพอเพียงเมล็ดหล่นลงสะสมในพื้นดินก็สามารถงอกขึ้นใหม่ได้ วัชพืชพวกนี้ได้แก่ ผักยาง ผักโขม หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก ลูกใต้ใบ หญ้าจรจบ ผักเบี้ย หญ้ารังนก ฯลฯ

(2) พวกวัชพืชสองปี (biennial weeds) หมายถึงพวกวัชพืชที่ครบวงจรชีวิตภายในสองปีหรือสองฤดูแล้วก็ตายไป โดยปีแรกหรือฤดูแรกจะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและจะออกดอกผลิตเมล็ดในปีที่สอง วัชพืชพวกนี้จะพบในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเท่านั้น

(3) พวกวัชพืชที่มีอายุหลายปีหรือวัชพืชยืนต้น (perennial weeds) หมายถึงพวกวัชพืชที่สามารถเจริญเติบโตอยู่ได้เป็นเวลาหลายๆ ปี แต่จะเจริญเติบโตดีเมื่อถึงฤดูกาลที่เหมาะสม และจะหยุดการเจริญเติบโต หรือชะงักงันหรือแห้งเหี่ยวไปบ้าง เมื่อถึงฤดูแล้ง วัชพืชพวกนี้สามารถขยายพันธุ์โดยใช้เพศและไม่ใช้เพศ แต่การขยายเพศโดยไม่ใช้เพศจะได้ผลดีกว่า เช่น หญ้าคา แห้วหมู หญ้าแพรก หญ้าชันกาด หญ้าจรจบดอกเหลือง วัชพืชที่กล่าวมานี้จะมีลำต้นใต้ดินหรือมีหัวอยู่ใต้ดิน ซึ่งสามารถงอกขึ้นในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้นานพอสมควร ทำให้เป็นปัญหามากในวงการเกษตรกรรม เพราะเป็นพวกวัชพืชที่ทำลายได้ค่อนข้างยาก และสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี

2) จำแนกตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แบ่งได้เป็น 2 พวกคือ

(1) วัชพืชใบเลี้ยงคู่หรือวัชพืชใบกว้าง วัชพืชพวกนี้จะมีลักษณะของใบ มีเส้นใบเป็นร่างแห ความกว้างของใบมักใกล้เคียงหรือมากกว่าความยาว ระบบรากเป็นแบบรากแก้ว มักเรียกวัชพืชพวกนี้ว่าผัก เช่น ผักเบี้ย ผักหวงช้าง น้ำมันราชสีห์ สาบเสือ ฯลฯ นอกจากนี้พวกกาฝากต่าง ๆ ยังจัดอยู่ในพวกนี้ด้วย

(2) วัชพืชได้ใบเลี้ยงเดี่ยวหรือวัชพืชใบแคบ วัชพืชพวกนี้ยังสามารถแบ่งออกได้อีกคือ

- พวกหญ้า คือ พวกวัชพืชที่จัดอยู่ในตระกูลหญ้าชนิดต่าง ๆ เช่นหญ้าขน หญ้าดอกขาว หญ้าตีนติด หญ้าคา ฯลฯ

- พวกกก คือ พวกวัชพืชที่อยู่ในพวกตระกูลกก ส่วนมากมีหัวหรือเหง้าเพื่อใช้ในการขยายพันธุ์อยู่ใต้ดิน เช่นกกทราย เห่าหมู ฯลฯ

- พวกผักปราบ วัชพืชพวกนี้ถ้าดูอย่างหยาบ ๆ หรือดูผิวเผินแล้ว ใบจะมีลักษณะคล้ายกับพวกวัชพืชใบกว้าง แต่เส้นใบจะขนานตามความยาวของใบ ได้แก่ พวกผักปราบชนิดต่าง ๆ

3) จำแนกตามลักษณะทางนิเวศวิทยา เป็นการจำแนกตามที่อยู่อาศัยของวัชพืช ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้คือ

(1) วัชพืชบก (terrestrial weeds) หมายถึงพวกวัชพืชที่มีการเจริญเติบโตอยู่บนพื้นดินทั่วไป ทั้งในสวน ในไร่ สนามหญ้า หรือสถานที่ที่รกร้างว่างเปล่า เป็นวัชพืชที่ไม่ทนต่อสภาพชื้นและหรือมีน้ำขัง เช่น ไมยราบ สาบแร้งสาบกา หญ้าคา ผักบุ้งยาง บานไม่รู้โรย ฯลฯ

