บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพ
2. ประวัติและวิวัฒนาการการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. ประเภทของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. พิษวิทยาของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
5. ผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม
6. วิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย
7. การปลูกมันฝรั่งของเกษตรกรไทย
8. การตรวจหาเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพ

พฤติกรรมมนุษย์เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลภายในตัวบุคคลกับอิทธิพลภายนอกที่แต่ละบุคคลรับรู้ บุคคลจะมีพฤติกรรมอย่างไรและเมื่อไร จึงไม่ได้ถูกกำหนดโดยความต้องการของมนุษย์ หรือโดยสิ่งเร้าภายนอกอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ถูกกำหนดโดยอิทธิพลมากมายทั้งหลาย ทั้งภายในและภายนอกที่สัมพันธ์กันตามประสบการณ์ของบุคคล

1. ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรม ความหมายตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 หมายถึง การกระทำ หรืออาการที่แสดงออกทางกล้ามเนื้อ ความคิด และความรู้สึกเพื่อตอบสนองสิ่งเร้า

อรพิณ แสงสว่าง (2539) กล่าวว่าพฤติกรรมเป็นการกระทำที่แสดงออกเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ หรือปฏิกิริยาตอบสนองที่ได้เลือกสรรแล้วว่าเหมาะสมที่สุดสำหรับสถานการณ์ต่างๆ

ประเทือง ภูมิภัทราคม (2540) ได้ให้ความหมายว่า พฤติกรรมเป็นสิ่งที่บุคคลกระทำแสดงออก และตอบสนองต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในสภาพที่สังเกตได้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พฤติกรรมภายนอกและพฤติกรรมภายใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2543) กล่าวว่าพฤติกรรม หมายถึงการกระทำของมนุษย์ทั้งทางด้านกายกรรม วจีกรรม และมโนกรรม โดยรู้สำนึกหรือว่าไม่รู้สำนึก ทั้งที่สังเกตได้และไม่อาจสังเกตได้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ และสวิง สุวรรณ(2534) ให้ความหมายของพฤติกรรมการปฏิบัติตน ว่า เป็นความสามารถในด้านการปฏิบัติตนอย่างมีประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การเลียนแบบ (immitation) เป็นการเลือกตัวแบบหรือตัวอย่างที่สนใจ การทำตามแบบ (manipulation) เป็นการลงมือกระทำตามแบบที่สนใจ การมีความถูกต้อง (precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำตามแบบที่เห็นว่าถูกต้อง การกระทำอย่างต่อเนื่อง (articulation) เป็นการกระทำที่เห็นว่าถูกต้องนั้นเป็นเรื่องราวต่อเนื่อง และการกระทำโดยธรรมชาติ(naturalization) ซึ่งเป็นการกระทำจนเกิดทักษะสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติเป็นธรรมชาติ

2. วิธีการประเมินพฤติกรรม (Methods of Behavioral Assessment)

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (2543) แบ่งวิธีการประเมินพฤติกรรมออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ด้วยกันดังนี้

2.1 วิธีการประเมินโดยตรง (Direct Methods of Assessment)

วิธีการประเมินโดยตรงเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดซึ่งจะทำให้เราสามารถบอกถึงลักษณะของพฤติกรรม โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการวิธีตีความ ซึ่งวิธีการประเมินโดยตรงที่นิยมกันมากที่สุดมีอยู่ด้วยกัน 4 วิธี ดังต่อไปนี้

2.1.1 การสังเกตพฤติกรรม (Observation) เป็นวิธีการประเมินพฤติกรรมที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดและเป็นวิธีการหลักที่ใช้ในการประเมินพฤติกรรม ซึ่งการสังเกตนี้สามารถดำเนินการได้ 2 สภาพการณ์ คือ ในสภาพที่เป็นธรรมชาติ และในสภาพการณ์จัดขึ้นในคลินิก ไม่ว่าจะทำการสังเกตในสภาพการณ์ใดก็ตาม สิ่งหนึ่งที่ผู้สังเกตจะต้องพึงระวังไว้ก็คือการเข้าไปเกี่ยวข้องด้วยในสภาพการณ์นั้นเมื่อผู้ถูกสังเกตเริ่มมีความคุ้นเคยกับการถูกสังเกต พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปก็อาจกลับคืนสู่ลักษณะเดิมได้ แต่อย่างไรก็ตามการที่จะได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดนั้น ผู้สังเกตจะต้องพยายามทำการสังเกตโดยไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว เช่น การเข้าไปอยู่ในสภาพการณ์จนผู้ถูกสังเกตเกิดความเคยชิน แล้วจึงค่อยทำการสังเกตพฤติกรรม

2.1.2 วิธีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรม (Monitoring) การบันทึกแบบระเบียนพฤติการณ์ (Anecdotal Recording) หรือการบันทึกแบบต่อเนื่อง (Continuous Recording) เป็นการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมตามสภาพการณ์ที่เป็นจริง โดยผู้สังเกตจะไม่ตีความหรือแสดงความคิดเห็นใดๆ ทั้งสิ้น ซึ่งการบันทึกแบบระเบียนพฤติการณ์นี้มักจะใช้ในกรณีที่ยังไม่มีการกำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

พฤติกรรมที่สังเกตอย่างเฉพาะเจาะจงหรือมีความต้องการที่จะเห็นลักษณะของพฤติกรรมที่สดงออกโดยทั่วไปของบุคคล ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมแบบระเบียนพฤติการณ์ไปก่อนจนกว่าจะสามารถกำหนดและแยกแยะพฤติกรรมที่สมควรจะแก้ไขหรือพัฒนาได้ จากนั้นจึงค่อยใช้วิธีการบันทึกพฤติกรรมในลักษณะอื่นต่อไปตามความเหมาะสมของพฤติกรรมเป้าหมาย

ในการบันทึกแบบระเบียนพฤติการณ์นั้นผู้สังเกตจะต้องกำหนดสถานที่ที่จะทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมให้เฉพาะเจาะจงลงไป ว่าจะทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรม ณ สถานที่ใด ทั้งนี้เนื่องจากพฤติกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้นจะมีความแตกต่างกันไปตามสถานที่ที่บุคคลอยู่นั่นเอง นอกจากการกำหนดสถานที่แล้วยังจะต้องมีการกำหนดเวลาอีกด้วย เพราะว่าบางพฤติกรรมจะเกิดบางเวลาเท่านั้น

2.1.3 การวัดผลที่เกิดขึ้นของพฤติกรรม (Measurement of Product) เป็นวิธีการประเมินที่ดูง่ายและสะดวกมากที่สุด เนื่องจากไม่จำเป็นต้องฝึกผู้สังเกตหรือผู้รวบรวมข้อมูลเป็นกรณีพิเศษ เพียงแต่นำผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของบุคคลบันทึกรวมเท่านั้นโดยไม่จำเป็นต้องนำไปเกี่ยวข้องหรือรบกวนการกระทำของบุคคลเป้าหมายเลย

การวัดผลที่เกิดขึ้นของพฤติกรรมนั้น มีข้อดีตรงที่รวบรวมได้ง่าย ไม่รบกวนการแสดงออกของบุคคลเป้าหมาย มีความแม่นยำ และเชื่อถือได้ ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นนั้นมีลักษณะถาวร สามารถแปลงเป็นตัวเลขได้ และนอกจากนี้การวัดผลที่เกิดขึ้นของพฤติกรรมนั้นยังสามารถนำมาใช้ประเมินพฤติกรรมที่ไม่สามารถระบุผู้กระทำพฤติกรรมได้

2.1.4 การวัดทางสรีระ(Physiological Measures) เป็นการวัดที่มีวัตถุประสงค์เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของบุคคลเมื่อต้องเผชิญกับสิ่งเร้าต่างๆ การวัดทางสรีระเพิ่งจะเริ่มเข้ามามีบทบาทในการประเมินพฤติกรรมเมื่อไม่นานมานี่เอง โดยระยะแรกๆ รู้จักในนามของการป้อนกลับทางชีวภาพ (Biofeedback) ซึ่งปัจจุบันนี้ได้มีการนำมาใช้ทั้งในด้านของการประเมินพฤติกรรม และการบำบัดกิจกรรมไปพร้อมๆ กัน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางสรีระนี้ได้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีความยุ่งยากในการใช้อยู่มาก อีกทั้งยังมีราคาแพง จึงทำให้ไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก

2.2 วิธีการประเมินทางอ้อม (Indirect Methods of Assessment)

วิธีการประเมินทางอ้อมที่นิยมใช้กันมากที่สุดมี 3 วิธี ดังต่อไปนี้

2.2.1 การสัมภาษณ์ (Interview) จัดได้ว่าเป็นวิธีการประเมินทางอ้อมที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการประเมินและการวิเคราะห์พฤติกรรม เพราะจะทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำไปกำหนดพฤติกรรมเป้าหมายเพื่อการกำหนดขอบเขตในการรวบรวมข้อมูลและเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แนวทางในการดำเนินการปรับพฤติกรรมต่อไป นอกจากนี้การสัมภาษณ์ยังเป็นกระบวนการที่จะช่วยทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้ถูกปรับพฤติกรรมและนักปรับพฤติกรรม อันจะส่งผลทำให้เกิดความร่วมมือเป็นอย่างดีในการดำเนินการปรับพฤติกรรมอีกด้วย การสัมภาษณ์เพื่อการประเมินพฤติกรรมนั้นจะมีลักษณะแตกต่างจากการสัมภาษณ์โดยทั่วๆ ไป ซึ่งจะเน้นถึงพฤติกรรมที่บุคคลกระทำ สภาพการณ์ที่บุคคลกระทำและการสนองความต้องการของบุคคลอื่นๆ ในสภาพการณ์นั้นต่อการกระทำของบุคคลนั้น คำถามที่ถามจึงมักจะถามถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขนำ (Antecedents) หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนที่บุคคลจะกระทำพฤติกรรมและผลกรรม (Consequences) ที่ตามมาหลังจากที่บุคคลกระทำพฤติกรรมแล้ว คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มักจะขึ้นต้นคำถามด้วยคำว่า “อะไร” และ “เมื่อใด” มากกว่าที่จะใช้คำถามว่า “ทำไม” เพราะการถามว่า “ทำไม” จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจที่จะตอบ และมักจะให้คำตอบที่ไม่ชัดเจน ดังนั้นพยายามมุ่งที่พฤติกรรมที่บุคคลกระทำ ถ้าเกิดคำถามไม่ชัดเจนหรือยังไม่ครอบคลุมก็ควรจะถามต่อไป

การสัมภาษณ์มีข้อดีตรงที่ทำให้เราสามารถได้ข้อมูลเชิงลึกมากขึ้น ทำให้เข้าใจถึงความรู้สึกและความคิดของผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ และถ้ายังมีข้อสงสัยหรือไม่กระจ่างพอก็สามารถถามเพิ่มให้ได้ข้อมูลที่กระจ่างมากขึ้นได้ แต่ขณะเดียวกันการสัมภาษณ์ก็มีข้อจำกัดบางประการในเรื่องของความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ต้องอาศัยความจำ เนื่องจากเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตและบางครั้งผู้ถูกสัมภาษณ์ก็พยายามตอบคำถามเพื่อให้ตนเองดูดีก็ได้ นอกจากนี้การสัมภาษณ์ยังต้องใช้เวลามากอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามการสัมภาษณ์ก็มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องดำเนินการก่อนที่จะกำหนดพฤติกรรมเป้าหมายและแนวทางในการปรับพฤติกรรม

2.2.2 การรวบรวมข้อมูลจากบุคคลอื่น (Information from other people) ส่วนใหญ่แล้วมักจะใช้วิธีการสัมภาษณ์เป็นหลัก ส่วนวิธีการตั้งคำถามในการสัมภาษณ์นั้นจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับวิธีการสัมภาษณ์ผู้ที่ได้รับการปรับพฤติกรรมโดยตรง นั่นคือมักจะตั้งคำถามด้วยคำว่า “อะไร” “เมื่อไร” และ “อย่างไร” เป็นต้น การรวบรวมข้อมูลจากบุคคลอื่น นอกจากจะใช้การสัมภาษณ์เป็นหลักแล้ว ยังสามารถประเมินลักษณะอื่นๆ เช่นการใช้แบบตรวจสอบรายการพฤติกรรม (Behavior Checklists) มาตรประมาณค่า (Rating Scales) และสังคมมิติ (Sociometric) เป็นต้น แบบประเมินดังกล่าวมักจะนิยมใช้การประเมินทักษะทางสังคมของเด็กหรือบุคคลทั่วไป