(2) วัชพืชน้ำ (aquatic weeds) หมายถึงพวกวัชพืชที่เจริญเติบโตอยู่ในน้ำ ริมน้ำ หรือตามที่มีน้ำขังต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้คือ

- วัชพืชลอยน้ำ เป็นวัชพืชที่ลอยอยู่ตามผิวน้ำ โดยที่ส่วนของลำต้นเจริญอยู่ในดินใต้น้ำ แล้วส่งส่วนของใบและดอกขึ้นมาเจริญอยู่บนผิวน้ำ โดยมากวัชพืชพวกนี้มักจะขึ้นอยู่ในบริเวณที่มีน้ำตื้น ๆ เช่น ผักปอด เทียนนา รูปฤๅษี เทียนน้ำ ขาเขียด ฯลฯ

- วัชพืชใต้น้ำ พวกวัชพืชใต้น้ำมีทั้งพวกที่ยังรากยึดพื้นดินใต้น้ำ ลำต้นทอดเป็นสายไปตามระดับน้ำ และพวกที่มีรากและลำต้นเจริญอยู่ในดินใต้น้ำ ส่วนใบก็จะอยู่ใต้อุณหภูมิระดับน้ำและดอกจะอยู่ที่ผิวน้ำหรือเหนือผิวน้ำ นอกจากนี้ยังมีพวกที่มีการเจริญเติบโตอยู่ใต้น้ำ โดยที่รากและลำต้นไม่ได้ยึดเกาะอยู่กับพื้นดินใต้น้ำเลย วัชพืชที่จัดอยู่ในวัชพืชใต้น้ำ ได้แก่ ดิปลิน้ำ สาหร่ายหางกระรอก สันตะวาใบพาย สาหร่ายข้าวเหนียว สาหร่ายพวงชะโด

(3) วัชพืชอากาศ (epiphytic weeds) วัชพืชพวกนี้ชอบขึ้นอยู่บนต้นไม้อื่น ๆ หรือสิ่งอื่น โดยที่มันสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างอิสระเพียงแต่อาศัยสิ่งอื่นเกาะยึดเท่านั้น ได้แก่ ไกลเคนท์ พวกมอส พวกเฟิร์น

(4) วัชพืชกาฝาก (parasitic weeds) วัชพืชพวกนี้จะมีการเจริญเติบโตอยู่บนต้นไม้ต่าง ๆ แล้วใช้รากแทงเข้าไปดูดอาหารและน้ำจากต้นไม้ที่เกาะอาศัยอยู่ เช่น ฝอยทอง หญ้าแม่ตกาฝาก เป็นต้น

ค. ชนิดของวัชพืชที่พบในประเทศไทยโดยเฉพาะภาคเหนือ

ลักษณะของวัชพืชต่าง ๆ ที่กล่าวถึงต่อไปนี้เป็นวัชพืชที่พบทั่ว ๆ ไปทั้งในนาข้าว พืชไร่ สวนยางพารา และสวนผลไม้ ซึ่งมีวัชพืชที่สำคัญ ๆ ได้แก่

1) หญ้าหนวดปลาชุก ต้นเป็นกอสูงประมาณ 10-70 เซนติเมตร ลำต้นค่อนข้างแบน มีสีน้ำตาลอมม่วงที่โคนใบและกาบใบ ก้านช่อดอกยาวเป็นร่องเห็นได้ชัด ช่อดอกมีสีน้ำตาลอมม่วง เจริญเติบโตได้ดีในดินชื้นแฉะหรือที่ที่มีน้ำขัง

2) ผักโขมหนาม ต้นสูงประมาณ 50 เซนติเมตร ลำต้นอวบน้ำ เรียบเป็นมัน มีสีเขียวปนม่วง มีหนามแหลมยาวตามข้ออยู่ชานโคนก้านใบเป็นคู่ ๆ ก้านใบยาวมีสีม่วงอมชมพู ช่อดอกออกตามยอดและตามซอกระหว่างก้านใบกับลำต้น ดอกสีขาวไม่มีก้าน มีขนาดเล็กคล้ายดอกหญ้าติดอยู่บนก้านช่อซ้อนกันแน่นที่ช่อดอกมีหนามเช่นกันแต่สั้นกว่าที่ลำต้น

3) หัวหมู ต้นสูงประมาณ 10-60 เซนติเมตร มีหัวใต้ดินและไหลยาว ใบเป็นมันเรียบ เส้นกลางใบด้านหลังเป็นสัน ด้านหน้าใบเป็นร่อง กาบใบหุ้มโคนต้นสีม่วง ช่อดอกยาวประมาณ 1-3 เซนติเมตร มีสีม่วงอมน้ำตาล เป็นวัชพืชหลายฤดู