2.2.3 การรายงานตนเอง (Self Report) เป็นการที่บุคคลบอกว่าเขาสนใจอะไร มีเจตคติเช่นใด มีบุคลิกภาพอย่างไร ตลอดจนมีความรู้สึกนึกคิดเช่นใด เป็นต้น วิธีการที่ใช้ในการรายงานตนเองนั้น ส่วนใหญ่มักจะใช้การทดสอบทางจิตวิทยา แบบสอบถาม วิธีการรายงานตนเองนี้มักจะไม่ได้รับการยอมรับในกลุ่มของนักปรับพฤติกรรมยุคแรกๆ เนื่องจากมีปัญหาทางด้าน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ความตรง ความเที่ยงและความแม่นยำของเครื่องมือที่ใช้ในการรายงานตนเอง แต่ต่อมาที่เมื่อนักปรับพฤติกรรมพบว่ามีพฤติกรรมอีกมากมายที่ไม่สามารถประเมินได้โดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความคิด อารมณ์ และความรู้สึก ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้เราไม่สามารถที่จะสังเกตเห็นได้ อีกทั้งอิทธิพลของแนวความคิดของนักจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยม เริ่มเข้ามามีบทบาทในกระบวนการปรับพฤติกรรม เครื่องมือที่ใช้ในการรายงานตนเองจึงได้พัฒนาขึ้นมาอย่างมากมายเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของนักปรับพฤติกรรม โดยจะเน้นที่พฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงและสภาพการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนั้นโดยตรง ถึงกระนั้นก็ตามก็ยังพบว่าเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นใหม่นั้นยังขาดความแม่นยำและอาจจะมีความบิดเบือนข้อมูลจากผู้รายงานตนเองได้อยู่นั่นเอง ทางที่ดีควรที่จะใช้ร่วมกับวิธีการประเมินแบบอื่นๆ ด้วยเพื่อที่จะทำให้ได้ข้อมูลชัดเจนขึ้น

ประวัติและวิวัฒนาการการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เดิมมนุษย์เคยอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมของธรรมชาติที่สมดุล ป่าที่มีความสมดุลทางธรรมชาติจะประกอบด้วยพืชนานาชนิดที่มีปริมาณพอดี และอยู่ในสภาพสมดุลกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ในสภาพดังกล่าว การควบคุมทางธรรมชาติจะควบคุมให้จำนวนประชากรอยู่ในช่วงระดับสูงต่ำในช่วงเวลาหนึ่ง ต่อมามนุษย์ได้เลือกวิถีทางเพื่อนำมาซึ่งความมั่นคงในการดำรงชีวิตมากยิ่งขึ้น โดยมนุษย์ทำการเลี้ยงสัตว์และเพาะปลูกเพื่อให้ได้อาหารและเครื่องนุ่งห่ม วิวัฒนาการดังกล่าวได้มีส่วนช่วยให้จำนวนประชากรของโลกมีอัตราการรอดชีวิตสูงขึ้น แต่การเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์ เช่น การทำการเพาะปลูกพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดใดชนิดหนึ่ง (Monoculture) ได้เปลี่ยนสภาพป่าให้เสียความสมดุลทางธรรมชาติ ทั้งนี้เพราะมีการขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิดซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากมีพืชชนิดใดชนิดหนึ่งเจริญอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ เมื่อเกิดความไม่สมดุลดังกล่าวนี้ มนุษย์จึงต้องพยายามควบคุมสิ่งมีชีวิตที่คอยแก่งแย่งหรือทำลายพืช ซึ่งทำให้มนุษย์ต้องเสียประโยชน์ ต้องพยายามควบคุมสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคมาสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยง นอกจากนั้นยังต้องพยายามควบคุมพืชที่แก่งแย่งอาหารของพืชเกษตรกรรมอีกด้วย มนุษย์จึงต้องพยายามเสาะแสวงหาวิธีการต่างๆ ในระยะแรกมนุษย์รู้จักควบคุมโดยวิธีง่ายๆ เช่น การล้อมรั้ว การถอนวัชพืชด้วยมือ จนกระทั่งในสมัยต่อมามนุษย์เริ่มรู้จักการควบคุมโดยใช้สารเคมี (พาลาภ สิงหเสนี, 2531)

การใช้สารเคมีเพื่อควบคุมศัตรูพืช ศัตรูมนุษย์ และศัตรูสัตว์ อาจแบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะต้น ระยะที่สอง และระยะที่สาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ระยะต้น สารเคมีที่ถูกนำมาใช้เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช ศัตรูมนุษย์ และศัตรูสัตว์ในระยะต้น (first generation pesticides) เป็นสารที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งอาจแบ่งเป็น 2 พวกใหญ่ๆ ได้แก่

1.1 สารอนินทรีย์ที่ใช้ฆ่าศัตรูพืช (Inorganic pesticides)

มีหลักฐานว่าชาวจีนรู้จักใช้สารหนูเพื่อฆ่าแมลงมาเป็นเวลานานกว่าสองพันปี เนื่องจากสารอนินทรีย์เป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติ (ตัวห้ำและตัวเบียน) ของศัตรูพืช ศัตรูมนุษย์ และศัตรูสัตว์น้อย ในปัจจุบันนี้จึงได้มีการนำสารเคมีประเภทนี้กลับมาใช้อีก ได้แก่ สารประเภทสารหนู เช่น ตะกั่วอาร์ซีเนต (Lead arsenate) แคลเซียมอาร์ซีเนต (Calcium arsenate) และสารอนินทรีย์อื่นๆ เช่น ครีออไลต์ (Cryolite) โซเดียมฟลูออไรด์ (Sodium fluoride) กำมะถันผง (Sulfur) และคอปเปอร์ซัลเฟต (Copper sulfate) เป็นต้น

1.2 ยาฆ่าศัตรูพืชที่สกัดจากพืช (Botanical pesticides)

แม้ว่าสารเคมีที่สกัดจากพืชจะมีอยู่หลายชนิด และมีผู้ใช้มานานนับพันปีเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ศัตรูมนุษย์ และศัตรูสัตว์ แต่สารดังกล่าวหลายชนิดยังขาดข้อมูลทางพิษวิทยาที่ละเอียดเพียงพอ ในปัจจุบันนี้สารเคมีที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้รับความสนใจและศึกษาค้นคว้าเพิ่มขึ้นมากเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนนิยมใช้มากขึ้น เพราะได้พบว่าสารเคมีในกลุ่มนี้ เช่น ไพรีทรินส์ มีประสิทธิภาพสูง ฆ่าแมลงได้รวดเร็ว และแมลงสร้างความต้านทานต่อสารต่ำ นอกจากนั้นยังพบข้อดี คือ มีพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยงน้อยมาก ในขณะที่ไม่เป็นสารสะสมในร่างกายของสิ่งมีชีวิต และสลายตัวได้ดีในสิ่งแวดล้อม แต่ข้อเสียสำหรับการใช้สารเคมีที่สกัดจากพืชเหล่านี้ ได้แก่ การที่สารเคมีเหล่านี้หมดฤทธิ์เร็ว ทำให้ต้องใช้สารเคมีเหล่านี้บ่อยครั้ง จึงทำให้สิ้นเปลือง

2. ระยะที่สอง เป็นระยะที่มีการสังเคราะห์สารอินทรีย์เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช (second generation pesticides) ซึ่งเริ่มตั้งแต่ระยะสงครามโลกครั้งที่สองจนถึงปัจจุบัน สารเคมีในระยะที่สองหรือระยะกลางนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย เนื่องจากเป็นยาฆ่าศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพสูง ปัจจุบันนี้สารเคมีดังกล่าวมีจำหน่ายตามท้องตลาดของประเทศไทยมากมาย ซึ่งก่อให้เกิดปัญหานานัปการ เนื่องจากสารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้นนี้มักมีพิษสูงมากต่อสิ่งมีชีวิต และส่วนใหญ่ตกค้างสะสมเพราะละลายได้ดีในไขมัน นอกจากนั้นบางชนิดยังมีความคงทน สลายตัวได้ยากในสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

สารเคมีสังเคราะห์กลุ่มออร์แกโนคลอรีน (Organochlorine) ชนิดแรกที่สังเคราะห์ได้คือ ดีดีที (Dichlorodiphenyl trichloroethane) ซึ่งถูกสังเคราะห์ขึ้นในปี ค.ศ. 1874 แต่ไม่ได้มีการค้นพบคุณสมบัติการเป็นยาฆ่าแมลง จนกระทั่ง ค.ศ. 1939 โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มูลเลอร์ (Muller) ต่อมาในปลายปี ค.ศ. 1940 จึงมีผู้สังเคราะห์ยาฆ่าแมลงกลุ่มไซโคลไดอีนส์ (Cyclodienes) เช่น อัลดริน (Aldrin) ดีลดริน (Dieldrin) เอนดริน (Endrin) เป็นต้น

การใช้สารเคมีสังเคราะห์กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphate) เริ่มจากการใช้กาซพิษทำลายประสาท เช่น เซริน (Sarin) ในสงครามเคมีระหว่างสงครามโลกครั้งที่สอง โดยฝ่ายเยอรมัน เมื่อสงครามยุติลงในปี ค.ศ. 1944 พาราไธออน (Parathion) จึงถูกนำออกมาใช้เป็นครั้งแรกเพื่อใช้ฆ่าแมลง และได้แพร่หลายในเวลาต่อมา

ในปี ค.ศ. 1947 ดร.ฮันส์ ไกซิน (Dr. Hans Gysin) ได้สังเคราะห์ยาฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมตขึ้นเพื่อใช้เป็นยาฆ่าแมลง แม้ว่าสารกลุ่มนี้จะได้ถูกนำมาใช้เป็นยาฆ่าเชื้อราตั้งแต่ปี ค.ศ. 1931 แล้ว

สารเคมีสังเคราะห์กลุ่มออร์แกโนคลอรีนได้รับความนิยมลดน้อยลงในการใช้เพื่อการเกษตรกรรมในช่วงปี ค.ศ. 1960 การใช้สารเคมีสังเคราะห์ทั่วโลกมีแนวโน้มไปสู่การใช้สารเคมีสังเคราะห์กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมต ซึ่งสลายตัวง่ายกว่า

ในปี ค.ศ. 1969 พบว่ามีสารเคมีสังเคราะห์ประมาณ 900 ชนิด ขึ้นทะเบียนในสหรัฐอเมริกาเพื่อใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งมีประมาณ 2,000 ชนิด และยอดรายได้ขายสารเคมีดังกล่าวตกประมาณ 2 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ

3. ระยะที่สาม หลังจากระยะกลางที่มีการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช ศัตรูมนุษย์ และศัตรูสัตว์กันอย่างแพร่หลายแล้ว ประชาชนและรัฐบาลในหลายประเทศทั่วโลกได้เริ่มตระหนักถึงปัญหาความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ความเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ และปัญหาการต้านทานของศัตรูพืช ศัตรูมนุษย์ และศัตรูสัตว์ที่มีต่อวัตถุมีพิษดังกล่าว ในระยะที่สามนี้จึงได้มีการพยายามนำสารเคมีอื่นๆ ซึ่งเรียกว่ายาฆ่าศัตรูพืชระยะที่สาม (third generation pesticides) เช่น สารคล้ายฮอร์โมน และสารคล้ายเฟอโรโมนส์มาใช้ร่วมกับการควบคุมโดยชีววิธี การควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม เป็นต้น

ประเภทของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีหลายชนิด มีทั้งประเภทเป็นสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ซึ่งมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ศิริพันธ์ สุขมาก (2538) กล่าวว่า สารเคมีที่สำคัญและใช้กันมากในปัจจุบันนี้มีเพียง 4 กลุ่ม คือ

1. สารกำจัดแมลง (Insecticide)

สารกำจัดแมลงคือสารใดๆ ที่นำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการฆ่า ทำลายให้เบาลงหรือไล่แมลงออกจากสถานที่ที่ต้องการให้ปลอดจากแมลงชนิดนั้น การเลือกใช้สารเพื่อให้ตรงตาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วัตถุประสงค์จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณสมบัติประจำตัวของสารนั้นว่าให้ผลในการทำลายสูงต่อแมลงชนิดใด มีพิษมากน้อยเพียงใด มีสารตกค้างส่งผลกระทบต่อคน สัตว์ หรือพืชที่อยู่ใกล้เคียงหรือไม่ สารกำจัดแมลงบางครั้งมีคุณสมบัติในการกำจัดไร เห็บ หมัด หรือไส้เดือนได้ในเวลาเดียวกัน สารกำจัดแมลงสามารถจำแนกได้ 2 วิธี คือ

1.1 จำแนกตามลักษณะการออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลง

สารกำจัดแมลงสามารถเข้าสู่ตัวแมลงได้หลายทางโดยเข้าไปทำลายระบบการดำรงชีวิตตามปกติ เช่น ก่อให้เกิดโรค เกิดการเปลี่ยนแปลงนิสัย การเจริญเติบโต ความสามารถในการสืบพันธุ์ หรือทำให้แมลงตายได้ในที่สุด การจำแนกสารเคมีตามวิถีทางการออกฤทธิ์ต่อแมลงสามารถแบ่งได้ดังนี้