4) เทียนนา ต้นสูงประมาณ 20-60 เซนติเมตร ลำต้นส่วนล่างมีสีม่วงแดงหรือสีน้ำตาล ใบเป็นใบเดี่ยวเกิดสลับกัน ปลายใบแหลม โคนใบจะสอดเข้าหาเส้นกลางใบทั้งสองข้าง ทำให้ดูเหมือนไม่มีก้านใบ ดอกสีเหลืองมีสีกลีบ ผลมีลักษณะกลมยาว เมล็ดมากสีน้ำตาล เป็นวัชพืชที่มีอายุฤดูเดียว พบในนาข้าวหรือที่ชื้นแฉะ

5) หัวหมูนา ลำต้นแตกเป็นกอสูงประมาณ 10-60 เซนติเมตร ลำต้นเป็นเหลี่ยมเห็นได้ชัด ช่อดอกแน่นมีสีม่วงอมแดง ดอกย่อยยาว 0.5 มิลลิเมตร ใบเรียวยาวตั้งแต่ 10-40 เซนติเมตร

6) สาหร่ายหางกระรอก เป็นวัชพืชน้ำที่ขึ้นได้ดีในน้ำจืด แตกกิ่งก้านสาขาขยายพันธุ์ได้รวดเร็วมาก รากแตกออกตามข้อแก่ ๆ ใบเป็นแผ่นเล็ก ๆ ไม่มีก้านใบติดกับลำต้นเป็นชั้น ๆ ชั้นละ 4-8 ใบ ออกดอกตามซอกใบ ก้านดอกยาวและเป็นดอกเดี่ยว พบทั่วไปในแหล่งน้ำต่าง ๆ และในนาข้าว

7) สาหร่ายข้าวเหนียว เป็นวัชพืชน้ำ ลำต้นยาว ใบออกตรงกันเป็นคู่ ๆ หรือเป็นกระจุก ๆ ละ 4 ใบ ใบจะแตกเป็นเส้นเล็ก ๆ แต่ละเส้นจะมีถุงพองออกมา ซึ่งใช้สำหรับดักแมลง สาหร่ายข้าวเหนียวนับว่าเป็นพืชกินแมลงชนิดหนึ่ง ช่อดอกชูขึ้นมาเหนือน้ำ ดอกสีเหลือง พบทั่วไปในน้ำนิ่ง

8) แพงพวยน้ำ เป็นวัชพืชน้ำที่พบในนาข้าว หรือที่ที่มีน้ำขังหรือบางครั้งน้ำแห้งตามดินแฉะ ๆ ก็ยังเจริญเติบโตได้ มีลักษณะของลำต้นอวบน้ำ ใบเดี่ยวออกสลับกัน ปลายใบมนดอก

เป็นดอกเดี่ยว มีก้านดอกยาว 3-3.5 เซนติเมตร ดอกมีสีขาวหรือเหลืองอ่อน ๆ กลีบดอก 5 กลีบ แพงพวยน้ำนี้ตามข้อแก่ ๆ จะมีนมสีขาว ๆ หยุ่น ๆ คล้ายกับฟองน้ำเพื่อช่วยให้ลอยตัวอยู่ในน้ำได้

9) กล้วยใซ จัดเป็นหญ้าที่ขึ้นในน้ำชนิดหนึ่ง มีลำต้นอ่อน ใบยาวเรียวย ดอกและช่อดอก คล้ายข้าวมาก แต่ดอกมีขนาดโตกว่า และก้านดอกจะเป็นสีชมพู

10) ผักปอดหรือผักปุมปลา เป็นวัชพืชน้ำที่มีรากหยั่งลงดิน ลำต้นสูงประมาณ 20-70 เซนติเมตร มีนมสีขาว ๆ คล้ายฟองน้ำหุ้มรอบโคนต้น ตรงส่วนที่แช่น้ำคล้ายกับผักกระเฉดหรือเทียนนา ใบเดี่ยว ปลายใบแหลม ก้านใบสั้น ดอกออกเป็นช่อ สีขาว ออกดอกตลอดปี พบทั่วไปตามนาข้าวหรือที่ที่มีน้ำขัง

11) หญ้าเจ้าชู้ ลำต้นตั้งตรงสูง 30-60 เซนติเมตร ที่โคนต้นเป็นเหง้าและเลื้อยไปตามดิน ขอบใบเป็นฟันเล็ก ๆ ช่อดอกยาว 3-8 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสั้นสีแดงดอกจะติดเสื่อผ้า เมื่อเดินผ่าน บางครั้งเรียกว่าหญ้าขี้เฒ

12) หญ้าแพรก เป็นต้นหญ้าเล็ก ๆ แพร่ราบไปตามพื้นดินข้อแก่ที่ติดดินจะงอกยึดต้นไว้ ลำต้นมีสีม่วง อมแดง ใบเรียวยาวเล็กแหลม ช่อดอกแตกเป็น 4 แฉก ออกดอกตลอดปี หญ้าชนิดนี้มักใช้ในพิธีไหว้ครู

13) หญ้าคา เป็นวัชพืชที่เป็นศัตรูอันร้ายแรงของชาวสวนยาง ซึ่งรู้จักกันดี เป็นหญ้าที่อยู่ได้นานหลายปี เพราะมีรากเหง้าอยู่ใต้ดิน การทำลายต้นหญ้าคาบนพื้นดินไม่สามารถทำลายหญ้าคาได้

14) หญ้าร้างนก ลำต้นตั้งตรงสูง 50-60 เซนติเมตร มีไหลทอดกับพื้นดิน โคนต้นแบน ข้อสีม่วงแดง ใบยาว กาบใบเรียวยาว ก้านช่อดอกพุ่งสูงขึ้น ปลายก้านช่อดอกแตกเป็นช่อดอกย่อยราว 10 ช่อ ดอกมีขนนุ่ม สีเขียวปนม่วง ออกดอกตลอดปี

15) สาปเสื่อ เป็นพืชต่างประเทศ ระบาดเข้ามาในประเทศไทยนานกว่า 50 ปี ขณะนี้แพร่พันธุ์ทั่วประเทศ เป็นไม้พุ่ม ต้นโตเต็มที่สูงประมาณ 1-2 เมตร ใบเดี่ยว ออกจากข้อตามลำต้นเป็นคู่ ๆ ขอบใบจักหยาบ ๆ สีใบสีเขียวจัด ออกดอกตามยอดเป็นช่อใหญ่ช่อดอกย่อยช่อหนึ่ง ๆ มีดอกเล็ก ๆ หลายดอกอยู่เป็นกระจุกสีขาว ดอกหนึ่งมีเพียงเมล็ดเดียว เมล็ดเบาบินตามลมไปได้ไกลจึงแพร่พันธุ์รวดเร็ว ขึ้นได้ดีในดินแทบทุกชนิด ชื่อภาษาไทยบางแห่งเรียกว่า สับรุก ซึ่งถ้าพิจารณาดูตามลักษณะแล้วจะเห็นว่าเหมาะสมเพราะถ้าไปฟันหรือสับแล้วจะแตกออกเป็นกอใหญ่

16) **ไมยราพ** ลำต้นแตกสาขามากมาย มีหนาม ใบเมื่อถูกระแทกกระเทือน จะหุบดอกเป็นก้อนกลม สีชมพู รู้จักกันโดยทั่วไป

2) **แมลงศัตรูพืช**

อนันต์ วัฒนรัชฎกรรมและคณะ (2526 : 493-575) ได้กล่าวถึงลักษณะของแมลงและการทำลายของแมลงศัตรูพืชผักไว้ดังนี้

1) **หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว** หรือหนอนเจาะต้นถั่ว (beanfly) ตัวแก่เป็นแมลงวันขนาดเล็กมีสีดำ ทำลายถั่วโดยหนอนจะเจาะเข้าไปกัดกินส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ลำต้น เถาก้านใบ หรือแม้แต่เส้นกลางใบ โดยหนอนจะกัดกินภายใน ทำให้ลำต้นหัก เถาเหี่ยว ระยะต้นกล้าเป็นระยะที่อันตรายที่สุด เพราะจะทำให้ย่นกล้าหักล้ม และตายในที่สุด

2) **ไรขาวพริก (Broad Mite)** เป็นไรที่มีขนาดเล็กมาก สีขาว ผิวลำตัวใสคล้ายจุดน้ำมัน ทำลายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนที่กำลังเจริญทางพืช ทำให้เกิดอาการผิดปกติ เช่น ยอดใบจะสั้นลง ขอบใบจะมีวงงอลงด้านล่าง ถ้าระบาดมากพืชจะแคระแกรน