1.1.1 สารที่ออกฤทธิ์ทางกระเพาะ (Stomach toxicants) สารในกลุ่มนี้ออกฤทธิ์เมื่อแมลงกินสารเข้าไป และเมื่อสารตกถึงกระเพาะจะถูกดูดซึมและออกฤทธิ์ในระบบทางเดินอาหารของแมลง

1.1.2 สารที่ออกฤทธิ์เมื่อสัมผัสถูกสาร (Contact toxicants) สารในกลุ่มนี้ออกฤทธิ์เมื่อสัมผัสถูกตัวแมลงแล้วจึงซึมเข้าสู่ตัวแมลง

1.1.3 สารรม (Fumigants) สารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติระเหยง่าย เข้าสู่ตัวแมลงทางระบบหายใจ ออกฤทธิ์ฆ่าแมลงเมื่อระดับความเข้มข้นสูงพอ

1.1.4 สารดูดซึม (Systemic toxicants) สารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี ดังนั้น จึงซึมผ่านทางรากของพืชสู่ลำต้นและใบ สารกลุ่มนี้เหมาะสำหรับใช้กำจัดแมลงจำพวกปากดูด

1.1.5 สารอุดทางเดินหายใจ (Suffocating materials) สารในกลุ่มนี้ฆ่าแมลงได้โดยเข้าไปอุดทางเดินหายใจของแมลง มักเป็นสารจำพวกน้ำมัน

1.2 จำแนกตามคุณสมบัติทางเคมีของสารกำจัดแมลง

สารกำจัดแมลงโดยทั่วไปมักจะจำแนกตามคุณสมบัติทางเคมีออกเป็นพวกใหญ่ๆ ได้เป็น 2 พวก คือ

1.2.1 สารประกอบอนินทรีย์ เป็นสารประกอบของธาตุที่พบตามธรรมชาติ แต่ไม่มีคาร์บอนในโมเลกุล สารเหล่านี้มีความคงทนมาก ไม่ระเหย และมักละลายน้ำได้ดี สารบางชนิดมีพิษสะสมต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เช่น สารประกอบพวกสารหนู ไซยาไนด์ ปรอท และธาลเลี่ยม (Thallium) ตัวอย่างของสารเหล่านี้ ได้แก่ บอริกแอซิด (Boric Acid) โซเดียมอาร์ซีไนท์ (Sodium arsenite) คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (Copper hydroxide) โซเดียมคลอเรท (Sodium chlorate)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2.2 สารประกอบอินทรีย์ สารจำพวกนี้เป็นสารที่ผลิตหรือสังเคราะห์ขึ้น มักมีองค์ประกอบของคาร์บอน ไฮโดรเจน และธาตุอื่นๆ เช่น คลอรีน ออกซิเจน กำมะถัน ฟอสฟอรัส และไนโตรเจน สารเหล่านี้แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1) สารจากพืช (Botanicals) หรือสารธรรมชาติที่ใช้กำจัดแมลง สารเหล่านี้ได้มาจากส่วนของพืชที่มีสารพิษอยู่ นำมาบดเป็นผง หรือสกัดออกมาในรูปของเหลวแล้วใช้ฉีดพ่นลงบนพืช สารเหล่านี้ได้แก่

- สารสกัดจากสะเดา ได้จากการสกัดส่วนของเมล็ดสะเดา สารนี้มีฤทธิ์กำจัดแมลงโดยการไล่ ทำให้แมลงไม่กินอาหารและยับยั้งการเจริญเติบโต โดยได้ผลกับแมลงหลายชนิด สะเดาไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและศัตรูธรรมชาติของแมลง

- ไพรีทรัม เป็นสารสกัดจากพืชตระกูลเดียวกับดอกเบญจมาศ ไพรีทรัมเป็นสารออกฤทธิ์ต่อแมลงที่สัมผัสถูกตัวได้เร็วมาก การเติมสารบางชนิดที่เรียกว่าสารเสริมฤทธิ์ (Synergists) เช่น ไพเพอร์โรนิลบิวทอกไซด์ (Piperonyl butoxide) จะช่วยทำให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ดีแมลงที่สัมผัสถูกต้องสารนี้อาจจะสลบอย่างรวดเร็วและจะกลับฟื้นตัวได้ในภายหลัง ไพรีทรัมเป็นสารที่ปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และเป็นสารที่สลายตัวง่าย

2) สารประกอบอนินทรีย์คลอรีน (Organochlorine compounds) เป็นสารอินทรีย์ที่สังเคราะห์ขึ้น ประกอบด้วยคาร์บอน คลอรีน ไฮโดรเจน และบางชนิดจะมีออกซิเจนรวมอยู่ด้วยมักเรียกว่า Chlorinated insecticide สารในกลุ่มนี้นำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรน้อยลงเนื่องจากสามารถคงทนอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน จำแนกตามการเรียงตัวของคาร์บอนในโมเลกุลออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- กลุ่มไดเฟนิลอะลิฟาติค (Diphenyl aliphatic) ได้แก่ ดีดีที (DDT) เม็ทธอคซิคลอร์ (Methoxychlor) และไดโคโฟล (Dicofol) ดีดีทีใช้ได้ผลมากในการกำจัดแมลงวันยุง เหาและหมัดซึ่งเป็นพาหะนำโรคมาสู่มนุษย์ เช่น มาลาเรีย ไข้เหลือง และไทฟัส แต่ดีดีทีเป็นสารที่คงสภาพอยู่ได้นานในดิน น้ำ และยังสะสมได้ในเนื้อเยื่อของสัตว์และพืช ปัจจุบันดีดีทีจึงถูกห้ามใช้ในการเกษตรแล้ว แต่ทางด้านสาธารณสุขยังใช้ในโครงการกำจัดยุง

- กลุ่มเบนซีนเฮกซาคลอไรด์ (Benzene hexachloride หรือ BHC) สารบีเอชซี ประกอบด้วย 4 ไอโซเมอร์ คือ อัลฟา เบต้า แกมม่า และเดลต้า แต่แกมมาไอโซเมอร์หรืออีกชื่อเรียกว่าลินเดน (Lindane) มีฤทธิ์เป็นสารถูกตัวตายและเป็นสารรม มีฤทธิ์แรงกว่าไอโซเมอร์อื่นๆ นิยมใช้ในการกำจัดแมลงในโรงเก็บ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- กลุ่มสารประกอบไซโคลไดอีน (Cyclodiene compounds) เป็นกลุ่มสารที่ได้จากการสังเคราะห์ โมเลกุลประกอบด้วยคาร์บอนที่เกาะตัวเป็นวง ได้แก่ คลอร์เดน (Chlordane) เอนดริน (Aldrin) ดิลดริน (Dieldrin)

3) สารประกอบอินทรีย์ฟอสฟอรัส (Organophosphorus compounds) สารกลุ่มนี้มีพิษเฉียบพลันต่อสัตว์มีกระดูกสันหลัง สามารถยับยั้งโคลีนเอสเตอเรสซึ่งเป็นเอนไซม์ที่จำเป็นสำหรับการทำงานของระบบประสาทในคนและสัตว์ สารตกค้างที่เหลืออยู่บนพืชจะมีฤทธิ์อยู่ได้ในระยะเวลาสั้นซึ่งจะเป็นผลดีคือมีสารพิษตกค้างอยู่น้อยไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคเมื่อเว้นระยะเวลาเก็บเกี่ยวตามคำแนะนำ จึงเหมาะที่จะฉีดพ่นบนพืชผักที่มีอายุสั้น ข้อเสียคือต้องทำการฉีดพ่นหลายครั้ง สารฟอสเฟตเป็น ester ของกรดฟอสฟอริค ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- กลุ่มอะลิฟาติค ออร์แกโนฟอสเฟต (Aliphatic organophosphate) เป็นสารกำจัดไร หนอน แมลง และเพลี้ย ได้แก่ เม็ทธามิโดฟอส (Methamidophos) ไดเม็ทโธเอท (Dimethoate) มาลาไธออน (Malathion) ไดคลอร์วอส (Dichlorvos)

- กลุ่มฟีนิลออร์แกโนฟอสเฟต (Phenyl organophosphate) สารกลุ่มนี้ได้แก่ พาราไธออน (Parathion) เมทธิลพาราไธออน (Methyl parathion) เฟนิโตรไธออน (Fenitrothion)

-กลุ่มเฮทเทอโรไซคลิกออร์แกโนฟอสเฟต (Hetercyclicorganophosphate) สารกลุ่มนี้มีโครงสร้างสลับซับซ้อนและมีฤทธิ์ยาวนานกว่าสองกลุ่มแรก ได้แก่ ไดอะซินอน เป็นพิษน้อยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สามารถกำจัดแมลงได้อย่างกว้างขวางทั้งแมลงผัก แมลงในดิน แมลงในดิน แมลงในบ้านเรือน รวมทั้งไรต่างๆ

4) สารกำจัดแมลงออร์แกโนซัลเฟอร์ (Organosulphur) สารกลุ่มนี้มีองค์ประกอบของกำมะถันและ Phenyl ring 2 วง เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไร แต่มีพิษน้อยต่อแมลง ได้แก่ เตตราไดฟอน (Tetradifon)

5) สารกำจัดแมลงคาร์บาเมต (Carbamate) สารกลุ่มนี้เป็นสารประกอบ ester ของกรดคาร์บามิค (Carbamic acid) มีความเป็นพิษคล้ายสารในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตในด้านการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส แต่มีฤทธิ์ตกค้างสั้นกว่า ป้องกันศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวางคือกำจัดได้ทั้งแมลง ไส้เดือน ไร และหอยทาก ตัวอย่างเช่น คาร์บาริล (Carbaryl) มีพิษน้อยต่อคน แต่กำจัดแมลงได้อย่างกว้างขวาง โพรโพซัวร์ (Propoxur) และไดออกซาคาร์บ (Dioxacarb) เหมาะกับการใช้กำจัดยุงและแมลงในบ้านเรือนและโรงเก็บ เพราะสามารถทำให้แมลงตายทันทีและสารพิษที่ตกค้างสามารถออกฤทธิ์อยู่ได้นานบนฝาผนังบ้าน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

6) สารกลุ่มฟอร์มามิดีน (Formamidines) สารกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพในการกำจัดไข่ตัวอ่อนของแมลง นอกจากนี้ยังสามารถกำจัดไรและหมัดได้เกือบทุกช่วงวงจรชีวิต สามารถใช้แทนกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต เมื่อแมลงสร้างความต้านทานต่อสารสองกลุ่มนี้แล้ว ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ได้แก่ อะมิทราซ (Amitraz)

7) สารกลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethoids) สารกลุ่มนี้สังเคราะห์ขึ้นโดยเลียนแบบสูตรโครงสร้างของไพรีทรินซึ่งสกัดจากดอกไพรีทรัม สารไพรีทรินและสารไพรีทรอยด์มีพิษน้อยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่มีพิษมากต่อปลาและผึ้ง และสารพิษตกค้างบนผลิตผลทางการเกษตรไม่ก่อให้เกิดปัญหาใดๆ สารในกลุ่มนี้ได้แก่ เดลต้าเมทริน (Deltamethrin) เฟนวาเลอเรท (Fenvalerate) ไซฮาโลทริน (Cyhalothrin) ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin)

8) กลุ่มสารรม (Fumigants) เป็นสารเดี่ยวๆ หรือสารผสมมักอยู่ในรูปของเหลว ของแข็ง หรือก๊าซ เมื่ออยู่ในบรรยากาศจะระเหยให้ก๊าซหรือควันเพื่อฆ่าแมลง ไส้เดือน บัคเตรี หรือสัตว์ฟันแทะ สารที่เป็นก๊าซมักมีโมเลกุลเล็กและมีคลอรีน โปรมีน หรือฟลูออรีน เป็นองค์ประกอบและมีพิษมากน้อยแตกต่างกัน ได้แก่ เมททิลโบรมายด์ (Methyl Bromide) ฟอสฟีน (Phosphine)

9) สารจำพวกน้ำมัน (Petroleum Oil) ใช้ในการกำจัดแมลงและไรโดยไม่เป็นอันตรายต่อพืช

10) สารกลุ่มปฏิชีวนะ (Antibiotics) มีฤทธิ์ในการกำจัดบัคเตรีและรา ได้แก่ อะบาเม็กติน (Abamectin)

2. สารกำจัดเชื้อรา (Fungicide)

2.1 จำแนกตามการออกฤทธิ์

2.1.1 สารกำจัดเชื้อราแบบป้องกัน (Protectant fungicides) สารพวกนี้จะเคลือบผิวนอกของพืชมิให้เชื้อราเข้าทำลาย มักอยู่ในรูปของเหลว เช่น แคปเทน (Captan) มาเนป (Maneb)