3) **หนอนเจาะฝักถั่ว** หรือหนอนมารูคา หนอนเจาะฝักถั่ว (beanpod borer) ตัวแก่เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็กสีน้ำตาล ตัวหนอนจะมีสีขาวนวล ตรงคอมีแผ่นสีน้ำตาลดำ จะเจาะเข้าไปกัดกินภายในดอกอ่อน ต่อมาจะกัดส่วนของดอกและเกสรทำให้ดอกร่วง และเมื่อหนอนโตขึ้นจะเข้าไปกัดกินภายในฝัก ทำให้ฝักเมล็ดลีบผลผลิตลดลง

4) **หนอนใบกะหล่ำหรือหนอนเจาะยอดกะหล่ำ (Cabbage Webworm)** แมลงชนิดนี้วางไข่ตามใต้ใบพืช อาหารไข่จะฟักเป็นตัวภายในระยะเวลาประมาณ 4 วัน ตัวหนอนมีชีวิตรอยู่ประมาณ 2-3 อาทิตย์ เข้าคืบไต่บนต้นพืชหรือในรูที่เจาะและภายใน 7-10 วัน จะออกมาเป็นผีเสื้อ-ในป็นหนึ่ง ๆ มีหลายซึ่งอายุลักษณะการทำลาย กัดกินใบเป็นรูพรุนอยู่ทั่วไปในกะหล่ำปลี จะเจาะเข้าไปในหัวกัดกินอยู่ในกลาง สำหรับผักทั่วไปจะเห็นรอยกัดกินเป็นทาง มีใยและมูกตามใบและลำต้น หนอนจะถักใบคลุมตัวและกัดกินอยู่ภายใน

5) **เพลี้ยอ่อนกะหล่ำ (Green Aphid)** เป็นเพลี้ยอ่อนขนาดปกติอาจมีสีเหลือง เขียว ถ้าเป็นจำพวกไม่มีปีกลำตัวจะไม่มีลักษณะเด่นชัด แต่ถ้าเป็นพวกมีปีกส่วนท้องด้านบนจะมีรอยดำสีดำ การเจริญเติบโตของเพลี้ยอ่อนค่อนข้างแตกต่างจากเพลี้ยชนิดอื่น โดยที่การขยายพันธุ์อาจมีทั้งการผสมและในแบบไม่ผสมพันธุ์ (Parthenogenesis) ตัวอ่อนมีการลอกคราบเป็นระยะ ๆ ก่อนที่จะเป็นตัวเต็มวัย ลักษณะการทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชในระยะกล้า หรือพืชต้นเล็ก อาจทำให้เหี่ยวเฉาได้ สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ (2526 : 237)



6) หนอนกระทู้ผัก หรือ หนอนรับ, หนอนกระทู้อาสูบ (Cotton Leafworm) ตัวแก่เป็นผีเสื้อขนาดกลางสีน้ำตาล ปีกคู่หน้ามีเส้น สีเหลืองพาดหลายเส้น ตัวหนอนจะมีลักษณะอ้วนป้อม ผิวหนังเรียบ สีสรรจะต่างกันไป เมื่อลอกคราบจะเห็นแถบสีดำที่คอชัดเจนและมีขีดดำพาดยาวตามลำตัว ทำลายพืชโดยการกัดกินใบและผักอ่อน

7) หนอนกระทู้ผัก หรือหนอนหลอดลม หนอนหนังเหนียว (Beet Armyworm) ตัวแก่เป็นผีเสื้อขนาดกลางสีน้ำตาลแก่ปนเทา มีจุดสีน้ำตาลอ่อน 2 จุด ตรงกลางปีกคู่หน้า ตัวหนอนจะมีลักษณะลำตัวอ้วน ผันลำตัวเรียบมีหลายสี ตั้งแต่สีเขียวอ่อน เทา หรือน้ำตาลดำ ด้านข้างมีสีขาวข้างละแถบพาดยาวตามลำตัว จะทำลาย โดยตัวหนอนจะกัดกินส่วนต่าง ๆ ของพืช มีการระบาดรวดเร็ว เนื่องจากพืชอาหารมีมากซึ่งรวมไปถึงพืชไร่ไม้ผล

8) เพลี้ยไฟ (Thrips) เพลี้ยไฟที่พบและทำความเสียหาย ได้แก่

- (1) เพลี้ยไฟพริก มีลำตัวผอมยาว สีน้ำตาลอ่อนหรือฟางข้าว
- (2) เพลี้ยไฟมะเขือ ลำตัวเล็กยาวเป็น สีฟางข้าว
- (3) เพลี้ยไฟหน่อไม้ฝรั่ง โดยมีลักษณะการทำลายที่ใกล้เคียงกันคือ การดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของลำต้น เช่น ตาดอก ยอดอ่อน และใบอ่อน ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต และถ้าเกิดที่ผลจะทำให้ผิวด้าน