2.1.2 สารกำจัดเชื้อราแบบรักษา (Curative หรือ Eradicant fungicides) เป็นสารกำจัดเชื้อราเมื่อเชื้อราเข้าทำลายพืชแล้ว จะใช้ได้ดีเมื่อเชื้อราเพิ่งเริ่มเข้าสู่พืช ได้แก่ เบนโนมิล (Benomyl) เมตาแล็กซิล (Metalaxyl)

2.2 จำแนกตามคุณสมบัติทางเคมี

2.2.1 สารกำจัดเชื้อราชนิดสารอนินทรีย์ (Inorganic fungicides) เป็นสารที่มีองค์ประกอบของธาตุอื่นแต่ไม่มีองค์ประกอบของคาร์บอน มีความคงทนมาก มักไม่ละลายน้ำ เช่น สารประกอบของกำมะถัน สารประกอบของทองแดงและสารประกอบของปรอท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.2 สารกำจัดเชื้อราชนิดอินทรีย์ (Organic fungicides) สารพวกนี้สามารถถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดินให้กลายเป็นสารที่ไม่มีพิษและสลายตัวง่าย สารอินทรีย์พวกนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) ประเภทที่ไม่ดูดซึม จะมีลักษณะเป็นผงใช้ผสมน้ำเพื่อฉีดพ่นบนพืช หรือคลุกเม็ด สารกลุ่มนี้ได้แก่ กลุ่มไดไธโอคาร์บาเมต (Dithiocarbamate) เช่น มาเน็บ (Maneb) ไธแรม (Thiram) ไซเน็บ (Zineb)

2) ประเภทดูดซึม (Systemic fungicides) สารพวกนี้ถูกพืชดูดซึมเข้าผิวใบสู่ระบบลำเลียงน้ำและอาหารไปยังใบและส่วนอื่นๆ เช่น เบนโนมิล (Benomyl)

3. สารกำจัดวัชพืช (Herbicide)

สารกำจัดวัชพืช คือ สารเคมีใดๆ ที่ใช้ในการกำจัดหรือขัดขวางการเจริญเติบโตของพืช สารเหล่านี้สามารถออกฤทธิ์ได้อย่างเจาะจงหรือเลือกทำลายพืชที่ไม่ต้องการ โดยอาศัยคุณสมบัติของตัวสารเองและวิธีการใช้ เช่น สารคุมวัชพืชก่อนวัชพืชงอก สารกำจัดวัชพืชภายหลังวัชพืชงอกแล้ว สารที่ออกฤทธิ์เจาะจงทำลายเฉพาะวัชพืชใบกว้าง การเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับวัชพืชที่นำไปใช้ และขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่จะนำไปใช้

4. ชีวสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Biological pest control agents)

เป็นสารที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือนำมาเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมให้มีความแตกต่างจากวัตถุมีพิษที่ใช้กันอยู่ โดยมีการออกฤทธิ์ที่เด่นชัด แน่นอน ใช้ปริมาณน้อย และมีผลเฉพาะเจาะจงต่อศัตรู สารในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. สารชีวเคมีที่ใช้ควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ ฮอร์โมนและสารที่ควบคุมความเจริญเติบโต เช่น สารฟีโรโมน (Pheromones) จูวีนายล์ (Juvenile hormones) จิบเบอเรลลิน (Gibberellins)

2. จุลินทรีย์ที่ใช้ควบคุมศัตรูพืชเป็นจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือผ่านการแปรสภาพให้ใช้กำจัดศัตรูพืชได้ และต้องพิสูจน์แล้วว่าไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม บักเตรีพวกนี้มีฤทธิ์เลือกทำลาย กำจัดแมลงโดยเข้าไปทำให้เกิดโรคในตัวแมลงแต่ไม่คงสภาพอยู่ในแปลงเพาะปลูกทางการเกษตรได้นาน ได้แก่ บักเตรี โดยเฉพาะบักเตรีที่ชื่อ *Bacillus thruringiensis* (BT) นอกจากนั้นยังมีรา ไวรัส และไส้เดือนฝอยที่นำมาใช้กำจัดแมลงได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

พิษวิทยาของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. ความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช หมายถึง ความรุนแรงของอาการพิษที่แสดงออกมาหลังจากรับสารพิษเข้าไปในร่างกาย ไม่ว่าจะโดยทางใดหรือวิธีการใดก็ตาม ความรุนแรงของอาการพิษที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยหลักคือปริมาณของสารเคมีที่ได้รับและปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2540)

องค์การอนามัยโลกได้จำแนกระดับความเป็นพิษของสารเคมีในรูปของการจัดค่า LD50 ซึ่งค่า LD50 นี้หมายถึงระดับความเป็นพิษต่อร่างกายของมนุษย์ โดยคำนวณบนฐานของการทดลองกับหนูซึ่งจะคิดจากปริมาณของสารเคมีเป็นมิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนูเป็นกิโลกรัมที่สามารถมีผลต่อการฆ่าหนูจำนวน 50 % ของหนูทดลองทั้งหมด โดยจัดแบ่งระดับความรุนแรงดังนี้

ชั้น 1 เอ (Ia) = ระดับอันตรายร้ายแรงยิ่ง (Extremely hazardous)

ชั้น 1 บี (Ib) = ระดับอันตรายร้ายแรง (Highly hazardous)

ชั้น 2 (II) = ระดับอันตรายปานกลาง (Moderately hazardous)

ชั้น 3 (III) = ระดับอันตรายน้อย (Slightly hazardous)

2. การจำแนกระดับความเป็นพิษโดยการระบุบนฉลากผลิตภัณฑ์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การจำแนกระดับความเป็นพิษสามารถนำไปใช้ให้เกิดผลกับเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง โดยการใช้ระบบแถบสีแสดงค่าความเป็นพิษและสัญลักษณ์แสดงคำเตือนลงบนฉลากผลิตภัณฑ์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ในการผสมและการใช้ ในการจัดทำฉลากเจ้าของผลิตภัณฑ์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะต้องจัดทำแถบสีแสดงระดับความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ของตนตามที่กรมวิชาการเกษตรกำหนดด้วย โดยให้แถบสีอยู่ด้านล่างของฉลากและมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 15% ดังนี้

แถบสีแดง แทนค่าความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น Ia และชั้น Ib

แถบสีเหลือง แทนค่าความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น II

แถบสีน้ำเงิน แทนค่าความเป็นพิษของผลิตภัณฑ์ในชั้น III

กรมวิชาการเกษตร ได้นำระบบภาพสัญลักษณ์แสดงคำเตือนให้ระมัดระวังในการผสมและการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ของ FAO เข้ามาประกอบเพื่อให้เกษตรกรได้ระมัดระวังในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้ได้กำหนดให้แสดงภาพสัญลักษณ์คำเตือนไว้ในแถบสีที่แสดงความเป็นพิษแต่ละระดับด้วยดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชั้น Ia มีเครื่องหมายหัวกะโหลกกับกระดูกไขว้พร้อมด้วยข้อความ “พิษร้ายแรงมาก” และมีภาพแสดงคำเตือนต่างๆ อยู่ในแถบสีแดง

ชั้น Ib มีเครื่องหมายหัวกะโหลกกับกระดูกไขว้ พร้อมด้วยข้อความ “พิษร้ายแรง” และมีภาพแสดงคำเตือนต่างๆ อยู่ในแถบสีแดง

ชั้น II ให้มีเครื่องหมายกากบาทพร้อมด้วย ข้อความ “อันตราย” และมีภาพแสดงคำเตือนต่างๆ อยู่ในแถบสีเหลือง

ชั้น III ให้มีข้อความว่า “ระวัง” และมีภาพแสดงคำเตือนต่างๆ ในแถบสีน้ำเงิน

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการเกษตรกรรมในปัจจุบันมีหลายชนิด สามารถจำแนกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้หลายกลุ่ม ในที่นี้จะกล่าวถึงการแบ่งกลุ่มของสารเคมีตามสูตรโครงสร้างและกลไกการออกฤทธิ์ มี 4 กลุ่ม ดังนี้ (สมิง เก่าเจริญ ยุพา ลีลาพฤทธิ์, 2540)

1. กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphate)

พิษวิทยาของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตนี้ จะมีผลต่อเอนไซม์ของร่างกายที่เรียกว่า Acetylcholinesterase ซึ่งเอนไซม์ชนิดนี้เป็นตัวที่ควบคุมการส่งกระแสไฟฟ้าจากเส้นประสาทไปยังกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ ในร่างกายถ้าคนได้รับสารเคมีสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต จนถึงขั้นที่ทำให้เกิดพิษแล้วจะมีผลทำให้การทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีปริมาณลดลงและมีประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ซึ่งก็มีผลทำให้เกิดการคั่งของ acetylcholine ที่บริเวณรอยต่อของกระดูกและกล้ามเนื้อ บริเวณปุ่มประสาทอัตโนมัติ (Autonomic ganglion) และในสมอง โดยที่ถ้าบริเวณรอยต่อระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อเรียบและต่อมต่างๆ มี acetylcholine มาเกาะมากก็จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อขึ้นและยังทำให้เกิดการหลั่งของเยื่อเมือกต่างๆ มากขึ้น ถ้า acetylcholine มาเกาะบริเวณรอยต่อระหว่างกระดูกและกล้ามเนื้อก็จะทำให้กล้ามเนื้อเกิดอาการกระตุก (muscle twisting) แต่ถ้าได้รับสารพิษมากก็อาจมีผลทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรงลงหรือเป็นอัมพาตของกล้ามเนื้อได้ ในสมองของมนุษย์ถ้ามี acetylcholine มาเกาะมากก็จะมีผลทำให้พฤติกรรมของคนผู้นั้นเปลี่ยนไป การเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ของร่างกายไม่สัมพันธ์กันและยังไปกดการทำงานของสมองส่วนที่สั่งการเคลื่อนไหว การเสียชีวิตมักเกิดจากการไปกดการหายใจทำให้การหายใจล้มเหลวและเกิดการบวม (edema) ของปอดขึ้น

อาการของผู้ป่วยจะรุนแรงมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นกับความสามารถของโคลีนเอสเตอเรสที่จะกลับมาทำให้ acetylcholine เกิด hydrolysis อีก การเกิด spontaneous reactivation จะเกิดขึ้นได้เร็วเพียงใดขึ้นกับโครงสร้างทางเคมีของหมู่ phosphoryl ในออร์แกโนฟอสเฟต ถ้าได้รับขนาดสูงอาการพิษจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามปกติจะเกิดขึ้นภายใน 4 ชั่วโมง อย่างช้าจะเกิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภายใน 12 ชั่วโมง แต่มีสารประกอบออร์แกโนฟอสเฟตสองสามชนิดที่อาจจะสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อไขมันของร่างกาย ซึ่งจะมีผลทำให้ยืดเวลาของการปรากฏอาการเพราะว่าสารนั้นจะถูกปล่อยเข้าสู่ระบบไหลเวียนอย่างช้าๆ ระยะเวลาของการเกิดอาการอาจล่าช้าไปถึง 24 ชั่วโมงหลังจากการได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับโคลีนเอสเตอเรสกับอาการและอาการแสดง

1. ความเป็นพิษระดับต่ำ กล่าวคือปริมาณเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลง 60% มีอาการ ดังนี้ อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ ตาลาย น้ำลายและน้ำตาเพิ่มขึ้น คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร ปวดท้อง และกระสับกระส่าย ตรวจร่างกายมีรูม่านตาหดเล็กลงและหลอดลมหดเกร็ง อาการต่างๆ จะดีขึ้นใน 1 วัน

2. ความเป็นพิษระดับกลาง กล่าวคือ ปริมาณโคลีนเอสเตอเรสลดลง 60 - 90% มีอาการดังนี้ อ่อนเพลียเป็นอย่างมาก ปวดศีรษะ มีปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็น น้ำลายเพิ่มมากกว่าเดิม คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ตื่นเต้น เวลาเดินจะผิดปกติ มีอาการหวาดกลัว เจ็บอกและหายใจลำบาก ตรวจร่างกายจะมี หัวใจเต้นช้าลง กล้ามเนื้อบริเวณหน้ากระตุก มือ ศีรษะและส่วนอื่นๆของร่างกายสั่น ตากระตุก เนื้อเยื่อขาดออกซิเจน และปอดมีเสียงผิดปกติ อาการต่างๆ จะหายไปใน 1-2 สัปดาห์

3. ความเป็นพิษระดับสูง กล่าวคือปริมาณโคลีนเอสเตอเรสลดลง 90 - 100% มีอาการดังนี้ การสั่นของกล้ามเนื้อจะเพิ่มมากขึ้น ชักเกร็ง ใจสั่น เนื้อเยื่อขาดออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น และเกิดปอดบวมน้ำ หรือหมดสติ ผู้ป่วยหลายรายถึงแก่ชีวิตจากระบบการหายใจหรือหัวใจล้มเหลว