9) แมลงวันแดง (melon fly) ตัวแก่ของแมลงชนิดนี้จะโตประมาณ 8 มม. - 1 ซม. ปีกคู่หน้าและคู่หลังใสเป็นสีทอง ลำตัวสีทอง ตัวหนอนมีรูปร่างหัวแหลมท้ายป้าน ตัวสีขาวใสทำลายโดยเกาะที่ผิวเจาะเพื่อวางไข่ ทำให้พืชผักเสียหาย

10) เต่าแดง แบ่งเป็น

- (1) ตัวแดงแดง
- (2) ตัวแดงดำ

เต่าแดงเป็นแมลงปีกแข็ง มีทั้งสีแดงสด หรือสีน้ำตาลเกือบดำ ทำลายโดยการทะกักกินใบ ถ้าระบาดมากจะให้ชะงักการทอดยอด ตัวอ่อนอาศัยอยู่ในดินกัดกินรากพืชในบริเวณเป็นอาหาร

11) เพลี้ยจักจั่น จะทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้พืชแคระแกรนและผลผลิตเสียคุณภาพ

12) หนอนคืบกะหล่ำ (Cabbage Looper) หรือหนอนเขียวคืบ สังเกตได้ง่าย โดยลักษณะที่ตัวโตมีสีเขียวอ่อน ไม่มีลวดลายมากนัก เวลาเคลื่อนไหวจะงอตัวและคืบระหว่างขาปล้องสุดท้ายและตรงกึ่งกลางลำตัว ลักษณะเช่นนี้จะสังเกตพบแม้ในระยะเล็ก หนอนตัวโตอาจ

มีสีซีดลงประกอบด้วยมีเส้นขาวหลายเส้นพาดยาวไปตามลำตัว การเจริญเติบโตของหนอนคืบกะหล่ำ เริ่มจากแม่ผีเสื้อวางไข่สีขาวนวลตามใต้ใบ เม็ดเล็กกลมสีขาวนวล ไข่จะถูกวางเดี่ยว ๆ ทั่วไปภายหลัง 3 วัน จะออกเป็นตัวหนอนเล็ก ๆ แทะผิวใบต้นล่างระยะเล็กจะมีสีใสต่อมาค่อย ๆ เข้าเขียวขึ้น เมื่อโตเต็มที่สีจะซีดลงมีลำตัวยาวถึง 4 ซม. อายุหนอนประมาณ 2 อาทิตย์ ก็จะเข้าดักแด้ใต้ใบคลุมด้วยใบบาง ๆ สีขาวใต้ใบพืช ดักแด้ในระยะแรกมีสีเขียวอ่อน ต่อมาบางส่วนเป็นสีน้ำตาลขนาดยาวเกือบ 2 ซม. อายุดักแด้ประมาณ 1 อาทิตย์ ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดกลางกางปีกเต็มที่ประมาณ 3 ซม. สีเทาดำตรงกลางปีกคู่หน้าจูดขาวข้างละจุด ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้ 1 อาทิตย์ วางไข่ได้นับร้อยฟอง

ลักษณะการทำลายหนอนคืบกะหล่ำ เป็นหนอนขนาดกลาง กินจุ ทำลายโดยกัดกินใบเป็นส่วนใหญ่ การทำลายเป็นไปอย่างรวดเร็ว เมื่อหนอนโตขึ้น หนอนคืบจะกัดกินเนื้อใบขาดและมักเหลือเส้นใยไว้ หนอนชนิดนี้เมื่อเกิดระบาดขึ้นมักแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็ว

13) ค้างหมัดผัก (Flea Beetle) ตัวเต็มวัยวางไข่ในดินบริเวณใกล้ต้นพืช ตัวอ่อนมีขนาดเล็กสีขาวใส เมื่อโตเต็มที่ยาวประมาณ 0.5 ซม. อาศัยกัดกินรากพืชที่ยังอ่อน พืชผักที่ลงหัว เช่น ผักกาดหัว จะได้รับความเสียหายโดยตัวอ่อนกัดกินผิวจนเป็นรอบ ตัวอ่อนเมื่อโตเต็มที่ จะเข้าดักแด้ในดินและออกมาเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งเป็นแมลงเล็กสุดยาว 1.5 มิลลิเมตร ค้างหมัดผักมี 2 ชนิด ชนิดมีแถบสีน้ำตาลอ่อน (*P.sinusta*) และชนิดสีน้ำเงินเข้ม (*P.choutanicus*) แต่มากกว่า 80 % เป็นชนิดลายค้างหมัดมีนิสัยที่สังเกตเห็นง่ายคือ เมื่อถูกกระทบกระเทือนจะกระโดด โดยอาศัยขา ส่วนโคนขาใหญ่ จึงสามารถดีดตัวไปได้ไกล การเกิดของค้างหมัดผักจะวนเวียนอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ดังนั้นการระบาดมักเกิดในแปลงผักเก่าที่ปลูกพืชจำพวกผักกาด กะหล่ำ ฯลฯ ซ้ำ ๆ อยู่บ่อย ๆ

ลักษณะการทำลายตัวเต็มวัยกัดกินใบจนพรุน ตัวอ่อนที่เป็นตัวหนอนชอบกัดกินรากพืช บางครั้งเกิดระบาดในแปลงกล้าก็ทำความเสียหายได้ พวกผักกาดที่มีกลิ่นฉุน เช่น ผักกาดหัว ค้างหมัดชอบทำลายโดยตัวเต็มวัยกัดกินใบและตัวหนอนกัดกินหัว สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ (2526 : 246-260)

## 2.6 วิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย

ในการเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ถูกต้อง เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่ง ในการที่จะควบคุม ศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพนอกเหนือไปจากความปลอดภัยต่อผู้ใช้เอง บุคคลอื่น ๆ และสภาพแวดล้อม

มโนชัย กิรติกลีกร (2528 : 93-95) สูตรสำเร็จจะประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ (Active Ingredient) คือตัวสารเคมีที่มีฤทธิ์ ในการทำลายแมลง กับสารไม่ออกฤทธิ์ (Inert Ingredient) ซึ่งเป็นสารชนิดต่าง ๆ ที่จะทำให้ตัวสารออกฤทธิ์ มีคุณสมบัติดีขึ้น เช่น ตัวละลายน้ำมัน ผงดินเหนียว ผงทราย เป็นต้น สูตรสำเร็จมีประโยชน์ในด้านการใช้ การเก็บรักษา การขนย้าย และความปลอดภัย สูตรสำเร็จที่ผลิตขายในปัจจุบันมี 9 ชนิดคือ

1) แอลโรซอล (Aerosol) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสูตรสำเร็จจะเป็นของเหลวถูกอัดลมอยู่ภายในกระป๋อง เมื่อพ่นออกมา จะเป็นละอองขนาดเล็กมากลอยอยู่ในอากาศ ตัวที่ละลายจะระเหยไปส่วนตัวสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะตกลงสู่พื้นบริเวณที่พ่น สูตรสำเร็จชนิดนี้ใช้ในบ้านเรือนเพื่อกำจัดยุงและแมลงสาบเป็นส่วนใหญ่ ข้อดีคือใช้สะดวกเก็บรักษาง่าย

2) ชนิดรูปเป็นผง (Dust) เป็นผงคล้ายแป้ง บางชนิดจะไม่มีสารไม่ออกฤทธิ์ผสม เช่น ผงกำมะถัน ซึ่งใช้ควบคุมไร ส่วนชนิดที่มีสารไม่ออกฤทธิ์ผสมโดยมากจะใช้พวกดินสอพองหรือ bentonite คัทรสำเร็จชนิดนี้มีความเข้มข้นต่ำ เมื่อต้องการใช้ให้ใช้ในรูปของพ่นผง ข้อดีคือสะดวกและใช้ได้ง่าย ข้อเสียคือ มีประสิทธิภาพต่ำ เพราะผงจะลอยตัวทำให้ไม่ถูกเป้าหมายควรใช้ในตอนเช้าที่ใบพืชมีน้ำค้างติดอยู่

3) ชนิดเป็นน้ำเข้มข้น (Emulsifiable concentrate) เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีสารออกฤทธิ์ผสมอยู่ในสารละลายพวกน้ำมันซึ่งตัวสารละลายนี้จะช่วยให้สารออกฤทธิ์ละลายได้ดีขึ้น เมื่อไปผสมกับน้ำปกติสูตรสำเร็จนี้ผสมกับน้ำจะได้สารละลายสีขาวขุ่น สูตรนี้ผลิตออกมาจำหน่ายมากกว่าชนิดอื่น ๆ เมื่อต้องการใช้จะผสมกับน้ำตามอัตราส่วนที่ต้องการ

4) ชนิดผงเปียกน้ำ (Wettable powders) เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีตัวสารทำให้เปียกเพื่อจะผสมกับน้ำได้ดีก่อนนำไปใช้ เนื่องจากมีสารไม่ออกฤทธิ์ เช่น ผงดินเหนียว ซึ่งจะช่วยให้สารผสมตกตะกอน ดังนั้นเครื่องพ่นสารชนิดนี้จะต้องมีอุปกรณ์ในการกวนน้ำยาอยู่ด้วย ข้อควรระวังในการเก็บรักษาสูตรสำเร็จชนิดนี้คือ ความชื้นที่จะทำให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรวมตัวกันเป็นก้อน และทำให้เสื่อมคุณภาพได้ ข้อดีคือ ผลิตง่าย สะดวกในการเก็บรักษาและขนย้าย

5) ชนิดเม็ด (Granules) เป็นการผลิตขึ้นมาใช้เพื่อแก้ข้อบกพร่องของชนิดผงหรือชนิดผงเปียกน้ำ สารไม่ออกฤทธิ์ที่ใช้จะเป็นทรายหรือดินเหนียว สูตรสำเร็จชนิดนี้มีเปอร์เซ็นต์ออกฤทธิ์ต่ำ การนำไปใช้โดยมากใช้หว่านลงบนดินโดยตรง หรือผสมกับดินขณะที่ปลูก สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชพวกนี้จึงมีคุณสมบัติในการดูดซึม

6) ชนิดรม (Fumigants) เป็นสารออกฤทธิ์ในรูปของก๊าซพิษ จึงจำเป็นต้องใช้ในสภาพที่ปิดสนิท แมลงจะรับพิษโดยหายใจเข้าไปหรือซึมผ่านผิวหนัง สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดรมผลิตขายในรูปของเหลวบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทหรือในรูปของของแข็ง การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้ส่วนใหญ่ใช้กับแมลงศัตรูพืชในโรงเก็บ และใช้อบดินฆ่าพวกไส้เดือนฝอยหรือเชื้อโรคต่างๆ ข้อดีของสูตรสำเร็จชนิดรม คือ สามารถซึมเข้าไปในรอยแตกหรือช่องแคบ ๆ ได้ดี ทำให้ทำลายแมลงได้ทั่วบริเวณที่ควบคุม และทำลายศัตรูได้หลายชนิดในขณะเดียวกัน

7) ชนิดเหยื่อพิษ (poisonous Baits) เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ผสมกับอาหารหรือสารอื่นที่จะดึงดูดให้แมลงเข้าไปกินเหยื่อพิษแล้วทำให้แมลงตายได้ โดยมากเหยื่อพิษจะใช้ในอาคารบ้านเรือน เพื่อกำจัดมด แมลงสาบ และแมลงวัน เป็นต้น

8) ชนิดยูแอลวี (Ultra Low Volume) เป็นสูตรสำเร็จ ที่มีสารออกฤทธิ์ผสมอยู่กับตัวทำละลายเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งจะใช้กับเครื่องพ่นแบบพิเศษที่ควบคุมปริมาณ และทำให้เกิดละอองฝอยได้ ข้อจำกัดของสูตรสำเร็จชนิดนี้คือ ต้องซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากบริษัทที่ผลิตโดยตรง และละอองของสารเคมีมีขนาดเล็กมากมองไม่เห็น ทำให้เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้ถ้าไม่ระมัดระวัง

9) สูตรสำเร็จชนิดอื่น ๆ (miscellaneous formulations) ปัจจุบันได้มีการพัฒนาใช้ประจุไฟฟ้ามาช่วยในการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในรูปของอิเล็กโตรไดน์ (electrodyn) ซึ่งสารผสมที่นำมาใช้จะมีสูตรสำเร็จเฉพาะซึ่งใช้กับเครื่องพ่นแบบพิเศษ สูตรสำเร็จชนิดอื่น ๆ เช่น ในรูปของแป้งเปียก (paste) หรือสารเหนียว ๆ เพื่อล่อให้แมลงมาติดสารที่ใช้เคลือบ (encapsulated materials) เป็นสูตรสำเร็จชนิดใหม่ซึ่งกำลังอยู่ในการทดลอง โดยใช้สารเคลือบหุ้มสารออกฤทธิ์เพื่อที่จะให้สารออกฤทธิ์ค่อย ๆ ละลายตัวออกมาเพื่อจะเพิ่มระยะเวลาการควบคุมให้ยาวนานขึ้น