โรคพิษออร์แกโนฟอตเฟต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความเป็นพิษชนิดเฉียบพลัน (Acute poisoning) อาการผู้ป่วยจะขึ้นกับค่า ความเป็นพิษสมบูรณ์ (absolute toxicity) ผู้ป่วยที่ได้รับออร์แกโนฟอตเฟตมากๆ ในเวลาสั้นๆ จะมีอาการและอาการแสดงต่ออวัยวะต่างๆของร่างกายดังนี้

1.1 ระบบประสาท มีอาการหน้ามืด เวียนศีรษะ กังวล ใจสั่น เหงื่อออกมาก กระสับกระส่าย อารมณ์แปรปรวน เฉื่อนลอย ฝันร้าย ซึมเศร้า ขาดสมาธิ สับสน ตอบสนองต่อคำถามช้าลง มีอาการอ่อนแรง บางรายอาจชักและหมดสติ การตรวจร่างกายมีการหายใจแบบ Cheyne – stroke ชัก หายใจหอบ เขียว ความดันเลือดต่ำกว่าปกติ ศูนย์ควบคุมการหายใจและการหมุนเวียนโลหิตถูกกด และปฏิกิริยาย้อนกลับ (Reflex) ต่างๆ จะหายไป

1.2 ระบบไหลเวียนโลหิต หัวใจเต้นช้าลง ความดันโลหิตต่ำ จนถึงช็อค

1.3 ระบบทางเดินหายใจ มีน้ำมูกและเสมหะมาก เจ็บแน่นหน้าอก รายที่รุนแรงจะไอหอบ มีเสียงผิดปกติจากหลอดลมหดเกร็ง และ/หรือปอดบวมน้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4 ระบบทางเดินอาหาร มีอาการเบื่ออาหาร อาเจียน น้ำลายมาก จุกเสียด แน่นท้อง ท้องเสีย ท้องร่วง และกลั้นอุจจาระไม่อยู่

1.5 ระบบกล้ามเนื้อลายมีการกระตุกของกล้ามเนื้อ (Muscular twitching) การเกิดตะคริว โดยเฉพาะการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อช่วยหายใจทำให้เกิดอาการหอบเหนื่อย

1.6 ระบบจักษุ รูม่านตาหดเล็กลง (Myosis) ตามัว ปวดตา

1.7 ระบบผิวหนัง เกิดอาการแพ้มีผื่นคัน

2. ความเป็นพิษชนิดเรื้อรัง (Chronic poisoning) จากการศึกษาพบว่าปริมาณออร์แกโนฟอสเฟต จำนวนเพียงเล็กน้อยก็ทำให้เกิดอาการทางคลินิกได้ ซึ่งคล้ายกับอาการที่เกิดจากชนิดเฉียบพลัน โดยทำให้เกิดพยาธิสภาพของ ตับ ไต ผิวหนัง ระบบโลหิต หัวใจและหลอดเลือด ทางเดินหายใจและทำให้สุขภาพอ่อนแอเจ็บป่วยง่าย

2. กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate)

สารกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสทำให้เกิดการสะสมของ Acetylcholine ที่รอยต่อประสานระหว่างเซลล์ประสาท รอยต่อระหว่างกล้ามเนื้อกระดูก ปุ่มประสาทอัตโนมัติและที่สมอง

ความเป็นพิษของคาร์บาเมตขึ้นอยู่กับสถานะของสาร การละลาย การถูกดูดซึมเข้าไปสู่ร่างกาย สารที่ระเหยได้ง่ายย่อมมีพิษรุนแรงกว่า นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับกลไกการกำจัดพิษของร่างกายอีกด้วย สารประกอบคาร์บาเมตนี้เป็นสารประกอบที่ไม่คงตัว มีการแตกตัวง่าย สารกลุ่มคาร์บาเมตเข้าสู่ร่างกายโดยทางหายใจและการกิน ส่วนทางผิวหนังได้รับน้อยมาก และถูกขับออกจากร่างกายโดยทางไตและตับ

Acetylcholine ที่ไปเกาะที่รอยต่อของประสาทกับกล้ามเนื้อเรียบมีผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ชักกระตุก มีสารหลั่งมาก ถ้าไปเกาะที่บริเวณรอยต่อของกระดูกและกล้ามเนื้อก็จะเป็นสาเหตุทำให้กล้ามเนื้อปิดตัวหรือมีอาการอ่อนแรงและเป็นอันตรายได้ ถ้าไปเกาะบริเวณสมองก็จะทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนไปและเกิดอาการซึมเศร้าได้ ผู้ป่วยมักจะตายจากการหายใจถูกกดและตัวปอดเกิดอาการบวม

อาการและอาการแสดง (Signs and symptom)

1. ความเป็นพิษชนิดเฉียบพลัน (Acute poisoning) ส่วนใหญ่พบในผู้ป่วยจงใจกินคาร์บาเมตเพื่อฆ่าตัวตายหรือถูกวางยา ผู้ป่วยจะมีอาการและอาการแสดงเหมือนผู้ป่วยโรคพิษออร์แกโนฟอสเฟต แต่อาการจะไม่รุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการของระบบประสาทส่วนกลาง ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร เช่น ปวดศีรษะ หน้ามืด ตาพร่ามัว ม่านตาเล็กลง หายใจหอบ คลื่นไส้ อาเจียนหรือท้องเสีย เป็นต้น การที่ผู้ป่วยโรคพิษคาร์บาเมตมีอาการไม่รุนแรง เนื่องจากสาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

คาร์บาเมตมีค่าครึ่งชีวิต (half-life) ค่อนข้างสั้น ตัวอย่างเช่น carbaryl และ methyl carbaryl จะเกิด reactivation time ของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส 2 - 15 นาที และ 28 - 32 นาที ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยอาจเกิดอาการรุนแรงอื่นๆ ได้บ้าง เช่น ชัก หมดสติ หัวใจเต้นผิดจังหวะ ความดันโลหิตสูง ขาดน้ำ อาการแพ้อย่างรุนแรง (Anaphylaxis) หรือระบบหัวใจล้มเหลว

2. ความเป็นพิษชนิดเรื้อรัง(Chronic poisoning)สารคาร์บาเมตสามารถ สลายตัวได้อย่างรวดเร็วจึงเกิดพิษเรื้อรังได้น้อยอาจมีความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ต่อมหมวกไตทำงานมากกว่าปกติ

3. กลุ่มออร์แกโนคลอรีน (Organochlorine)

สารเคมีประเภทออร์แกโนคลอรีนจะถูกดูดซึมโดยลำไส้ ปอด และผิวหนัง การดูดซึมจะถูกกระตุ้นโดยไขมันและสารละลายไขมัน เนื่องจากสารพวกนี้ไม่สามารถระเหยได้ การเข้าสู่ร่างกายจึงเข้าได้โดยการกิน หายใจเอาละอองฝุ่นของสารนี้เข้าทางลมหายใจ เมื่อสารพวกนี้เข้าสู่ร่างกายแล้วก็จะเข้าไปสะสมอยู่ในรูปที่มีคุณสมบัติเหมือนวาระเดิมทุกประการ ร่างกายจะขับเอาสารออกมาทางน้ำดี สารบางชนิดยังสามารถผ่านมาทางน้ำนมได้

ออร์แกโนคลอรีนมีพิษหรือสามารถทำอันตรายต่อระบบประสาท ซึ่งสารเหล่านี้จะไปขัดขวางการไหลของประจุไฟฟ้าเข้าไปยังเนื้อเยื่อของเซลล์ประสาท จะทำให้ผู้ป่วยมีอาการชักและเสียชีวิตได้ เนื่องจากการขัดขวางการแลกเปลี่ยนอากาศในปอดและมีกรดในเลือดมากเรียกว่า Acidosis อาการที่แสดงออกแบบเฉียบพลันของพิษนี้ ได้แก่ ความผิดปกติของประสาทสัมผัส เช่น ตามัว หูไม่ได้ยินเสียงชัด ความผิดปกติการประสานงานในการทำงานของอวัยวะต่างๆ และบ่อยครั้งที่ทำอันตรายต่อกล้ามเนื้อหัวใจ ซึ่งทำให้หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ และที่อันตรายที่สุดก็คือ เกิดอาการเกร็ง ชักกระตุก ทำให้ไปกดการหายใจของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยหายใจลำบากและเกิดภาวะการหายใจล้มเหลวและถึงแก่ความตายได้

ผลของการได้รับพิษจะเกิดตั้งแต่ 1 ชั่วโมง หลังรับสารเคมีและต่อไปอีก 48 ชั่วโมง สารในกลุ่มนี้บางตัวเช่น เอ็นโดซัลแฟน สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายและรวดเร็ว โดยผ่านทางผิวหนัง อย่างไรก็ตามเซลล์ประสาทที่กระตุ้นการทำงานของต่อมต่างๆ จะไม่ได้รับผลกระทบดังนั้นเราจึงไม่พบอาการบางอย่างต่อไปนี้คือ น้ำลายไหลมาก น้ำตาไหลมาก เหงื่อออกมาก หนังตากระตุก แต่อาการต่อไปนี้สามารถพบได้ เพราะเป็นผลมาจากผลกระทบต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. พาราควอต (Paraquat) และไดควอต (Diquat)

พิษวิทยา อาการและอาการแสดง

4.1 พาราควอต (Paraquat)

พาราควอตมีคุณสมบัติที่ออกฤทธิ์เร็ว และจะเสื่อมฤทธิ์ทันทีเมื่อตกถึงพื้นและเป็นสารที่สลายตัวเมื่อถูกอัลตร้าไวโอเลต ละลายได้ดีในน้ำและอัลกอฮอล ไม่มีสี มีกลิ่นอ่อนๆ คล้ายกลิ่นแอมโมเนีย สินค้าที่วางจำหน่ายเป็นสารละลาย 20% ของพาราควอต ตัวอย่างของสารเคมี ได้แก่ Gramoxone, Glasszone, Kingzone, Karazone, Noxone, Perazone, Ecopared และ Paraclol

พาราควอตในสารละลายเข้มข้นจะสามารถทำอันตรายเนื้อเยื่อที่สัมผัสกับสารพิษนั้นทำให้ผิวหนังที่มือแห้งและแตกเป็นแผล บางครั้งอาจถึงกับสูญเสียเล็บมือ การสัมผัสกับสารเป็นระยะเวลานานเป็นสาเหตุทำให้เกิดเป็นตุ่มพองมีน้ำขังอยู่ข้างใน (Blistering) และเกิดแผล ถ้าได้รับสารพิษโดยทางหายใจจะทำให้มีเลือดกำเดาออก ถ้าสารเข้าตาจะทำให้ตาเกิดการอักเสบอย่างรุนแรง (Severe conjunctivitis) และมีผลทำให้เกิดเยื่อบุตาขุ่นขาว (Corneal opacification) และทำให้ตาบอด ถ้าได้รับสารพิษจากการกินจะมีผลต่อทางเดินอาหาร ไต ตับ หัวใจและอวัยวะอื่นๆ ในระยะแรกของการเกิดพิษตามระบบประกอบด้วย เยื่อบุปาก เพดานปาก (Pharynx) ทางเดินอาหารส่วนต้น (Esophagus) กระเพาะอาหาร (Stomach) และลำไส้เกิดอาการบวม และเกิดแผลขึ้น ส่วนในระยะที่ 2 ลักษณะที่สำคัญของอาการได้รับพิษก็คือเซลล์ของตับได้รับอันตรายทำลายส่วนปลายของไต กล้ามเนื้อหัวใจ (Myocadium) และกล้ามเนื้อโครงกระดูก ในผู้ป่วยบางคน พิษอาจมีผลต่อระบบประสาทและตับอ่อน (Pancrease) ในระยะที่ 3 ปอด จะถูกทำลายซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วง 2-4 ชั่วโมง หลังกินสารพิษโดย Paraquat ทำให้เกิดเลือดออกในปอดมีบวมน้ำและมี Leukocyte เกิดขึ้นในถุงลมหลังจากนั้นก็จะเกิดพังผืดขึ้นในปอด (Proliferation of fibroblasts) ซึ่งทำให้การแลกเปลี่ยนออกซิเจนในปอดไม่ดี จึงเป็นสาเหตุทำให้ผู้ป่วยตายจากการขาดออกซิเจน

พาราควอตสามารถทำอันตรายต่อตับจนก่อให้เกิดอาการตัวเหลือง เมื่อเจาะเลือดหา Alkaline phosphatase, Aspartate aminotransferase, Alanine aminotransferase จะพบว่าสูงมาก สำหรับในไตพาราควอตจะไปทำลายท่อไตทำให้ไตไม่สามารถกลั่นปัสสาวะออกมาได้

อาการและอาการแสดงขั้นแรกของพิษพาราควอต จะเพิ่มมากขึ้นโดยที่ในปอดจะมีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนน้อยลงทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการหายใจลำบาก หายใจหอบ (Tachypnea) ซึ่งมักเกิดใน 2-4 วันหลังกินสารนี้เข้าไป ผู้ป่วยจะมีอาการของตัวเขียว (Cyanosis) หายใจไม่อิ่ม (Airhunger) สุดท้ายจะหมดสติและตาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ไดควอต

ไดควอตจะถูกเตรียมให้อยู่ในรูปเกลือ Dibromide monohydrate ในด้านการตลาดสินค้าที่วางจำหน่ายจะอยู่ในรูปสารละลายความเข้มข้น 20% เช่นกัน เป็นสารที่ทำอันตรายต่อผิวหนังน้อยกว่าพาราควอต แต่ในความเข้มข้นมากๆ ก็สามารถทำอันตรายต่อผิวหนังได้เช่นกัน ซึ่งก็สามารถผ่านเข้าทางผิวหนังได้โดยแผลถลอกหรือทางบาดแผลได้

ไดควอตจะมีผลอย่างรุนแรงต่อประสาทส่วนกลาง ซึ่งพาราควอต ไม่มีและเนื่องจากไดควอต จะถูกขับออกทางไตด้วยเช่นกัน ไตจึงถูกทำลายด้วย

อาการและอาการแสดงของพิษไดควอต จากการกินจะเหมือนกับอาการและอาการแสดงของพาราควอตทุกอย่าง นั่นคือมันจะมีผลกัดกร่อนเนื้อเยื่อต่างๆ ทำให้มีอาการเจ็บในปาก คอ หน้าอก และท้อง มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย ในอาเจียนอาจมีเลือดและเศษอาหารเก่าปนอยู่ด้วย ผู้ป่วยจะมีอาการขาดน้ำ ความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นเร็ว ช็อค หมดสติและตาย ผู้ป่วยที่มีไตวายจะตรวจพบมีโปรตีนในเลือด และหนองในปัสสาวะซึ่งมีผลทำให้เกิดโลหิตเป็นพิษเนื่องจากมีไนโตรเจน หรือยูเรียอยู่ในโลหิต (Azotemia) ถ้าตรวจ Serum ทางห้องทดลองจะพบว่ามี Alkaline phosphatase, Aspartate aminotransferase, Alanine aminotransferase สูงขึ้นนั่นหมายถึง ตับถูกทำลายด้วย นอกจากนั้นยังทำอันตรายต่อกล้ามเนื้อหัวใจหรือบางคนก็เกิดอาการหลอดลมและปอดบวม

ผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม

1. ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่เพียงแต่สามารถทำอันตรายต่อศัตรูพืชเท่านั้น ยังเป็นอันตรายต่อสุขภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ได้ด้วย โดยที่สารเคมีเกษตรเหล่านี้จะสามารถทำลายอวัยวะที่สำคัญภายในร่างกาย ซึ่งได้แก่ ตับ ไต ปอด หัวใจ และสมองได้ นอกจากนี้ยังทำอันตรายต่อระบบอวัยวะสืบพันธุ์ ระบบประสาทรวมไปถึงผิวหนัง และตา ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับว่าสารเคมีนั้นเข้าสู่ร่างกายทางใด และเป็นสารเคมีประเภทไหน สารเคมีที่มีพิษมากที่สุดอาจจะมีอันตรายต่ำมากก็ได้ถ้าหากว่าผู้ใช้มีสติ และปฏิบัติตามวิธีใช้ที่ถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีโอกาสเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ ทางปาก ทางจมูก และทางผิวหนัง

2. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.1 การแพร่กระจายของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในดิน

2.2 การแพร่กระจายของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำ

2.3 การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชอาหาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสัตว์

ประยูร ดีมา (2542) ได้สรุปถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยขาดความรู้ ความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อสุขภาพอนามัย สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ไว้ดังนี้

1. เป็นอันตรายต่อชีวิตและอนามัยอันดีของประชากร

2. ก่อให้เกิดผลเสียทางด้านการผลิต เนื่องจากความเจ็บป่วยของประชาชนทำให้การผลิตไม่ปกติ

3. ก่อให้เกิดผลเสียทางด้านเศรษฐกิจเนื่องจากประชาชนต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลจากการได้รับพิษของวัตถุมีพิษ

4. แมลงที่มีประโยชน์ เช่น ผึ้งที่ให้น้ำหวาน แมลงที่ช่วยผสมเกสรดอกไม้ มีปริมาณลดลงทำให้พืชผักผลไม้มีปริมาณลดลงด้วย

5. นก ปลา และสัตว์ต่างๆ ที่จำเป็นในการดำรงชีวิตมีปริมารลดลง

6. สัตว์ที่มีประโยชน์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ศัตรูมนุษย์และสัตว์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน จะมีจำนวนลดน้อยลงด้วย

7. ศัตรูพืชสามารถสร้างความต้านทานต่อสารเคมีได้มากขึ้น ซึ่งจะเพิ่มปัญหาในการป้องกันและกำจัดมากขึ้นตามลำดับ

ดังนั้นการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ได้ผลคุ้มค่า และก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัย สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดนั้นจะต้องใช้อย่างมีความรู้และความเข้าใจถูกต้องตามหลักวิชาการและมีความรับผิดชอบด้วย

วิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดจึงต้องใช้อย่างระมัดระวัง และควรปฏิบัติตามคำแนะนำดังต่อไปนี้ (จิราพร วัชรีโยธินและสมพิศ นิชสานนท์, 2538)

การปฏิบัติก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. รู้จักศัตรูพืช ก่อนอื่นจะต้องออกสำรวจทำความรู้จักกับศัตรูพืชที่เข้าทำลายพืชผลทั้งในด้านชนิดและปริมาณ คือต้องทราบว่ามีศัตรูพืชปรากฏในแปลงหรือไม่ ถ้ามีเป็นศัตรูชนิดใดปริมาณเท่าใด และจะก่อให้เกิดความเสียหายได้แค่ไหน มีแมลงศัตรูธรรมชาติหรือไม่ มีสารชีวภาพที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนั้นๆ หรือไม่ ในกรณีที่ศัตรูพืชที่พบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถเข้าทำลายพืชที่ปลูกได้อย่างรุนแรง และไม่มีวิธีการอื่นให้เลือกอีกแล้ว จึงหันมาพิจารณาสารเคมี

2. การเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรเลือกสารเคมีที่เหมาะสมกับศัตรูพืชที่ต้องการจะทำการป้องกันกำจัด เช่น ในกรณีโรคที่เกิดจากเชื้อรา ควรเลือกสารฆ่าราไม่ใช่การฆ่าแบคทีเรีย หรือถ้าเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสควรเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทดูดซึม เพราะสาเหตุสำคัญสองประการคือ ไม่มีสารฆ่าไวรัสขายในท้องตลาด และเชื้อนี้เกิดจากการที่แมลงดูดพืชแล้วปล่อยเชื้อไวรัสเข้าสู่พืช การป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสจึงมีวิธีเดียวคือกำจัดแมลงนำโรคให้หมดไป หรือถ้าศัตรูพืชเป็นหนอนผีเสื้อกัดกินใบพืช ควรเลือกใช้สารประเภทถูกตัวตาย เป็นต้น

3. การอ่านฉลากเคมี ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ปลอดภัยนั้นต้องปฏิบัติตามคำแนะนำในฉลากอย่างเคร่งครัด ดังนั้น ก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงต้องอ่านฉลากให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ทุกครั้ง ถึงแม้จะเคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนั้นมาก่อนหรือไม่ก็ตาม เพราะอาจลืมรายละเอียดหรือฉลากนั้นอาจมีคำแนะนำที่เปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการปรับปรุงอยู่เสมอ

4. เลือกและตรวจสอบเครื่องมือฉีดพ่นสารเคมีให้เหมาะสมและถูกต้องกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช พืช และแมลง ควรตรวจสอบเครื่องมือฉีดพ่นสารเคมีก่อนใช้เสมอ ถ้าพบว่าชำรุดหรือใช้การไม่ได้ให้ซ่อมแซมแก้ไขเสียก่อน สภาพเครื่องมือก่อนจะนำไปใช้นั้นจะต้องสะอาดและอยู่ในสภาพดี

5. การแต่งกายควรสวมเสื้อผ้าให้ปกคลุมมิดชิด เช่น สวมเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว สวมรองเท้ายางชนิดหุ้มเท้า ปล่อยชายกางเกงคลุมเท้า สวมถุงมือยาง แว่นตาและหมวก สวมหน้ากากที่มีวัสดุกรองพิษซึ่งสามารถเปลี่ยนแผ่นกรองพิษได้ และควรเปลี่ยนแผ่นกรองเมื่อถึงกำหนด การใช้หน้ากากอันเดียวนานๆ โดยไม่เปลี่ยนแผ่นกรองพิษเลยอาจเกิดอันตรายมากกว่าไม่ใช้เลยก็ได้

6. ควรเตรียมการให้มีน้ำสะอาดปริมาณมากพอสมควร สบู่ และผ้าเช็ดตัวอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งจะสามารถใช้ได้ทันทีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้น ตลอดจนเสื้อผ้าที่สะอาดสำหรับผลัดเปลี่ยนด้วย

การปฏิบัติระหว่างการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เป็นช่วงที่มีโอกาสทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้สูงสุด เพราะเป็นช่วงเวลาที่ปฏิบัติงานกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีความเข้มข้นสูง ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นพิเศษ การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรผสมในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่ควรผสมในบริเวณที่พักอาศัย การเปิดภาชนะบรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงควรทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้อวัยวะหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายอยู่เหนือภาชนะบรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพราะแรงอัดภายในอาจพุ่งมาถูกตัว ในการเปิดถุงบรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรใช้มีด ไม่ควรใช้มือฉีก เพราะสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอาจฟุ้งกระจายออกมาเป็นปริมาณมากได้ ควรอยู่เหนือลมตลอดเวลาที่ผสมหรือเติมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ห้ามใช้มือตักหรือกวนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และห้ามใช้ปากดูดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและหัวฉีดอย่างเด็ดขาด ในการผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ได้ปริมาณเนื้อสารถูกต้อง โดยมีเครื่องมือชั่งตวงวัดที่สะอาด ถูกต้อง การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรผสมแยกในถังแยกต่างหาก เมื่อผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเสร็จแล้วจึงเทใส่เครื่องพ่นยาผ่านตะแกรงกรอง เนื่องจากอาจมีตะกอนสิ่งสกปรกติดมากับน้ำได้ในกรณีที่ใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลอง แล้วปิดฝาเครื่องพ่นยาให้สนิท เมื่อผสมเสร็จแล้วให้ทำความสะอาดบริเวณนั้นทันที ถ้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกผิวหนังต้องล้างออกด้วยน้ำและตามด้วยสบู่ทันที หรือเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และถ้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหกรดเสื้อผ้าให้เปลี่ยนทันที หลีกเลี่ยงการหายใจเอาละอองสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้าตัวเพราะละอองสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีความเป็นพิษสูง อาจเกิดอันตรายได้

2. การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ในการฉีดพ่นสารเคมี ผู้ฉีดควรอยู่เหนือลมและฉีดในเวลาลมสงบ ถ้าลมแรงหรือลมหวนบ่อยๆ ควรหยุดพัก ควรเริ่มต้นพ่นจากด้านใต้ลม โดยหันหัวฉีดไปทางใต้ลม การเดินฉีดพ่นควรเดินตั้งฉากกับทิศทางลม ถ้าหากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไหลออกมาจากหัวฉีดไม่สม่ำเสมอให้หยุดฉีดทันที ทำการตรวจสอบหัวฉีดอย่าให้มีอะไรอุดตัน ถ้าเป็นไปได้ให้ถอนหรือเปลี่ยนหัวฉีดหัวใหม่ที่สำรองไว้ หลังจากเสร็จงานแล้วจึงนำหัวฉีดเก่ากลับไปตรวจทำความสะอาดนอกแปลง ถ้าไม่มีหัวฉีดใหม่สำรองก็ต้องมีน้ำสะอาดอยู่ในแปลงเพื่อที่จะล้างได้ ถ้ายังไม่ออกให้ใช้วิธีเคาะช่วยเพียงเบาๆ อย่าใช้ปากเป่าเป็นอันขาด เข็ม ตะปู หรือลวดก็ไม่ควรใช้แยงรูหัวฉีดเพราะจะทำให้เกิดความเสียหายได้ การขยายแนวพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ขยายแนวขึ้นไปทางเหนือลมตลอดเวลา ถ้าลมเปลี่ยนทิศต้องหยุดพ่น แล้วทำเครื่องหมายไว้ และเริ่มต้นพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชใหม่จากแถวแรกของแปลงทางทิศใต้ลมจนกระทั่งเครื่องหมายที่ทำไว้ และในขณะปฏิบัติงานหากร่างกายเปียกเปื้อนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะต้องรีบล้างน้ำและฟอกสบู่ให้สะอาดก่อนที่สารจะซึมเข้าสู่ร่างกาย ไม่ควรฉีดพ่นติดต่อกันหลายๆ ชั่วโมง ควรจัดให้มีเวลาพักให้พอเพียงขณะปฏิบัติงาน การพักควรพักให้ห่างจากแหล่งที่ฉีด ไม่ควรให้เด็กและสัตว์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เลี้ยงอยู่ใกล้บริเวณที่ฉีด เครื่องพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสำหรับสารเคมีฆ่าแมลงกับสารฆ่าเชื้อโรคและสารฆ่าหญ้าไม่ควรจะเป็นเครื่องเดียวกัน

ในการผสมและพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช นอกจากจะมีข้อระวังดังกล่าวแล้วยังต้องมีข้อระวังอื่นๆ อีกคือ ไม่รับประทานอาหาร น้ำดื่ม สูบบุหรี่ ใช้นิ้วขยี้ตา ล้วงในปาก แคะฟัน และเข้าห้องน้ำในระหว่างการทำงาน ถ้าจะทำต้องล้างมือให้สะอาดด้วยน้ำและสบู่เสียก่อน ในการทำงานไม่ควรอยู่คนเดียวเพราะเมื่อเจ็บป่วยกะทันหันจะไม่มีคนช่วยเหลือ ถ้ารู้สึกไม่สบายหรือมีอาการผิดปกติในขณะพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต้องหยุดทันที แล้วหาทางแก้ไขหรือนำส่งแพทย์ทันที นอกจากนี้ควรมีเครื่องมือปฐมพยาบาลเตรียมไว้ให้พร้อมด้วย

หลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เมื่อพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเสร็จทั่วแปลงที่ต้องการแล้ว ถ้ายังมีสารละลายเหลืออยู่ในถังอีกให้พ่นออกไปให้หมด โดยการพ่นใส่พืชอื่นๆ รอบๆ แปลง หรืออาจจะเทสารละลายที่เหลือทิ้ง โดยเทใส่หลุมที่ขุดลึกประมาณ 50 เซนติเมตร อย่าเททิ้งลงในบ่อหรือคลอง เพราะจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้น้ำและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้นได้ ชำระล้างร่างกายให้สะอาดและไม่เข้าไปในบริเวณที่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชภายใน 1-3 วัน โดยไม่จำเป็น

นอกจากข้อปฏิบัติดังกล่าวแล้ว ยังมีสิ่งที่ต้องให้ความระมัดระวังเอาใจใส่อีก คือ

1. การทำลายวัตถุมีพิษและภาชนะบรรจุ เมื่อมีสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหกเปรอะเปื้อนพื้น ให้ใช้ดิน ขี้เลื่อย หรือปูนขาวดูดซึม แล้วจึงนำไปฝังดินในที่ห่างไกลที่อยู่อาศัย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหลือและจะไม่ใช้อีกต่อไปจะต้องนำไปใส่ในหลุมลึกๆ ที่มีปูนขาวรองก้นหลุม และอยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ ห้ามเทลงไปในแหล่งน้ำทุกชนิดโดยเด็ดขาด

สำหรับภาชนะบรรจุ ถ้าเป็นกล่องหรือซองกระดาษควรเผา โดยเผาให้ห่างจากแหล่งชุมชน หรือบ้านเรือนและอย่าสูดดมควันที่เกิดขึ้น เพราะควันนี้มีความเป็นพิษสูงต่อสัตว์เลือดอุ่น สำหรับภาชนะหรือพลาสติกที่บรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดที่มีความดันภายในห้ามเผาอย่างเด็ดขาด เพราะจะทำให้เกิดการระเบิดได้ ภาชนะอื่นๆ เช่น ขวดหรือกระป๋อง ควรนำมาล้างก่อนด้วยน้ำหลายๆ ครั้ง (อย่างน้อย 3 ครั้ง) ขวดหรือกระป๋องที่ล้างแล้วนี้ห้ามนำไปใช้อีกไม่ว่าในกรณีใดๆ แต่ควรทุบให้แตกหรือแบนแล้วฝังลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร ถ้าเป็นไปได้ควรเลือกฝังในดินเหนียวและห่างจากแหล่งน้ำพอสมควร ไม่ควรเป็นจุดที่น้ำใต้ดินไหลผ่าน ควรทำเครื่องหมายไว้ ระบุจุดฝังให้ชัดเจนและเตือนอันตรายด้วย ห้ามเทสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหลือใช้ ทิ้งภาชนะที่บรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือวัสดุอื่นใดที่แปดเปื้อนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงในท่อระบายน้ำ ลำธาร คูคลอง หรือแหล่งน้ำอื่นๆ เป็นอันขาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การเก็บรักษาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเก็บรักษาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ปลอดภัยนั้นควรเก็บให้มิดชิดห่างจากเด็กๆ หรือเก็บในที่เด็กไม่สามารถจะหยิบได้ ถ้าเป็นไปได้ควรมีโรงเก็บโดยเฉพาะ ห้องหรือตู้ที่เก็บสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรมีกุญแจล็อคและมีเครื่องหมายเตือนอันตรายติดไว้อย่างชัดเจน ห้องที่ใช้เก็บสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรมีการระบายอากาศอย่างดี และสามารถป้องกันไม่ให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้สัมผัสกับแสงแดดโดยตรง เพราะในที่ที่อากาศร้อนจัดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอาจขยายตัวทำให้ภาชนะพองหรือแตกปริได้ นอกจากนี้ยังอาจทำให้ประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชลดลงได้ ไม่ควรที่จะถ่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชใส่ภาชนะอื่นๆ ยกเว้นในกรณีที่จำเป็นจริงๆ เท่านั้น ซึ่งในกรณีหลังนี้จะต้องเขียนรายละเอียดกำกับให้ชัดเจน และไม่นำภาชนะนั้นมาใช้ประโยชน์อย่างอื่นอีก การเก็บภาชนะในโรงเก็บควรวางบนไม้เพื่อป้องกันความชื้นซึ่งจะทำให้เกิดสนิมในภาชนะที่เป็นโลหะและการเกาะเป็นก้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นผง และสถานที่เก็บควรห่างจากอาหารของคนหรือสัตว์ ควรมีก๊อกน้ำและสบู่ในบริเวณโรงเก็บ เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นจะได้ใช้แก้ไขได้ทันท่วงที และควรตรวจตราดูภาชนะบรรจุเป็นครั้งคราวว่าเป็นสนิมหรือเกิดการรั่วไหลของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชบ้างหรือไม่

ในการเก็บรักษาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชนี้ ในบางครั้งอาจเกิดอุบัติเหตุระเบิดหรือไฟไหม้ได้ เนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดมีจุดเผาไหม้ต่ำ ส่วนใหญ่มักเป็นสารประเภทน้ำยาเข้มข้นที่มีสารละลายปิโตรเลียมเป็นตัวประกอบ ซึ่งมักมีคำเตือนที่ฉลากยาเสมอ สารพวกนี้ได้แก่ ออลตาไซด์ อตราดอล คลอร์แรกซ์ ดรอก-ลีฟคลอแรกซ์ ซึ่งจะติดไฟทันทีถ้าผสมกับสารอินทรีย์ กำมะถัน ฟอสฟอรัส ผงโลหะ กรดแก่ หรือผงอะลูมิเนียม ดังนั้นถ้าเปิดแล้วควรใช้ให้หมดทันที ถ้าเหลือก็ไม่ควรเก็บไว้เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้ ในกรณีที่เกิดระเบิดหรือเพลิงไหม้เนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรอพยพคนและสัตว์เลี้ยงออกจากพื้นที่ที่พิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะแผ่ไปถึง ในการดับเพลิงต้องสวมหน้ากากป้องกันสารพิษ และจะต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ดับเพลิงทราบถึงชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกไฟไหม้นั้นด้วย เพราะไอที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้สารพิษนั้นมีความเป็นพิษสูงมาก การดับเพลิงอาจทำได้โดยการใช้น้ำหรือสารเคมี และควรป้องกันมิให้น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงไหลลงไปยังแหล่งน้ำใกล้เคียง เพราะอาจนำอันตรายไปสู่ผู้ใช้น้ำและสัตว์น้ำได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การปลูกมันฝรั่งของเกษตรกรไทย (ศิริพร พงศ์สุภสมิทธิ์, 2544)

1. ฤดูปลูก แบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูก คือ ในฤดูฝนและนอกฤดูปลูก

ในฤดูปลูกจะมีการปลูกในเขตพื้นราบบริเวณจังหวัดทางภาคเหนือ เช่น เชียงใหม่ เชียงราย แม่อ่องสอน เพชรบูรณ์ ตาก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น สกลนคร นครพนม เลย ขอนแก่น ในช่วงฤดูหนาวตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคมของทุกปี ส่วนการปลูกนอกฤดู คือ การปลูกในเขตที่สูงบนดอยที่มีความสูงโดยเฉลี่ยตั้งแต่ 1,000 เมตาจากระดับน้ำทะเล ซึ่งสามารถทำการปลูกได้ 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกตอนต้นฝน ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงกรกฎาคม และปลายฝน ตั้งแต่กรกฎาคม – สิงหาคม ถึงกันยายน – ตุลาคม การปลูกนอกฤดูนี้ ส่วนใหญ่เป็นการปลูกโดยชาวไทยภูเขา และอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติเป็นหลัก

2. หัวพันธุ์ มี 2 ชนิด คือ

2.1 หัวพันธุ์ที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ เช่น เนเธอร์แลนด์ ออสเตรเลีย สก็อตแลนด์

2.2 หัวพันธุ์ภายในประเทศ ซึ่งแบ่งออกเป็นหัวพันธุ์ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์จากการปลูกการปลูกหัวพันธุ์ชุดแรกที่สั่งนำเข้าจากต่างประเทศ โดยระบบโควต้าผ่านสหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่ง และผ่านองค์การคลังสินค้า กระทรวงพาณิชย์ หัวพันธุ์ที่ใช้ปลูกบนที่สูงนอกฤดูแบ่งเป็นหัวพันธุ์ที่ได้จากโครงการผลิตหัวพันธุ์มูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งเกษตรกรชาวไทยภูเขาที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีที่ตั้งของสถานีวิจัย ของมูลนิธิโครงการหลวงเป็นหลัก ส่วนเกษตรกรรายอื่นๆ จะใช้หัวพันธุ์ที่ซื้อจากเกษตรกรพื้นราบหลังการเก็บเกี่ยวและขายหัวพันธุ์ไปแล้ว

3. พันธุ์ ที่ใช้ปลูกแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

3.1 พันธุ์ที่ใช้บริโภคทั่วไปที่นิยมปลูกในขณะนี้คือพันธุ์สปุนต้า

3.2 พันธุ์ที่ใช้ส่งโรงงาน ได้แก่ เคเนเบค แอตแลนติก รัสเสท เบอร์แบงค์

4. การปลูก

4.1 การเตรียมแปลงปลูก หลังจากเก็บเกี่ยวข้าว (กรณีปลูกข้าว) ประมาณเดือนพฤศจิกายนทำการหว่านปูนขาวในอัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถพรวนดินโดยใช้จอบหมุน จากนั้นทำการยกแปลงปลูกโดยรถไถเดินตามหรือแรงงานคน ความกว้างของแปลงประมาณ 120 เซนติเมตร สำหรับความยาวของแปลงขึ้นกับความยาวของพื้นที่ที่ใช้ปลูก โดยให้มีร่องน้ำระหว่างแปลงขนาด 10 – 15 เซนติเมตร

4.2 การปลูก ทำการปลูกเป็นสองแถวหลังแปลงปลูก ใช้ระยะระหว่างต้น 40 เซนติเมตรละระหว่างแถว 50 เซนติเมตร โดยขุดหลุมลึกประมาณ 25 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก 1 กำมือ และปุ๋ยสูตร 14-14-21 ประมาณ 1 ช้อนแกง กลบปุ๋ยด้วยดิน แล้ววางชิ้นส่วนหัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์ที่แตกหน่อยาวประมาณ 1 นิ้ว (7-8 วันหลังชำ) โดยให้ส่วนของหน่อตั้งขึ้น จากนั้นกลบดินให้มิด แล้วรดน้ำตามให้ชุ่ม อัตราหนึ่งหลุมต่อหนึ่งชิ้น

5. การดูแลรักษา

5.1 การให้น้ำ ทำการให้น้ำทุกๆ 5 วันหลังปลูก โดยการปล่อยน้ำเข้าร่องแล้วตักรดให้ชุ่ม แต่ถ้าอากาศร้อนมากจะให้เร็วกว่ากำหนด

5.2 การให้ปุ๋ย ครั้งแรกโดยการรองก้นหลุมดังกล่าวข้างต้น และครั้งที่สองเมื่อต้นพืชมีอายุได้ 20-25 วัน พร้อมกับการพรวนดินพูนโคนเพื่อกำจัดวัชพืช โดยขุดหลุมข้างๆ ต้นแล้วใส่ปุ๋ยสูตร 14-14-22 อัตรา 100-130 ต่อไร่

6. โรคและแมลงที่พบ ถ้าต้นมันฝรั่งแสดงลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส คือ แคระแกรนและใบด่างหงิกงอตั้งแต่เล็กๆ เกษตรกรจะทำการถอนทิ้งทันที แต่ถ้าแสดงอาการตอนโตและไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิตมากนักก็จะปล่อยเอาไว้ไม่ถอนทิ้ง โรคที่เกิดจากเชื้อราที่พบบ่อยคือโรคใบไหม้ (late blight) โดยเฉพาะเวลาอากาศเย็นและชื้น ซึ่งถ้าเข้าทำลายตอนต้นพืชอายุมากกว่า 30 วัน การระบาดจะรวดเร็วมาก แมลงที่พบ ได้แก่ หนอนกัดกินใบและเพลี้ย

7. การป้องกันและกำจัดโรคและแมลง เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีกำหนดการที่แน่นอนในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง แต่จะดูจากการระบาดของโรคและการเข้าทำลายของแมลงเป็นหลัก สารเคมีที่ใช้ได้แก่แมนเซทดี และทามารอน

8. การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวเมื่ออายุได้ 85-90 วัน แต่ถ้าราคาของมันฝรั่งแพงมากก็จะทำการเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น โดยเฉพาะกรณีที่เกษตรกรไม่มีสัญญาผูกมัดกับทางบริษัทใดๆ ผลผลิตที่ได้ประมาณ 2500-3500 กิโลกรัมต่อไร่

การตรวจหาเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดน โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ

(กองอาชีวอนามัย, 2533)

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นิยมใช้กันมากในกลุ่มเกษตรกรนั้นอาจแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ กลุ่มออร์แกโนคลอไรด์ กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมต โดยเฉพาะกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยผู้ใช้ โดยสารเคมีจะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส การตรวจหาปริมาณเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส โดยวิธีใช้กระดาษทดสอบพิเศษจะทำให้การเฝ้าระวังและติดตามอันตรายของสารกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตบางตัวที่มีผลต่อสุขภาพของผู้ใช้ทำให้การป้องกันได้รวดเร็ว

1. หลักการ เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสจะย่อยสลายอะเซททิลโคลีนให้กลายเป็นอะซิติคเอซิดกับโคลีน กรดอะซิติคที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนสีตัวทดสอบบนกระดาษทดสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การเตรียมตัวอย่างเลือดทำได้ 2 วิธี

วิธีที่ 1 เจาะจากเส้นเลือดดำ เจาะเลือดประมาณ 2 มิลลิลิตร นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นที่มีความเร็ว 2,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที เพื่อแยกส่วนระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดงและน้ำเหลือง แยกส่วนของน้ำเหลืองไว้

วิธีที่ 2 เจาะจากปลายนิ้ว ใช้แลนเซทที่สะอาดเจาะปลายนิ้วที่เช็ดด้วยแอลกอฮอล์ แล้วใช้หลอดฮีมาโตคริตดูดเลือดไว้ 1 แท่ง นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นฮีมาโตคริตหรือทิ้งไว้ให้แยกส่วนระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดงและน้ำเหลือง

3. การใช้กระดาษทดสอบ

3.1 วางกระดาษทดสอบหนึ่งแผ่นลงบนแผ่นสไลด์ที่สะอาด หยดน้ำเหลืองความยาว 2.5 เซนติเมตรของหลอดฮีมาโตคริตลงบนกระดาษทดสอบ

3.2 เอาสไลด์สะอาดอีกแผ่นหนึ่งปิดทับไว้ ทิ้งไว้ 7 นาที แล้วอ่านผลเทียบกับแผ่นสีมาตรฐาน

4. การแปลผลการตรวจหาเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

4.1 ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมากกว่าหรือเท่ากับ 100 หน่วยต่อมิลลิลิตร คือปกติ (กระดาษทดสอบจะเป็นสีเหลือง)

4.2 ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ 87.5-99.9 หน่วยต่อมิลลิลิตร คือปลอดภัย (กระดาษทดสอบจะเป็นสีเขียวเหลือง หรือเขียวมะกอก)

4.3 ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ 75-87.4 หน่วยต่อมิลลิลิตร คือมีความเสี่ยง (กระดาษทดสอบจะเป็นสีเขียว)

4.4 ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสต่ำกว่า 75 หน่วยต่อมิลลิลิตร คือไม่ปลอดภัย (กระดาษทดสอบจะเป็นสีเขียวเข้ม)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรหมู่บ้านทุ่งแดง ตำบลโหล่งขอด อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ มีผลการศึกษาของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ด้านพฤติกรรมหรือการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ดนัย เคหัง (2542) ศึกษาการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของเกษตรกรในตำบลสันทรายหลวง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชได้ในระดับปานกลาง ส่วนที่ปฏิบัติไม่ถูกต้อง ได้แก่ ไม่มีการปักป้ายเตือนในบริเวณที่มีการฉีดพ่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สารเคมีปราบศัตรูพืช ล้างและทำความสะอาดภาชนะ อุปกรณ์และเสื้อผ้าที่สวมใส่ในการฉีดพ่นสารเคมีปราบศัตรูพืชลงสู่แม่น้ำลำคลองสาธารณะ ทิ้งภาชนะบรรจุสารเคมีปราบศัตรูพืชตามที่รกร้างข้างทางหรือป่าละเมาะ และรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำระหว่างที่ฉีดพ่นสารเคมีปราบศัตรูพืช

ชายันต์ คำมา (2544) ศึกษาความรู้และการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่รับข่าวสารเกี่ยวกับการเกษตรและการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชทางโทรทัศน์ มีการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัยทั้ง 3 ขั้นตอน อยู่ในระดับปานกลาง และพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัยของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ประสบการณ์การเกษตร พื้นที่เกษตร จำนวนพืชที่ปลูก แหล่งข้อมูลข่าวสาร

บุรินทร์ พิมลลิขิตและคณะ (2539) ศึกษาเรื่องความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลบางพลับ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชในระดับปานกลาง มีการปฏิบัติไม่ถูกต้องในการผสมสารเคมีปราบศัตรูพืชและการฉีดพ่นสารเคมีปราบศัตรูพืช แต่การแต่งกายขณะพ่นสารเคมีปราบศัตรูพืชและการปฏิบัติตัวเองหลังพ่นสารเคมีปราบศัตรูพืชทำได้ถูกต้อง

นริศร์ คงสมบุญ (2541) ศึกษาเรื่องการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวของเกษตรกรในจังหวัดสิงห์บุรี พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชตามคำแนะนำของหน่วยงานราชการ ส่วนใหญ่มีการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชถูกต้องระดับปานกลาง

ยรรยง นาคมา (2545) ศึกษาพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี พบว่า เกษตรกรกลุ่มเสี่ยงส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลาง โดยปฏิบัติถูกต้องในเรื่องการเลือกซื้อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีฉลากถูกต้อง อ่านฉลาก คำแนะนำก่อนใช้ สวมเสื้อผ้าอย่างมิดชิดเพื่อป้องกันละอองสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาบน้ำและฟอกสบู่หลังจากใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่ล้างภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแล้วนำไปใช้ประโยชน์ แต่ยังมีพฤติกรรมบางประการที่ไม่ถูกต้อง เช่น ไม่สวมถุงมือขณะเปิดภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่ทุบทำลายภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่หมดแล้วและฝังในหลุมแล้วกลบดินให้มิดชิดแต่นำไปขายให้ผู้รับซื้อของเก่า

นงเยาว์ อุดมวงศ์, อุษณีย์ จินตะเวช และ กาญจนา ดาวประเสริฐ (2543) ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสโลหิตของเกษตรกรบ้านห้วยม่วงฝั่งซ้าย ตำบลแม่สอย อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกรส่วน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ใหญ่มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องระดับปานกลาง ยังมีเกษตรกรใช้อุปกรณ์ฉีดพ่นที่ชำรุดมีรอยรั่ว เคยนำเอาภาชนะที่บรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาใช้อีก เช่นใส่น้ำดื่ม ส่วนใหญ่จะเก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไว้ที่บ้าน โดยเก็บไว้ที่ใต้ถุนบ้าน มีบางรายเก็บไว้ที่เล้าหมูหรือเล้าไก่ การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 66.6 เคยผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 2 ชนิดเข้าด้วยกัน และเกษตรกรเกือบครึ่งไม่เคยสวมถุงมือเวลาเปิดภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในขณะฉีดพ่น ร้อยละ 26.1 ไม่เคยปิดปาก ปิดจมูก หรือสวมหน้ากาก และร้อยละ 40.6 ไม่เคยถอดเสื้อผ้าที่ใช้สวมใส่ในการฉีดพ่นออกทันทีที่เสร็จ และนำไปซักรวมกับเสื้อผ้าอื่นๆ

2. ด้านเศรษฐกิจและสังคม

พัฒนพล แก้วใหญ่ (2541) ศึกษาความรู้ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานในเขตอำเภอบ้านหลวง จังหวัดน่าน พบว่าเกษตรกรมีความสัมพันธ์กับสังคมภายนอกเฉลี่ย 8.5 ครั้งต่อปี ความรู้ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับสังคมภายนอกและพื้นที่ปลูกมะขามหวาน และเกษตรกรต้องการความรู้จากหน่วยงานรัฐและภาคเอกชน

การศึกษาของ ชายันต์ คำมา (2544) พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่รับข่าวสารเกี่ยวกับการเกษตรและการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชทางโทรทัศน์ ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัย คือรายได้จากการเกษตร สมาชิกที่เป็นแรงงานเกษตร รายได้นอกภาคการเกษตร ความสัมพันธ์กับสังคมภายนอก สินเชื่อที่ใช้ในการเกษตร การติดต่อกับเจ้าหน้าที่

ดวงใจ เนตรทิพย์ (2540) ทำการศึกษาเรื่องการใช้สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในไร่นาขนาดเล็ก บริเวณตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน พบว่าการรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลข่าวสารจากโทรทัศน์ รองลงคือจากเจ้าหน้าที่ของรัฐ และแหล่งข้อมูลที่ให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากที่สุด คือ รายละเอียดข้างขวด หรือฉลากกำกับยา รองลงมาคือ ได้รับความรู้วิธีการใช้จากเพื่อนบ้าน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ด้านระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือด

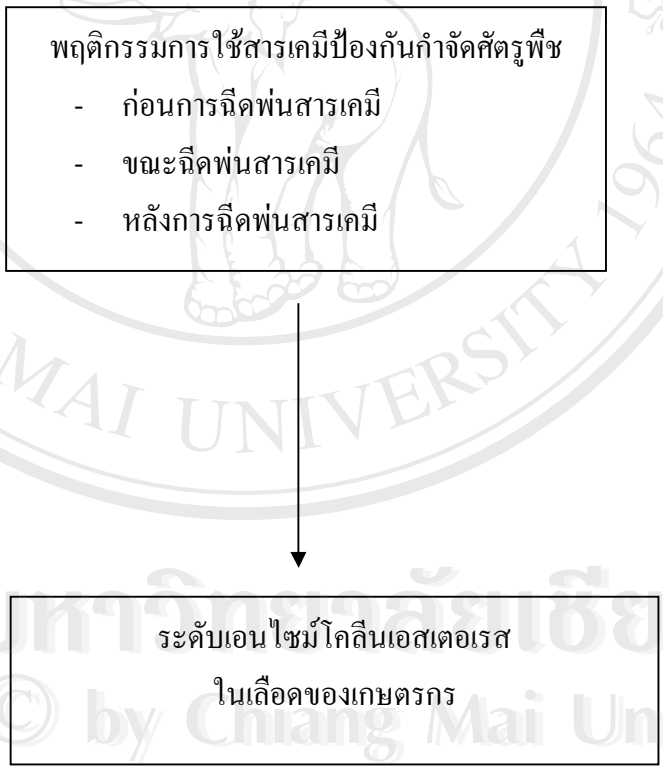
ตุ๊หิน ไตรทิพย์ (2539) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร หมู่บ้านท่าแก ตำบลลุ่มลำชี อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ พบว่า เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 2 ประเภท คือสารเคมีกำจัด

แมลง และสารเคมีกำจัดวัชพืช พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

เจริญพงษ์ กังแฮ (2544) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในเลือดเกษตรกรอำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกรที่มีระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดระดับสูงสัมพันธ์กับระยะเวลาในการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้ศึกษาสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรหมู่บ้านทุ่งแดง ตำบลโหล่งขอด จังหวัดเชียงใหม่ ได้ดังนี้

กรอบแนวคิดในการศึกษา



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved