



1863

15356

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง



T098816

ประสิทธิภาพของแฝกในการดูดซับเมวินฟอส

The Efficiency of Mevinphos Adsorption by Vetiver Grass



โดย

นาย จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน

[Signature]

(อาจารย์ดักขณา อมรสิน)

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 30 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 41

ภาควิชารับรองแล้ว

[Signature]

(รศ.ดร. วรเดช จันทร์สร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 30 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2541

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 98816

วันเดือนปี 12 JUN 2003

ร.พ.
๑145๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของแฝกในการดูดซับเมวินฟอสจากดิน ดำเนินการทดลองในช่วงเดือน ตุลาคม 2540 ถึง เดือน ธันวาคม 2540 โดยวางแผนการทดลองแบบ 2- Factorials Completely Randomized Design (CRD) Factor A เป็น อัตราการฉีดพ่นเมวินฟอสได้แก่ ไม่มีการฉีดพ่น ฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (25 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร) และฉีดพ่นในอัตราสองเท่าของคำแนะนำ (50 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร) Factor B คือ ปริมาณเมวินฟอสที่วิเคราะห์ในแฝกและตัวอย่างดินในวันที่ 0,1 และ 3 หลังจากการฉีดพ่น ผลการตรวจวิเคราะห์พบว่าแฝกสามารถดูดเมวินฟอสจากดินได้ดีในวันที่ 0 และจะดูดได้ลดลงในวันที่ 1 และ 3 หลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันปริมาณเมวินฟอสในดินจะมีแนวโน้มที่ลดลงเมื่อเวลานานขึ้น ทั้งนี้ในอัตราการฉีดพ่นสองเท่าของคำแนะนำจะพบการตกค้างในดินมาก และแฝกสามารถดูดเมวินฟอสจากดินได้มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการฉีดพ่นในอัตราตามคำแนะนำ และไม่มีการฉีดพ่นซึ่งตรวจพบเมวินฟอสในปริมาณที่น้อยกว่าทั้งในแฝกและในดิน

Abstract

The study of the efficiency of Vetiver grass for adsorbing mevinphos from soil was conducted on October, 1997 to December, 1997. The experiment is designed as 2-Factorials in completely Randomized Design (CRD) which consisted of 2-Factors. A-factor is the rate of spraying with mevinphos such as no mevinphos application (Control) , sprayed as recommended dose (25 mg/H₂O 20 L.) and double dose (50 mg/H₂O 20 L.) of mevinphos. B-Factor is amount of mevinphos in Vetiver grass and soil which are collected at 0, 1 and 3 days after sprayed with mevinphos. The result was found that Vetiver grass has good efficiency in mevinphos adsorption, but the adsorption decreased at 1 and 3 days. Mevinphos in soil decreased slowly along with the day they remained. In the group which is sprayed as double dose was found that mevinphos residues in soil are large, as well as Vetiver grass adsorption is more than in control and recommended dose.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำและรวบรวมปัญหาพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณเป็นอย่างสูงในการกรุณาของอาจารย์
ลักษณะ อมรสิน ประธานกรรมการที่ปรึกษาแนะนำ และตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ ทำให้สำเร็จลุล่วงไปได้
เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ขอ
ขอบคุณ คุณกระจ่าง แก้วมณี คุณทรงพล เฟงผล รองหัวหน้าหน่วย และ คุณบุญธรรม ถนอมสุข เจ้า
หน้าที่ สถานีพัฒนาที่ดิน จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เอื้อเฟื้อพันธ์แฝก รวมทั้งเพื่อนๆ น้องๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือและ
ให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายขอกราบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้อุปการะทั้งด้านกำลังใจ และ กำลังทรัพย์ในการศึกษาเป็น
อย่างดีตลอดมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
บทนำ	i
วัตถุประสงค์	ii
ตรวจเอกสาร	1
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	24
ผลการทดลอง	28
วิจารณ์ผลการทดลอง	37
สรุป	38
ข้อเสนอแนะ	39
เอกสารอ้างอิง	40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดง ปริมาณเมวินฟอสในแฝกและดินกลุ่มที่ไม่มีการฉีดพ่นสาร (Control) ซึ่งวิเคราะห์ผลในวันที่ 0,1 และ 3 วันหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย	29
2. แสดง ปริมาณเมวินฟอสในแฝกและดินกลุ่มที่ฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำบนฉลาก (Recommended Dose) ซึ่งวิเคราะห์ผลในวันที่ 0,1 และ 3 วัน หลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย	31
3. แสดง ปริมาณเมวินฟอสในแฝกและดินกลุ่มที่ฉีดพ่นในอัตราสองเท่าของคำแนะนำบนฉลาก (Double Dose) ซึ่งวิเคราะห์ผลในวันที่ 0,1 และ 3 วัน หลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย	33
4. แสดงปริมาณความแตกต่างของเมวินฟอสในแฝกกับในดิน	35
5. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การดูดซับเมวินฟอสของแฝกและดิน	36
6. เปรียบเทียบปริมาณการตกค้างของเมวินฟอสในแฝกและดินในวันที่ 0,1 และ 3 วัน หลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย	36

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1. แสดงโครงสร้างของสารพิษเมวินฟอสในกลุ่มออร์โธฟอสเฟต	6
2. แสดงโครงสร้างของเมวินฟอสที่มี 2 isomer	7
3. แสดงปัจจัยควบคุมและความเป็นไปของวัฏภูมิพิษในดิน	9
4. แสดงระบบอนุรักษ์ดินด้วยหญ้าแฝก	18
5. แสดงส่วนประกอบพื้นฐานการทำงานของเครื่อง GC	22
6. แสดงปริมาณเมวินฟอสในแฝกและดินกลุ่มที่ไม่มีการฉีดพ่นสาร (Control) ซึ่งเคราะห์ผลในวันที่ 0,1 และ 3 วันหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย	30.
7. แสดงปริมาณเมวินฟอสในแฝกและดินกลุ่มที่ฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำบนฉลาก (Recommended Dose) ซึ่งวิเคราะห์ผลในวันที่ 0,1 และ 3 วันหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย	32
8. แสดงปริมาณเมวินฟอสในแฝกและดินกลุ่มที่ฉีดพ่นในอัตราสองเท่าของคำแนะนำบนฉลาก (Double Dose) ซึ่งวิเคราะห์ผลในวันที่ 0,1 และ 3 วันหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย	34

บทนำ

ปัจจุบันความต้องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรมีมากขึ้นเพื่อให้เพียงพอกับการบริโภคภายในประเทศ และส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ แต่เนื่องจากผลผลิตเหล่านั้นได้ประสบปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืช ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารเคมี เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก ซึ่งสารเคมีที่ใช้กับพืชกันมาก คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เพราะเป็นสารที่สลายตัวได้เร็ว ตกค้างในผลผลิต ในสภาพแวดล้อมในระยะเวลาสั้น การศึกษาครั้งนี้ใช้เมวินฟอส ซึ่งเป็นสารกำจัดแมลงชนิดหนึ่งในกลุ่มนี้ เมวินฟอสเป็นสารเคมีที่ใช้ควบคุม และกำจัดหนอนผีเสื้อต่างๆ เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้ แมลงหวี่ขาว แมลงเต่าทอง มวนต่างๆ แมลงวันทอง เมวินฟอสสามารถใช้ได้กับพืชหลายๆชนิด ทั้งผัก และผลไม้ แต่การนำไปใช้อย่างขาดความรู้ การรู้เท่าไม่ถึง การณ์ของปัญหาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืช ทั้งในพืชเอง และในสภาพแวดล้อม ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค และสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นได้

การศึกษาความสามารถของแฝกในการดูดซับเมวินฟอสจากดิน เป็นการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับเมวินฟอสของแฝก โดยศึกษาว่า เมื่อมีเมวินฟอสในดินมากขึ้น แฝกสามารถดูดซับเมวินฟอสได้มากขึ้นตามหรือไม่ เมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้นแนวโน้มในการดูดซับเมวินฟอสของแฝกในดิน และแนวโน้มของความสามารถในการคงอยู่ของเมวินฟอสในดินจะเป็นอย่างไร ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาอาจนำมาใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช และสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับเมวินฟอสของแผ่น
2. เพื่อศึกษาการตกค้างของเมวินฟอสในดิน
3. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณของเมวินฟอสในแผ่น และดินระหว่างการไม่ฉีดพ่น ฉีดพ่นในอัตราการ
แนะนำ และอัตราสองเท่าของการแนะนำบนผลาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

การตกค้างของเมวินฟอสฟอรัส

ปัจจุบันการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้เป็นอาหาร มีความจำเป็นมากขึ้นเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ องค์การสหประชาชาติคาดคะเนว่า ประชากรของโลกจะเพิ่มขึ้นถึง 6,400 ล้านคนในปี ค.ศ. 2000 สำหรับประเทศไทยแม้ว่าอัตราการเพิ่มของประชากรในปัจจุบันไม่เกิน 2% ต่อปี (รัชนี, 2536) ก็นับว่าเป็นอัตราที่สูง และอาจก่อให้เกิดปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคมได้ เนื่องจากความต้องการอาหารเพิ่มขึ้นในขณะที่พื้นที่ทางการเกษตรมีจำนวนจำกัด และมีแนวโน้มลดลง จากการขยายตัวของเมือง และการอุตสาหกรรม ดังนั้นเพื่อการขยายตัวทางด้านเกษตร โดยให้มีผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นและให้เพียงพอต่อความต้องการบริโภคของประชากร รวมทั้งมีเหลือเพียงพอสำหรับจำหน่ายไปต่างประเทศ ในขณะที่เดียวกันปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น ต่อผลผลิตทางการเกษตร คือปัญหาการตกค้างของสารพิษทางการเกษตร ซึ่งจากการเก็บตัวอย่างผักที่วางขายในท้องตลาดทั่วไป ของกองวัตถุมีพิษทางการเกษตร ในปี 2522 เพื่อการวิเคราะห์ พบว่ามีสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ถึง 11.7% ของตัวอย่างทั้งหมด 120 ตัวอย่าง (รัชนี, 2536)

จากสาเหตุที่ผักมีปริมาณที่ไม่เพียงพอกับการบริโภค ทั้งยังมีปัญหาเกี่ยวกับการเข้าทำลายของศัตรูพืช ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องอาศัยสารเคมีป้องกันกำจัด เพราะการใช้สารเคมีเป็นวิธีการที่ดี ให้ผลเร็ว และเนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกผักมีการปลูกผักอย่างต่อเนื่อง ไม่มีช่วงเวลาหยุด ทำให้การระบาดของแมลงศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก จึงมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงมากขึ้น ทั้งนี้บางครั้งแมลงคือสารเคมีจนเกษตรกรต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดในอัตราที่สูงเกินคำแนะนำของฉลาก และใช้บ่อยครั้งเกินความจำเป็น ทำให้มีการตกค้างของสารพิษในผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งจากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้สารพิษ แต่จะไม่ปฏิบัติตาม เพราะความเคยชินกับวิธีการใช้แบบเดิม ต้องการขายสินค้าเป็นหลัก การไม่คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ทำให้เกษตรกรใช้สารพิษเป็นจำนวนมากทั้งชนิดและปริมาณ ทั้งๆที่ขณะใช้ก็จะทราบถึงอันตรายของการสะสมสารพิษในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรนั้นๆ แต่ปัญหาใหญ่ที่ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีอย่างมาก อาจเป็นเพราะวิธีการปลูกไม่ถูกต้อง ไม่ถูกต้องฤดูกาล หรือเพราะเหตุผลอื่นๆ ซึ่งทำให้แมลงศัตรูพืชรวมทั้งศัตรูอื่นๆรบกวนค่อนข้างมาก จึงแก้ปัญหาโดยให้เกษตรกรใช้สารเคมีที่คงกันกำจัดอย่างเร่งด่วน เพื่อช่วยให้ผลผลิตทางการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการใช้สารพิษทางการเกษตรในประเทศไทย พบว่าสารพิษที่ใช้มีทั้งที่เป็นอันตรายน้อย และมีอันตรายมากทั้งต่อผู้ใช้ สภาพแวดล้อมและพืช ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีข้อมูลของสารพิษไม่มากพอ รวมทั้งการใช้ผิดวิธีและผิดวัตถุประสงค์ของสารพิษทั้งหมดนี้ก่อให้เกิดปัญหา ซึ่งจากการศึกษาของ จันทรีทิพย์ ในปี พ.ศ. 2535 พบว่าจะเกิดผลกระทบที่ตามมาดังนี้

1. ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

ผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์ที่เกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดก็คือ เกษตรกรผู้ใช้และประชาชนผู้บริโภคผลผลิตทางการเกษตร เมื่อเกษตรกรได้ใช้สารเคมีในแปลงปลูกของตน วิธีการใช้ ขนาด และชนิดของสารพิษ จะมีผลต่อสุขภาพอนามัยของผู้ใช้โดยตรง การได้รับสารพิษเข้าร่างกายโดยไม่ได้ป้องกันตนเองเพียงพอ จะทำให้สารพิษเข้าไปสะสมในร่างกายได้จนเมื่อมีปริมาณมากพอก็จะแสดงอาการ ซึ่งในบางรายอาจจะเข้าเกินไปที่จะรักษา

ทั้งนี้การเป็นพิษเฉียบพลันของคนงานที่ปฏิบัติงานในไร่นา มักจะเกี่ยวข้องกับสารกำจัดแมลงกลุ่ม Organophosphate ซึ่งทำให้เกิดอาการเฉียบพลัน โดยการยับยั้งการทำงานของ acetylcholinesterase ถ้า acetylcholinesterase ถูกยับยั้งการทำงานถึง 60% จะทำให้มีอาการคลื่นไส้ ปวดศีรษะ มีผื่นขึ้น ม่านตาหด มีอาการหอบหืดแน่นหน้าอก หาก acetylcholinesterase ถูกยับยั้งมาก ๆ จะทำให้ปอดบวม หมดสติ การหายใจล้มเหลวและ อาจตายได้ ในกรณีที่การทำงานของ acetylcholinesterase ในเม็ดเลือดแดงต่ำถึง 60% หรือการทำงานของ acetylcholinesterase ในเลือดอยู่ในระดับ 50% หรือต่ำกว่า ต้องให้ผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับสารหรือผู้ที่สัมผัสกับสารอยู่ให้ห่าง หรือ ไม่อยู่ในบริเวณที่มีสารดังกล่าว และ ต้องไม่กลับไปทำงาน หรือไปสัมผัสกับสารอีกจนกว่า acetylcholinesterase จะกลับสู่ระดับที่ไม่ต่ำกว่า 80% ของระดับที่เคยมี

ในสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ได้รับผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษ คือสัตว์ที่กินผลิตผลทางการเกษตร และผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ต่างๆ สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำทั่วไป ตลอดจนสัตว์ป่าทั้งหลาย ก็มี โอกาสที่จะได้รับสารพิษตกค้างเช่นเดียวกับมนุษย์ และที่สำคัญคือสัตว์เหล่านี้เมื่อได้รับสารพิษ และจะสะสมสารพิษในระดับหนึ่งแล้ว มักจะกลับเป็นอาหารของมนุษย์อีกทอดหนึ่ง ซึ่งเป็นบุคคลสุดท้ายที่จะสะสมสารพิษเหล่านั้นนั่นเอง

2. ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

เมื่อใช้สารพิษต่อพืชโดยตรง ส่วนหนึ่งของสารพิษจะได้ประโยชน์ต่อพืชตามจุดมุ่งหมาย แต่จะมีบางส่วนของสารพิษที่จะกระจายไปสู่สิ่งแวดล้อม คือในดิน ในน้ำ ตะกอนใต้น้ำ และในอากาศ สารพิษที่กระจายไปเหล่านี้สามารถจะก่อปัญหาได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของสาร จำนวนที่ใช้ และสภาพที่สารพิษกระจายออกไป เมื่อสารพิษตกค้างในดิน จะเกิดการสลายตัวหรือเปลี่ยนแปลงต่างๆได้ โดยการสลายตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมี โดยแสง โดยจุลินทรีย์ การระเหย การเกิดไนโอคอนเซนเทรชัน (bioconcentration) การเคลื่อนย้ายของสารเข้าสู่พืชและสัตว์ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทำให้สารพิษตกค้างในดินจะมีระยะเวลาการสลายตัวแตกต่างกันออกไป

ศักยภาพของการเกิดผลกระทบของสารกำจัดศัตรูพืชในทางลบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการใช้ที่ไม่ถูกต้องหรือเกิดจากอุบัติเหตุเกี่ยวข้องโดยตรงกับศักยภาพของการทำให้สิ่งแวดล้อมสะอาด หรือปราศจากการปนเปื้อนตามธรรมชาติ และการใช้สารดังกล่าว อย่างต่อเนื่อง ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมในระบบนิเวศ ผลกระทบที่ทำให้เกิดความเสียหายเนื่องจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้อง ทำให้มีระดับการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในดินและระบบนิเวศน้ำ ซึ่งมีผลทำให้เกิดพิษต่อพืชและปลา และทำให้มีการสะสมในสิ่งมีชีวิต (Bioaccumulation) จากการดูดซึมและการได้รับสารกำจัดศัตรูพืชเข้าไป ทำให้มีการสะสมจนถึงขั้นเป็นพิษขึ้นในสิ่งมีชีวิตเอง รวมทั้งลูกหลาน หรือตกค้างในผลผลิตของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ หรือเป็นพิษที่อยู่ในระดับขั้นอาหาร (trophic level) ที่สูงขึ้นไป ทั้งนี้สารกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดที่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตอื่น เท่ากัน หรือสูงกว่าสิ่งมีชีวิตที่เป็นเป้าหมาย ที่สำคัญคือเกี่ยวข้องกับพัฒนา และการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่มีการสลายตัวช้า และความสามารถในการสะสมในสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้จากการตรวจวิเคราะห์ ตัวอย่าง ดิน น้ำ ตะกอนดิน และ สหรัย จากสวนส้มโอของเกษตรกรที่จังหวัดนครปฐม โดย ศิวาภรณ์ และคณะ (2534) พบสารพิษตกค้างกลุ่ม Organophosphate โดยในน้ำพบปริมาณ 0.045-42.4 ppb. ในดินพบในปริมาณ 0.003-0.027 ppm. และจากการตรวจวิเคราะห์ปลาน้ำจืดเช่น ปลาช่อน ปลาดุก ปลาหมอ ปลากระดี่ และ ปลาสร้อย ซึ่งเก็บจากแหล่งน้ำธรรมชาติในเขตเกษตรกรรมที่สำคัญในภาคกลาง โดย ภิญญา และสุวิมล (2534) พบสารพิษกลุ่ม Organophosphate ในปริมาณน้อยกว่า 0.001 -0.398 ppm. ซึ่งจากข้อมูลจะพบว่าปริมาณสารพิษในสหรัย จะสูงกว่าปริมาณสารพิษในน้ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสิ่งมีชีวิตบางชนิด จะมีปริมาณสารเคมีในร่างกายสูงกว่าปริมาณสารพิษในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โดย กระบวนการ biological magnification ซึ่งกระบวนการนี้จะส่งผลต่อไปยังลูกโซ่อาหาร ทำให้เกิดปัญหาต่อผู้บริโภค โดยเฉพาะมนุษย์ เพราะมนุษย์ เป็นผู้อยู่บนยอดปิรามิด ของระดับขั้นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ

ถึงแม้ว่าในขณะนี้ประเทศไทยจะพยายามเปลี่ยนสถานะจากประเทศกสิกรรมไปเป็นประเทศอุตสาหกรรมก็ตาม แต่ก็ยังคงมีสัดส่วนของผู้ประกอบการกสิกรรมสูงกว่าอยู่มาก เพราะอุตสาหกรรมต้องการผลผลิตทางการเกษตรเป็นปัจจัยขั้นต้นของอุตสาหกรรมนั้นๆ การมีเทคโนโลยีใหม่ๆ ตลอดจนวิวัฒนาการของเกษตรอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การส่งสินค้าออกจึงยังคงมีสินค้าเกษตรอยู่ในปริมาณสูง สถิติส่งออกของปี 2532 จะเห็นได้ว่าสินค้าเกษตรส่งออกมีมูลค่าเกิน 1 แสนล้านบาท เมื่อมีการส่งออกสูงเช่นนี้ ก็ย่อมจะมีผลดีแก่รายได้ของเกษตรกรซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ แต่ในช่วง 4-5 ปีนี้มีปัญหาสารพิษตกค้างในสินค้าเกษตรออกหลายประเภทที่อาจเป็นข้อเตือนให้เกิดความระมัดระวังในการใช้สารเคมีทางการเกษตรในอนาคต ทั้งนี้เพราะนานาประเทศจะมีค่ากำหนดมาตรฐานของสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ต่างๆ สินค้าที่ส่งเข้าไปยังประเทศนั้นๆ จึงต้องมีในมาตรฐานตามที่แต่ละประเทศกำหนด ทั้งนี้เพื่อสุขภาพของผู้บริโภคและในขณะเดียวกันก็สามารถใช้มาตรฐานนี้เป็นเครื่องกีดกันทางการค้าได้อย่างไม่มีข้อโต้แย้ง เพราะในสภาวะตลาดที่มีการแข่งขันระหว่างประเทศสูง การได้เปรียบกันในระดับต่างๆ สามารถกีดกันไม่ให้สินค้าคู่แข่งเข้าได้อย่างดี วิธีการแก้ไขที่จะทำได้คือ ควรจะแก้ไขตั้งแต่การผลิตสินค้าทางการเกษตร โดยระวังการใช้สารเคมีทางการเกษตรให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ากำหนด เพื่อให้มีระดับสารพิษตกค้างอยู่ในระดับมาตรฐาน (จันทร์ทิพย์, 2535)

จากการประเมินปัญหาเนื่องจากการใช้วัตถุมีพิษบริเวณแหล่งปลูกพืชเพื่อการค้า ของสมปอง ในปี 2530 ได้ขอแนะนำส่งเสริมความรู้ความเข้าใจให้แก่เกษตรกร ดังนี้

1. ให้ความรู้หรือข้อมูลใหม่ๆ เกี่ยวกับการจำแนกชนิดและคุณสมบัติของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งรวมถึงความเข้าใจเกี่ยวกับชื่อสามัญและเบอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์
2. การปรับตัวสร้างความรู้ด้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้เกษตรกรต้องทำหน้าที่นักทดลองตามความรู้สึกนึกคิดของตนเอง หรือจากคำแนะนำของผู้ขายสารเคมี
3. การให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพิษและอันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งไม่ทั่วถึง ทำให้มีการใช้โดยขาดความระมัดระวัง และเกษตรกรไม่สนใจปฏิบัติตามคำเตือนบนฉลากที่ระบุไว้
4. การนำสารเคมีที่มีอันตรายร้ายแรงซึ่งไม่เหมาะสมและไม่สมควรที่จะนำมาใช้ผิดๆ กับพืชซึ่งเป็นอาหารของมนุษย์ ทำให้เกิดการตกค้างของสารเคมีในระดับที่อาจก่อให้เกิดอันตรายและอาจเป็นปัญหาในการส่งเป็นสินค้าออกได้ ถึงแม้ว่าสารเคมีชนิดนั้นจะเหลือใช้จากในไร่อื่นๆ แล้วก็ตาม

5. เกิดผลกระทบต่อคน สัตว์ และสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ เช่น ปลา กุ้ง ตัวห้ำ ตัวเบียน ที่อยู่ในบริเวณนั้นหรือบริเวณที่ใกล้เคียง
6. ทำให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ และตะกอนในน้ำ
7. ประชาชนหวาดกลัวหรือรังเกียจที่จะบริโภคผลผลิตผลจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
8. ควรอบรมให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน เพื่อลดต้นทุนในการผลิตให้เกิดกำไรสูงสุด
9. คุณภาพผลผลิตบางชนิดมีสารเคมีตกค้างสูงเกินกว่าที่กฎหมายและมาตรฐานสากลอนุญาตให้มีได้

ดังนั้นการแก้ปัญหาการตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลผลิตเป็นสิ่งต้องเร่งดำเนินการ ทั้งนี้ FAO/WHO Codex ได้กำหนดค่าความปลอดภัย* หรือ MRL (Maximum Residue Limit) ซึ่งจัดทำโดยคณะกรรมการ Codex Committee on Pesticide Residue (CCPR) เพื่อให้เป็นข้อกำหนดสากลและเป็นที่ยอมรับทั่วโลก นवलศรี ปี 2528 รายงานว่าการศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นต่อการพิจารณากำหนดค่าปริมาณสูงสุด ของสารพิษตกค้างในอาหารและผลิตผลทางการเกษตรประกอบด้วย

1. การใช้วัตถุดิบพืชอย่างเหมาะสมและปลอดภัย (Good Agricultural Practice : GAP)
2. การวิจัยค่าความเป็นพิษของวัตถุดิบพืชแต่ละชนิด (Toxicological study)
3. การศึกษาหาปริมาณสารพิษตกค้างในอาหารที่บริโภคแต่ละวัน (Dietary Intake Study)
4. การสำรวจเพื่อติดตามปริมาณสารพิษตกค้าง (Pesticide Monitoring)

ค่าความปลอดภัย * หมายถึง ปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างที่ยอมให้มีได้ในอาหาร ในช่วงเวลาหนึ่ง

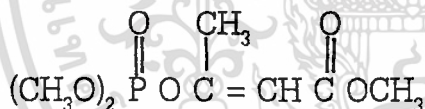
หน่วยเป็นน้ำหนักมิลลิกรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม หรือส่วนของวัตถุดิบพืชต่อล้านส่วนของน้ำหนักอาหาร(นवलศรี,2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการมาตรฐานอาหาร FAO/WHO Codex ประกอบด้วยประเทศสมาชิก 122 ประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย สำหรับค่า MRL ของวัตถุที่มีพิษของพืชแต่ละชนิดจะมีปริมาณแตกต่างกัน และอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ในระยะเวลาต่อๆมาขึ้นอยู่กับการศึกษาวิจัยและทดลองใน 4 ข้อที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จากการศึกษาวิจัยของ รัชนี้ ปี 2536 พบการตกค้างของสารพิษปริมาณ 14 ชนิดในพืชผักเป็นปริมาณที่สูงเกินค่า MRL ที่ FAO/WHO Codex กำหนด และอาจจะเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคได้ซึ่งได้แก่ diazinon, malathion, mevinphos, parathion, dichlovos, DDT, carbaryl, endrin, azinphos, methyl, monocrotophos, dimethoate และสารกำจัดเชื้อราคือ propineb, zineb, carbendazim นอกจากนี้พบอยู่ในระดับต่ำกว่าที่กฎหมายและมาตรฐานสากลกำหนดไว้

เมวินฟอส (Mevinphos)

เป็นสารกำจัดแมลงศัตรูพืช กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) ประเภทดูดซึม กำจัดแมลงพวกปากกัด ปากดูด และไรได้ดี และอยู่ในกลุ่มย่อยที่แบ่งตามโครงสร้างโมเลกุล คือ ออร์โธฟอสเฟต (Orthophosphate) โดยมีโครงสร้างดังรูปที่ 1



(Methyl 3 hydroxy - α - crotonate dimethyl phosphate)

รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างของสารพิษเมวินฟอสในกลุ่มออร์โธฟอสเฟต

ที่มา: วิทยุ วิทยานนท์. วิทยานิพนธ์ การป้องกันกำจัดหนอนใยผักด้วยเมทโธมิล และเมวิน

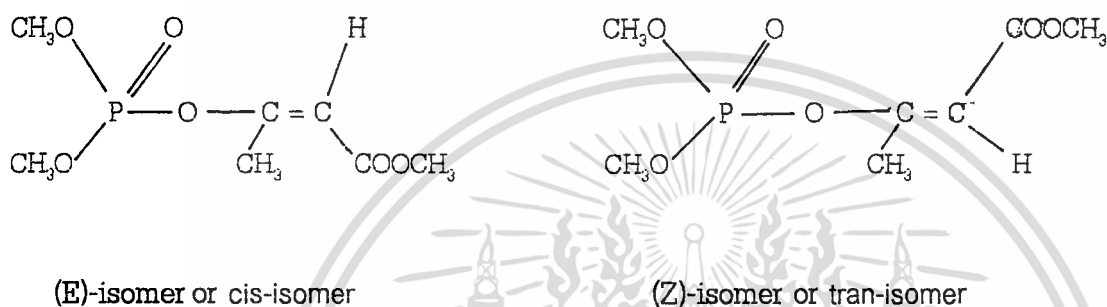
ฟอส และสารตกค้างในคะน้า. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พ.ศ.2530.

สารในกลุ่มออร์โธฟอสเฟตเป็นสารที่สลายตัวง่าย มีการใช้อย่างแพร่หลายในประเทศไทยเนื่องจากมีคุณสมบัติออกฤทธิ์ฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็วและราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมวินฟอสมีชื่อทางเคมีว่า 2-methoxycarbonyl-1 methylvinyl dimethyl phosphate : methyl 3-(dimethoxy phosphinyloxy) but-2 enoate (กฤษฎา,2538 ; สมาคมคนไทยผู้ประกอบธุรกิจสารเคมีเกษตร,2537;Tomlin,1994)มีสูตรทางเคมีคือ $C_7H_{13}O_6P$ (Robert,1966;Tomlin,1994)

เมวินฟอสเป็นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่มี 2 isomer คือ tran-isomer (Z) และ cis-isomer (E) ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างของเมวินฟอสที่มี 2 isomer

ที่มา: กฤษฎา ชัชพงศ์. ผลการวิจัยคุณภาพผลิตภัณฑ์เมวินฟอส. การประชุมวิชาการกองวัดภูมิพิษการเกษตร ครั้งที่ 1 ประจำปี 2538. กรมวิชาการ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ผลิตภัณฑ์เมวินฟอส 24% W/V EC. ขึ้นทะเบียน พ.ร.บ. วัตถุอันตราย 2535 โดยใช้ FAO specification guidelines ซึ่งยอมให้ผลิตภัณฑ์มีสารออกฤทธิ์ในรูปของ cis-mevinphos 60 % ของสารออกฤทธิ์ ดังนั้นการปรุงแต่งส่วนผสม 15-18% ของผลิตภัณฑ์ mevinphos 24% EC. จึงสามารถผ่านเกณฑ์การขอขึ้นทะเบียนได้ เกณฑ์ที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ผ่านการตรวจสอบ คือ ปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์และการทดสอบอิมัลชันหรืออิมัลชัน (กฤษฎา,2538) เมวินฟอสที่ผลิตขึ้นจะอยู่ในรูปเทคโนโลยีคอลเกรดและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสูตรผสม emulsifiable concentrates (EC) เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้มากที่สุดซึ่งมีผู้นำเข้า ผลิตและจำหน่ายหลายบริษัทด้วยกันจากต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศไต้หวันและประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี 2536 มีปริมาณสารออกฤทธิ์ 147,905 กก. เป็นเงินมูลค่ากว่า 25 ล้านบาท (ไพฑูริย์,2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นพิษ

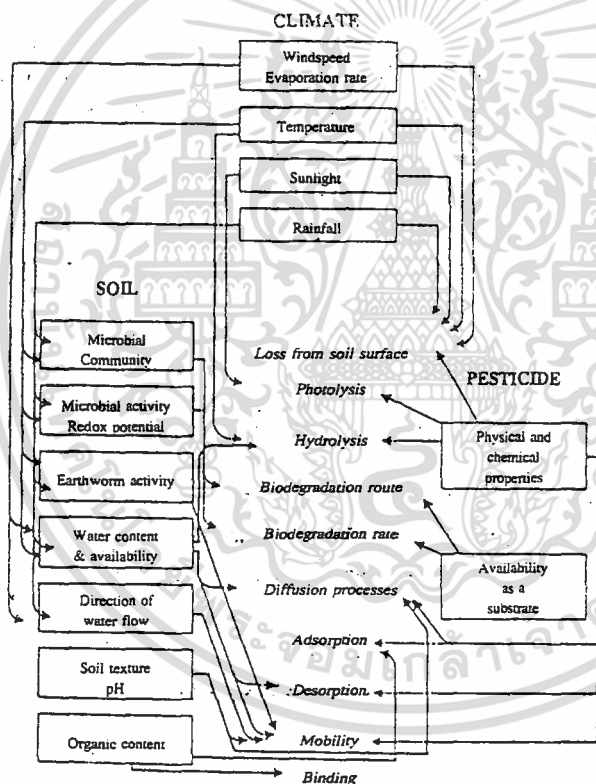
WHO กำหนดความเป็นพิษของเมวินฟอสในระดับ Ia และ EPA กำหนดที่ระดับ I เมวินฟอสมีพิษเฉียบพลันโดยการกิน(oral)ในหนูขาว(rat) oral LD₅₀ 3 - 12 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และในหนูเล็ก (mice) เท่ากับ 7 - 18 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จากการทดลองในกระต่ายพบว่า dermal LD₅₀ ในหนูเท่ากับ 1 - 90 มิลลิกรัม/กิโลกรัม นอกจากนี้ Steen (1976) ยังพบว่าค่าเฉียบพลันทางผิวหนังทำให้หนู Gerbils ตัวผู้และตัวเมียใช้ทดลองตายถึงร้อยละ 50 คือ 0.45 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 0.54 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ (กฤษณา,2538; ระพีพรรณ,2530; Tomlin,1994) oral LD₅₀ ในเป็ด (marrard ducks) เท่ากับ 4.63 , ไก่เท่ากับ 7.52, ไก่ฟ้าเท่ากับ 1.37 มิลลิกรัม/กิโลกรัม นอกจากนี้ ค่าความเป็นพิษทางสูดดม (Inhalation) LC₅₀ ในหนึ่งชั่วโมงในหนู(rat) เท่ากับ 0.125mg/l (air) ค่า ADI ของเมวินฟอสเท่ากับ 0.0015 มิลลิกรัม/กิโลกรัม B.W./EPA ค่าความเป็นพิษในปลา LC₅₀ ใน 48 ชั่วโมง เท่ากับ 0.017 มิลลิกรัม/ลิตร ค่าความเป็นพิษในผึ้ง LC₅₀ เท่ากับ 0.027 µg / bee (Tomlin,1994)

คุณสมบัติทางกายภาพของเมวินฟอส

เมวินฟอส ที่บริสุทธิ์ เป็นของเหลวสีเหลืองถึงสีส้ม มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 224.194 ความหนาแน่น 1.24 ที่ 16 °C จุดหลอมเหลว (E)-isomer 24 C ส่วน (Z)- isomer ที่ 6.9 °C ละลายได้ดีในน้ำ , อะซิโตน(acetone), เบนซีน(benzene), carbon tetrachloride, chloroform, ethanol, isopropanol, methanol, toluene และ xylene (ระพีพรรณ 2530: กฤษณา 2538 : Tomlin, 1994) นอกจากนี้ เมวินฟอสซึ่งประกอบด้วย cis-mevinphos 60% และ tran-mevinphos 28% บรรจุในรูปของสารผสมชนิด emulsifiable concentrates (EC) เมื่อฉีดพ่นบนพืช cis-mevinphos จะมีฤทธิ์กำจัดแมลงมากกว่า และสลายตัวได้ช้ากว่า trans-mevinphos ไม่เป็นทั้งสารก่อมะเร็ง และไม่มี ผลทางระบบสืบพันธุ์ในสัตว์ทดลอง (กฤษณา, 2538)

การคงสภาพในภาชนะบรรจุที่ขนาดบรรจุเหมาะสม พบว่า เมวินฟอส จะยังคงสภาพดีอยู่ในเกณฑ์ ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ของ เอฟ เอ โอ (กฤษณา 2540) แต่เนื่องจากคุณสมบัติของเมวินฟอสที่สามารถละลายได้ในน้ำและเกิดปฏิกิริยา ไฮโดรลีสอย่างรวดเร็ว ดังนั้น เมื่อมีการนำมาใช้กับพืชและตกลงพื้นดิน จึงสามารถแพร่กระจายในดินและสลายตัวในดินภายใน 1 อาทิตย์

การปนเปื้อนของวัตถุมีพิษในดิน เกิดขึ้นจากการใช้วัตถุมีพิษโดยตรงและ อาจปนเปื้อน จากการแพร่กระจายและการเคลื่อนย้ายของวัตถุมีพิษมาสู่ดิน เนื่องจากฉีดพ่น วัตถุมีพิษบนใบหรือต้นพืช การเคลื่อนย้ายของวัตถุมีพิษลงสู่ดิน จากสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับดิน มาสู่ดิน(เช่น น้ำ อากาศ และสิ่งมีชีวิต เป็นต้น) ดังนั้นการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตร ไม่ว่าจะใช้กับดินโดยตรง หรือฉีดพ่นบนใบ หรือลำต้นของพืช ล้วนเป็นสาเหตุสำคัญของการปนเปื้อนของวัตถุมีพิษในดินทั้งสิ้น จากการศึกษาของ พนิดา ปี 2538 เกี่ยวกับความเป็นไป และพฤติกรรมของวัตถุมีพิษในดิน สามารถแสดงพฤติกรรมได้หลายอย่าง ได้แก่ การเคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนรูปของ เมแทบอลิต์ ต่างๆ ที่อาจจะมี ความเป็นพิษมากขึ้น และการคุมสภาพของสารเคมีในดิน โดยมีปัจจัยควบคุมความเป็นไปของวัตถุมีพิษในดิน ได้สรุปปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้ (ดังรูปที่ 3)



รูปที่ 3 ปัจจัยควบคุมและความเป็นไปของวัตถุมีพิษในดิน

ที่มา: พนิดา ไชยยันต์บุรณ์ ความเป็นไปและพฤติกรรมของวัตถุมีพิษในดิน.

วัตถุมีพิษ.22(4):191-195. พ.ศ.2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปัจจัยด้านภูมิอากาศ ได้แก่ ความเร็วลม อัตราการระเหยของน้ำ อุณหภูมิ แสงแดด และปริมาณน้ำฝน ซึ่งจะมีส่วนในการควบคุมคุณสมบัติของดิน รวมทั้งการเกิดปฏิกิริยา การสลายตัวของวัตถุมีพิษ และการเคลื่อนย้ายของวัตถุมีพิษไปจากดิน

2. ปัจจัยด้านดิน ได้แก่ ชนิด ปริมาณ และกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดิน ปริมาณ และทิศทางการไหลของน้ำ ลักษณะของเนื้อดิน ความเป็นกรด ความเป็นด่างของดิน ปริมาณอนุภาคของดิน และอินทรีย์วัตถุในดิน ล้วนเป็นปัจจัย ซึ่งมีส่วนในการควบคุม การสลายตัวของวัตถุมีพิษในดิน การดูดซับกับอนุภาคดิน การเคลื่อนย้าย และการแพร่กระจายของวัตถุมีพิษในดิน

3. ปัจจัยด้านวัตถุมีพิษ ได้แก่ คุณสมบัติทางด้าน ฟิสิกส์ เคมี และการเป็นพลังงานของจุลินทรีย์ มีส่วนอย่างมากในการควบคุมความเป็นไปของวัตถุมีพิษในดิน ตัวอย่างเช่น ลักษณะโครงสร้างหรือคุณสมบัติของวัตถุมีพิษ มีส่วนทำให้เกิดการเคลื่อนย้าย การสลายตัว และการเกาะยึดกับอนุภาคดินที่แตกต่างกัน

ความเป็นไปของวัตถุมีพิษในดิน

วัตถุมีพิษในดินจะเปลี่ยนแปลงเนื่องจากกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การดูดซับวัตถุมีพิษโดยอนุภาคดิน การเคลื่อนย้าย แพร่กระจาย และการย่อยสลาย ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ พอสรุปได้ดังนี้

1. การดูดซับโดยอนุภาคดิน

การดูดซับ (adsorption) วัตถุมีพิษโดยอนุภาคดิน มีบทบาทสำคัญต่อสถานะภาพ และพฤติกรรมของวัตถุมีพิษ โดยมีผลต่อการเคลื่อนย้าย การแพร่กระจาย การระเหยกลายเป็นไอ และการสลายตัวของวัตถุมีพิษในดิน ซึ่งมีปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับ โดยอนุภาค ได้แก่ คุณสมบัติทางเคมีของวัตถุมีพิษ ปริมาณอนุภาคดินเหนียว (clay) อินทรีย์วัตถุในดิน ความเป็นกรด เป็นด่าง (pH) ขนาดของอนุภาคดิน ความสามารถในการเปลี่ยนไอออนดิน (CEC) และอุณหภูมิ

คุณสมบัติของดินที่มีบทบาทสำคัญต่อการดูดซับ คือ ปริมาณอนุภาคดินเหนียว และ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่าถ้าปริมาณสารอินทรีย์ ที่ระดับ 6% ทั้งอนุภาคดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุในดินมีบทบาทในการดูดซับอย่างไรก็ตามหากปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง ๆ การดูดซับของอินทรีย์วัตถุมีมากตามไปด้วย สำหรับด้านวัตถุมีพิษนั้น คุณสมบัติที่มีบทบาทต่อการดูดซับ คือ ลักษณะโครงสร้าง ขนาดของโมเลกุล ความเป็นกรดเป็นด่าง การละลายน้ำ และความมีขั้วของสาร จากการศึกษาของ

รึتنا ในปี 2538 โดยพบว่า เมวินฟอสในดินทราย ช่วงฤดูฝน จะมีอัตราการสลายตัวมากกว่าในดินโคลน

2. การเคลื่อนย้ายของวัตถุมีพิษในดิน

วัตถุมีพิษอาจมีการเคลื่อนย้าย โดยการระเหยกลายเป็นไอ หรือการเคลื่อนย้ายได้โดยมีน้ำเป็นตัวพา ทำให้เกิดการแพร่กระจายของวัตถุมีพิษในดิน รวมทั้งแพร่กระจายไปยังสิ่งแวดล้อมอื่นได้ซึ่งลักษณะของการเคลื่อนย้ายมีดังนี้

2.1 การระเหยกลายเป็นไอ

การระเหยกลายเป็นไอของวัตถุมีพิษนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำในดิน การเคลื่อนที่ของอากาศ คุณสมบัติของวัตถุมีพิษ และคุณสมบัติของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณอนุภาคดินเหนียว และ pH ของดิน ได้มีการศึกษามากมายที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการระเหย ของวัตถุมีพิษในดิน กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ว่ามีทิศทาง ในทางกลับกันคือ เมื่อมีอินทรีย์วัตถุในดินสูงกว่า การระเหย จะน้อยลง เนื่องจากเกิดการดูดซับ (adsorption) โมเลกุลของวัตถุมีพิษโดยอนุภาคของดิน

ปริมาณน้ำในดินก็มีบทบาทที่สำคัญในการส่งเสริมการระเหยของวัตถุมีพิษ จากดินเช่นกัน โดยในดินเปียกจะมีการระเหยของวัตถุมีพิษ มากกว่าในดินแห้ง ส่วนบทบาทในด้านอุณหภูมินั้น พบว่าที่อุณหภูมิสูงการระเหยของวัตถุมีพิษ จากดินจะมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำกว่า และในด้านการเคลื่อนที่ของอากาศ พบว่า ที่อัตราการเคลื่อนที่ของอากาศสูง ทำให้เกิดการระเหยของวัตถุมีพิษ จากดินได้ดีกว่าที่มีอัตราการเคลื่อนที่ของอากาศน้อยกว่า

2.2 การชะล้างโดยน้ำ

เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุมีพิษไปกับน้ำ เช่น การไหลพาหน้าดิน (run off) หรือการเคลื่อนที่ในดินในแนวตั้ง (leaching) ปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการชะล้างของวัตถุมีพิษในดิน ได้แก่ คุณสมบัติการละลายน้ำของวัตถุมีพิษ ปริมาณน้ำฝน การดูดซับของวัตถุมีพิษกับดิน ลักษณะของเนื้อดิน รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ (เช่นการป้องกันเกิดการชะล้างการพังทลายของดิน จะส่งผลต่อการเกิดการเคลื่อนย้ายของวัตถุมีพิษ จากการไหลพาหน้าดิน) วัตถุมีพิษที่ละลายน้ำได้มากกว่า 10 ppm. ส่วนใหญ่จะเคลื่อนที่โดยการละลายน้ำ สำหรับวัตถุมีพิษ ที่ละลายได้น้อยกว่า ส่วนใหญ่จะดูดซับกับอนุภาคดิน จึงเคลื่อนที่ไปโดยวิธีการไหลพาหน้าดิน พร้อมกับการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน (erosion) แต่การศึกษาที่เกี่ยวข้องพบว่า การเคลื่อนย้ายของวัตถุมีพิษ โดยน้ำไหลพาหน้าดิน มีความสำคัญทางด้านสิ่งแวดล้อมน้อย เพราะวัตถุมีพิษส่วนใหญ่เคลื่อนย้ายมาในปริมาณน้อยกว่า 0.5% ของวัตถุมีพิษที่ใช้ไป และหากมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน จะมีวัตถุมีพิษเคลื่อนย้ายโดยวิธีนี้น้อยมาก ส่วนการเคลื่อนย้ายของ วัตถุมีพิษ ในดินในแนวตั้ง จากการศึกษาพบว่า สารกลุ่ม Organophosphate มีการเคลื่อนย้ายน้อยมาก เนื่องจากดูดซับอยู่กับอนุภาคของดิน สารที่ทนทานต่อการดูดซับโดยอนุภาคดินจะถูกชะล้างหรือซึมลงสู่แหล่งน้ำใต้และบริเวณ ซึ่งในประเทศที่พัฒนา ได้มีการสำรวจและวิจัย พบสารพิษปนเปื้อนไม่น้อยกว่า 100 ชนิด (จิราพร 2540)

3. การสลายตัวของวัตถุมีพิษ

วัตถุมีพิษในดิน จะมีการสลายตัวโดยกระบวนการต่าง ๆ ทำให้สารตกค้างของวัตถุมีพิษมีปริมาณลดลง ซึ่งกระบวนการ ของการสลายตัวพอสรุปได้ดังนี้

3.1 การสลายตัวโดยแสง

แสงแดด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แสงอุลตราไวโอเล็ต(UV) ความยาวคลื่น 290-450 nm มีพลังงานเพียงพอที่ทำให้วัตถุมีพิษ ส่วนมากเกิดการสลายตัว (Photodecomposition) ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ผิวน้ำดิน หรือใกล้กับผิวน้ำดินมาก ๆ Herbert และ Miller (1990) พบว่า การสลายตัวโดยแสง ของวัตถุมีพิษ จำกัดอยู่ที่ผิวน้ำดินลึกลงไปเพียง 1 หรือ 2 มิลลิเมตรเท่านั้น การเกิดปฏิกิริยาการสลายตัวด้วยแสง ขึ้นอยู่กับ ระยะเวลาที่ได้รับแสง ความเข้ม และความยาวคลื่นของแสง คุณสมบัติของวัตถุมีพิษ คุณสมบัติของตัวกลางที่วัตถุมีพิษยึดเกาะ ตัวทำลายของวัตถุมีพิษ คุณสมบัติความเป็นกรดเป็นด่างของตัวทำลาย รวมทั้งตัวกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยา เช่น สารอินทรีย์ในดินมักดูดซึมแสงในช่วง คลื่น UV ได้ดี กระตุ้นให้เกิดการสลายตัวโดยแสงมากขึ้น

3.2 การสลายตัวทางเคมี

ขบวนการทางเคมีที่เกิดขึ้นได้แก่ ปฏิกิริยา hydrolysis, oxidation และ reduction เป็นต้น ปฏิกิริยาส่วนมากจะเกิดขึ้นโดยมีน้ำเป็นตัวกลางหรือเป็นตัวทำปฏิกิริยา hydrolysis, oxidation และ reduction ปฏิกิริยาส่วนมากจะเกิดขึ้นโดยมีน้ำเป็นตัวกลางหรือเป็นตัวทำปฏิกิริยา ปฏิกิริยา hydrolysis และ oxidation เป็นขบวนการปกติที่เกิดขึ้นและปฏิกิริยาต่าง ๆ อาจถูกเร่ง(catalyzed) จากหลาย ๆ ทาง เช่น จากผิวน้ำของอนุภาคดินเหนียว (clay surfaces) ไอออนของโลหะ ออกไซด์ของโลหะ และ สารอินทรีย์ในดิน เป็นต้น

3.3 การสลายตัวโดยขบวนการทางชีวภาพ

จุลินทรีย์ในดิน ได้แก่ bacteria fungi และ actinomycete มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายของ วัสดุที่มีพิษในดิน ซึ่งจุลินทรีย์จะมีการพัฒนาระบบเอนไซม์เพื่อเปลี่ยนแปลงวัสดุที่มีพิษมาเป็นประโยชน์ใน แหล่งธาตุอาหารและแหล่งพลังงาน การใช้ประโยชน์อาจเป็นในรูปของแหล่งคาร์บอน ไนโตรเจน หรือธาตุ อาหาร จากการศึกษาของ Beynon และ Wright (1967) พบว่าเมวินฟอสสลายตัวในดินที่ไม่ได้ผ่านการ ฆ่าเชื้อ (steriled) ได้ดีกว่าดินที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจึงเชื่อว่า จุลินทรีย์มีส่วนในการช่วยย่อยสลายเมวิน ฟอส

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของจุลินทรีย์ในดินที่เกี่ยวข้องกับการสลายตัวของวัสดุที่มีพิษในดินได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น การถ่ายเทอากาศ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุและคุณสมบัติของวัสดุที่มี พิษ ตัวอย่างผลของปัจจัยต่าง ๆ เช่น การทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่า การเพิ่มอุณหภูมิขึ้นทุก ๆ 10 C ทำให้อัตราการสลายตัวของวัสดุที่มีพิษโดยจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นเป็น 2.5-3 เท่า และอัตราการสลายตัวจะเพิ่ม ขึ้นด้วยเมื่อเพิ่มความชื้นของดินจากสภาพแห้งแล้งไปถึงจุดความชื้นของดินอย่างไรก็ตามในสภาพแปลง ปลูกพืชอุณหภูมิและความชื้น มักจะมีการเปลี่ยนแปลงเสมอ ๆ ซึ่งจะส่งผลถึงการสลายตัวของวัสดุที่มีพิษ ด้วย

การสลายตัวของวัสดุที่มีพิษในดินโดยจุลินทรีย์ในดินมีความสำคัญต่อการคงสภาพหรือ การตก ค้างของวัสดุที่มีพิษอย่างยิ่ง นอกจากนี้ปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วจะมีผลต่อการทำงานของจุลินทรีย์ได้ โดยวัสดุที่มีพิษบางชนิดอาจทำให้มีการเพิ่มของจำนวนจุลินทรีย์ที่ใช้ย่อยเฉพาะวัสดุที่มีพิษชนิดนั้นมากขึ้น หากวัสดุที่มีพิษชนิดนั้นเป็นแหล่งพลังงาน และแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ชนิดนั้น ส่งผลให้อัตราการสลาย ตัวของวัสดุที่มีพิษที่ใช้ในครั้งต่อไปเพิ่มขึ้น หรือวัสดุที่มีพิษบางชนิดอาจไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ของ จุลินทรีย์ในการย่อยสลายวัสดุที่มีพิษทำให้การย่อยสลายเป็นไปได้ช้า ทำให้วัสดุที่มีพิษตกค้างอยู่ได้นาน (พินิตา, 2538)

การเกษตรบนพื้นที่สูงซึ่งดำเนินการโดยชาวเขาส่วนมาก ในอดีตมักจะเป็นการทำไร่เลื่อนลอย กล่าวคือเมื่อความอุดมสมบูรณ์ลดลง หรือมีศัตรูพืชมารบกวนก็เปลี่ยนไปใช้พื้นที่ใหม่ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหา นานาประการ แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันไม่อาจทำเช่นนี้ได้ จึงมีการนำเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิต เช่น การใช้ปุ๋ยและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาใช้บนพื้นที่สูงอย่างแพร่หลาย ทั้งโดยชาวไทยภูเขาและชาวพื้น ราบที่ขยายพื้นที่ทำกินขึ้นไปบนเขา ก่อให้เกิดการแพร่กระจายของสารพิษลงสู่พื้นที่ราบ โดยถูกน้ำไหล บ่าหน้าดินก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมอย่างมาก ในประเทศที่พัฒนาได้มีการวิจัยและ สำรวจพบสารปนเปื้อนไม่น้อยกว่า 100 ชนิด ทำให้ทราบถึงระดับปัญหาจากการใช้สารชนิดต่าง ๆ ที่ต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระมัดระวัง และให้ความสนใจในการติดตามแก้ไขปัญหาการเลี้ยงอันตรายต่อสุขภาพจากการได้รับสารพิษนั้นในน้ำบริโภคเป็นเวลานานๆ ติดต่อกัน จึงต้องวางมาตรการลดปริมาณการใช้สารพิษให้น้อยลงเท่าที่จำเป็น พิจารณากำหนดเกณฑ์ปนเปื้อนในน้ำบริโภค คัดค้น กรรมวิธีขจัดสารปนเปื้อน และใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการผลิตน้ำบริโภคที่ปลอดภัยต่อไป (จิราพร,2540) การศึกษาแนวทางป้องกันปัญหาดังกล่าววิธีหนึ่ง คือ การปลูกแฝกเป็นแนวขวางกัน แปลงเพาะปลูกบนพื้นที่ลาดชันที่ทดสอบความสามารถของรากแฝกในการดูดซับสารพิษก่อนที่จะถูกน้ำไหลชะลงสู่แหล่งน้ำ อันเป็นเทคโนโลยีตามแนวพระราชดำริของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช และสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี ในการนำหญ้าแฝกมาใช้ประโยชน์บนพื้นที่สูง หนองเหนือไปจากการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ประภัสสรวา,2540)

การชะล้างพังทลายของดินเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศ ที่มีผลต่อความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินในประเทศไทยมีอยู่อย่างจำกัด จากการประเมินผลของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่าพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทยจัดว่ามีสูงมากประมาณ 107 ล้านไร่ พื้นที่ดังกล่าวจะพบกระจายกระจายในภาคต่าง ๆ ของประเทศ และที่พบว่ามีมากที่สุดได้แก่บริเวณที่มีความชันสูงในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ปลูกไร่และทำไร่เลื่อนลอย

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงตรงหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นเรื่องที่จะต้องมีการป้องกันการป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงได้พระราชทานพระราชดำริในการที่จะนำหญ้าแฝกมาใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ และเพิ่มพูนสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้นโดยทรงให้ดำเนินการทั้งบริเวณที่มีการเพาะปลูกพืชและบริเวณป่าไม้ โดยให้หน่วยงานต่าง ๆ ของกระทรวงเกษตร ฯ รับผิดชอบในการดำเนินงาน (คณะทำงานวิชาการหญ้าแฝกกรมพัฒนาที่ดิน,2535)

วัตถุดิบพืชทางการเกษตรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึม กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คือ mevinphos



แฝก

หญ้าแฝกมีชื่อสามัญว่า Vetiver grass มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า (*Vetiveria* spp.) จัดอยู่ในวงศ์หญ้า หมู่ Andropogoneae ใน Family Graminae เป็นพืชตระกูลหญ้าขึ้นเป็นกอหนาแน่น เจริญเติบโตตามธรรมชาติ เมล็ดไม่สามารถงอกขยายพันธุ์ได้ ลำต้นไม่สร้างไหลหรือลงเหง้า แต่จะขยายพันธุ์ได้โดยวิธีการแยกหน่อหรือกอ (กมลพรรณ, 2537; คณะทำงานวิชาการหญ้าแฝก กรมพัฒนาที่ดิน, 2535; สุภาพร, 2538)

หญ้าแฝก(*Vetiveria* spp.) มีอยู่ในโลกประมาณ 11 ชนิด ในประเทศไทยนักพฤกษศาสตร์ได้ตรวจพบว่ามีอยู่เพียง 2 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ หญ้าแฝกหอม (*Vetiveria zizanioides* Nash) และหญ้าแฝกดอน (*Vetiveria nemoralis* A. Camus) หญ้าแฝกหอมหรือที่เรียกว่าแฝกกลุ่มหรือแฝกส้ม จะมีใบยาว 45-90(100) ซม. กว้าง 0.6-0.9 (1.2) ซม. มีส่วนใบโค้งปลายแบนมีสีเขียวเข้ม เนื้อใบค่อนข้างเนียน ด้านหลังใบมีไขเคลือบ (wax) มากทำให้ดูมัน และมีความอ่อนนุ่ม ท้องใบออกสีขาวซีดกว่าด้านหลังใบและเมื่อนำไปส่องดูกับแดดจะเห็นรอยกันขวางเนื้อใบชัดเจน โดยเฉพาะพื้นที่ใบบริเวณส่วนโค้งและกลางใบฝังอยู่ใต้แผ่นใบไม่โตหรือเด่นชัดเจน ส่วนหญ้าแฝกดอนมีใบยาว 35-60 (90) ซม. กว้าง 0.4-0.6(0.8) ซม. ใบมีสีเขียวซีด หลังใบพับเป็นเส้นสามเหลี่ยมเนื้อใบหยาบ สากคายมีไขเคลือบน้อยทำให้กร้านไม่เคลือบมัน ท้องใบมีสีเดียวกับด้านหลังใบ แต่จะมีสีซีดกว่า แผ่นใบเมื่อส่องกับแดด ไม่เห็นรอยกันเนื้อใบ เส้นกลางใบสังเกตได้ชัดเจน ลักษณะแข็ง เป็นแกนหนุนทางด้านหลัง รากของหญ้าแฝกทั้งสองมีลักษณะคล้ายรากพืชจำพวก hydrophytes (กมลพรรณ,2537 ;สุภาพร, 2538)

จากการศึกษาครั้งนี้จะใช้แฝกหอม *Vetiveria zizanioides* พันธุ์สุราษฎร์ธานี จากผลการทดลองของคณะทำงานเรื่องหญ้าแฝก กรมพัฒนาที่ดิน พบว่า แฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานี เมื่ออายุ 3 เดือนแฝกจะแตกกอ 30.20 ต้นตอกอ และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่วงกอ 12.88 ซม. สายพันธุ์นี้เหมาะสมในดินที่เป็นดินร่วน ดินเหนียว ดินตื้น และดินลูกรัง

ปัจจุบันมีการตื่นตัวในหมู่นักวิชาการและนักพัฒนาถิ่นมาก ในอันที่จะนำแฝกหอมหรือหญ้าแฝกมาใช้ในการอนุรักษ์ดินในประเทศไทยเนื่องจากแฝกหอมเป็นพืชที่มีระบบรากแยกกระจายเจริญได้ดี แม้ในดินแลว โดยเฉพาะประเทศแถบเอเชีย แอฟริกา และคาริบเบียน (กมลพรรณ, 2538) เพราะหญ้าแฝกสามารถให้ประโยชน์ได้ทั้งต้น ใบ และราก จากการศึกษาคณะทำงานวิชาการหญ้าแฝก กรมพัฒนาที่ดินในปี 2535 ดังนี้

ต้นและใบ

- กรองเศษพืชและตะกอนดินที่ถูกชะล้างมากักเก็บไว้
- ทำวัสดุหมุงหลังคา
- วัสดุดิบทำกระดาษ
- ทำเชือก ทำเส้น ทำหมวก ทำตะกร้า ฯลฯ
- ใช้เป็นอาหารสัตว์พวกแกะ โค กระบือ ปลาจีน
- ใช้เป็นวัสดุคลุมดิน ไร่รองคอกสัตว์
- ทำปุ๋ยหมัก

ราก

- ดูดซับน้ำและรักษาความชุ่มชื้นในดิน
- ดูดซับแร่ธาตุอาหาร
- ดูดซับสารพิษจากสารเคมี กำจัดศัตรูพืชในดิน
- ช่วยทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น
- ทำฉาก ม่านบังตา พัด กระเป๋าถือ ไม้แขวนเสื้อ
- สมุนไพร และเครื่องประติณผิว
- กลิ่นทำน้ำหอม ส่วนผสมของสบู่
- ป้องกันแมลงและหนู

จากคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น ของราก ที่สามารถดูดซับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้นั้น มีการศึกษาของ ประภัสสร และคณะในปี 2538-2539 เกี่ยวกับการสะสมและการเคลื่อนย้ายสารฆ่าแมลงเฮนโดซีลแพนบนพื้นที่ลาดชัน และความสามารถของรากแฝกในการดูดซับสารพิษตกค้าง โดยทำแปลงทดลองที่ศูนย์ศึกษาและพัฒนาหญ้าแฝกโดยโครงการพัฒนาอ้อยของจังหวัดเชียงราย ในช่วงเดือนมกราคม 2538-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎหมาย 2539 การวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) ประกอบด้วย 2 การทดลอง แต่ละการทดลองแบ่งเป็น 3 กรรมวิธี คือ ขีดพื้น เอ็นโดซัลแฟน ในอัตราตามคำแนะนำ อัตรา 2 เท่าของคำแนะนำ และแปลงควบคุมไม่มีการฉีดสารวัตรภูมิพิษ และทำ 3 ซ้ำ ซึ่งแปลงทดลองปลูกผักบุ้งจีนตามแนวลาดเทของพื้นที่ซึ่งมีความชันประมาณ 40% 2 แปลง การทดลองที่ 1 ปลูกผักเป็นแนวขวางด้านล่าง ของแปลงผักบุ้งจีน ทั้งด้านบนและด้านล่าง ส่วนการทดลองที่ 2 ดำเนินการเช่นเดียวกัน เพียงแต่ไม่มีแนวผักกันด้านล่าง ขีดพื้นวัตรภูมิพิษเอ็นโดซัลแฟน (35% W/V EC) ในผักบุ้งจีน เฉพาะแปลงด้านบน ตามกรรมวิธีทุก ๆ 10 วันทั้งสองการทดลอง เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงย่อยที่สองระดับความลึก และสุ่มตัวอย่างดินและรากผักด้านล่างของแต่ละกรรมวิธี มาตรวจวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างเอ็นโดซัลแฟน โดยวิธี Gas Chromotography ณ ห้องปฏิบัติการของวัตรภูมิพิษ กรมวิชาการเกษตร จากนั้นถึงระยะได้ประมาณ 2 สัปดาห์จึงเริ่มปลูกผักบุ้งจีนใหม่ และเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวก็สุ่มเก็บตัวอย่างดิน ต้น และรากผัก มาตรวจวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างเอ็นโดซัลแฟน เช่นเดิม โดยทำการทดลองและวิเคราะห์ตัวอย่าง 3 ครั้ง โดยใช้พื้นที่ปลูกในแปลงเดิม ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณสารพิษตกค้างเอ็นโดซัลแฟนในแปลงด้านบน มีค่าไม่แตกต่างกันทั้งสองการทดลอง โดยอยู่ในช่วง 0.024-6.118 และ 0.181-6.062 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สำหรับแปลงที่มี และไม่มีแนวผักกันขวางตามลำดับ แต่จะแตกต่างกันในแปลงด้านล่างโดยพบในช่วง 0.009-0.146 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สำหรับการทดลองที่ 1 (มีแนวผักปลูกกันขวาง) และ 0.008 - 2.169 มิลลิกรัม / กิโลกรัม สำหรับการทดลองที่ 2 (ไม่มีแนวผักกัน) ปริมาณสารตกค้าง เอ็นโดซัลแฟน ในรากผักจากแปลงด้านบน และแปลงด้านล่าง เท่ากับ 0.040 - 4.984 และ 0.019 - 1.169 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับปริมาณสารพิษตกค้างในดินจากแปลงที่มีแนวผักกันขวางมีน้อยกว่าแปลงที่ไม่มีผักกันอย่างชัดเจนประกอบกับการที่พบสารตกค้างในรากผักในปริมาณที่สูงมาก แสดงให้เห็นว่า รากผักช่วยดูดซับสารพิษตกค้างที่ถูกชะล้างจากแปลงบนไปสู่แปลงล่างได้

เกษตรกรควรให้ความสนใจในเรื่องการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวกันขวางความลาดเทของพื้นที่ก่อน เพื่อป้องกันการชะล้างของหน้าดินรวมไปถึงสารพิษตกค้างจากแปลงบนลงสู่แปลงล่าง สู่ที่ราบ หรือแหล่งต้นน้ำลำธาร จะช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้ โดยเกษตรกรสามารถดำเนินการได้เองอันเป็นการพัฒนาระบบเกษตรกรรม ในเขตพื้นที่การเกษตรให้มีความมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝก

การก่อสร้างคันดินหรือเขื่อนดินตามแนวระดับแบบเดิมต้องใช้พื้นที่กว้าง ทำให้เกษตรกรเสียที่ดินส่วนนั้นเพื่อการผลิตตลอดแนวยาวตลอดคันดิน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับการอนุรักษ์ดินและความชื้นด้วยหญ้าแฝกซึ่งเป็นการใช้ธรรมชาติป้องกันตนเอง จะกินเนื้อที่เพียง 50 เซนติเมตร ตามแนวเท่านั้น ทั้งนี้เพราะกอของหญ้าแฝกที่ใช้ปลูกตามแนวรอยไถเดี่ยว ทำให้พื้นที่ถูกกระทบกระเทือนเพียงเล็กน้อย อีกทั้งไม่ต้องใช้เครื่องจักรและเครื่องมือพิเศษอะไรนอกเหนือจากที่เกษตรกรมีอยู่แล้ว



รูปที่ 4 ระบบอนุรักษ์ดินด้วยหญ้าแฝก

- ก. น้ำและตะกอนดินไหลมาปะทะกอหญ้าแฝก
- ข. ตะกอนดินจะตกค้าง (และเมื่อเวลาผ่านไป แฝกจะงอกผุดสูงขึ้นเป็นชั้น ๆ)
- ค. น้ำไหลผ่านไปอย่างช้า ๆ บางส่วนไหลซึมลงสู่ใต้ดิน
- ง. รากหยั่งลึกลงถึง 3 เมตร และใช้ช่วงกว้างเพียง 50 ซม.

ที่มา: สิทธิลาภ วสุวัตี แฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ. รายงานประจำปี 2536 ศูนย์ศึกษาการ

พัฒนาเขาหินซ้อน โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กรมพัฒนาที่ดิน. 73 หน้า.

จากรูปที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ระบบอนุรักษ์ดินด้วยหญ้าแฝกนั้นเมื่อน้ำฝนไหลผ่านชะหน้าดินลงมา จะพาตะกอนดินมาปะทะไว้ที่โคนกอหญ้า ในขณะที่เดียวกัน ถ้าเป็นสารพิษก็จะไหลมาปะทะกอหญ้าเช่นกัน ก็จะซึมลงใต้ดินโดยรากหญ้าแฝก ก็จะดูดสารพิษ ทำให้สารพิษที่ผ่านไปได้มีปริมาณที่น้อยลง และแขนงของหญ้าก็จะงอกผุดสูงขึ้นตามตะกอน ทำให้เกิดเป็นชั้นบันไดขึ้นตามธรรมชาติและจะกลายเป็นส่วนที่คงประสิทธิภาพนับ 10 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการปลูกหญ้า

1. การปลูกแทนคันดินเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ

ปลูกหญ้าแฝกตามแนวระดับขวางความลาดเทในต้นฤดูฝน โดยการไถพรวนดินและทำร่อง จำนวน 1 ร่องไถ แล้วปลูกหญ้าแฝกลงในร่องไถ ระยะปลูกระหว่างต้นหรือกอห่างกัน 15 ซม. ปลูก 1 ต้น/หลุม หรือเป็น 3-5 เหง้า ต่อหลุม กรณีที่มีการเตรียมกล้าหญ้าแฝกมาอย่างดีแล้วกลบดินรอบโคนต้นให้แน่น ระยะห่างระหว่างแถวหญ้าจะไม่เกิน 2 เมตร ตามแนวตั้ง หญ้าแฝกจะเจริญเติบโตแตกกอชิดกัน ภายใน 4-6 เดือนหรือ 1-3 ฤดูเพาะปลูก กรณีพื้นที่แห้งแล้งควรตัดหญ้าแฝกให้สูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร เพื่อเร่งให้มีการแตกกอ 1-2 เดือน ต่อครั้ง แนวหญ้าแฝกจะช่วยให้ปริมาณการชะล้างแฝกออก และซ้าลง ช่วยให้น้ำสามารถซึมสู่ลึกกลงในดินมากขึ้น หากจะเทียบผลของการขุดน้ำจากไร่หญ้าแฝกแล้วก็คงจะเปรียบเหมือนกับมีฝนตกมาเพิ่มอีกครั้งหนึ่งทีเดียว

2. การปลูกเพื่อควบคุมร่องน้ำและกระจายน้ำ

การปลูกหญ้าแฝกเพื่อควบคุมร่องน้ำไม่ให้เกิดกัดเซาะพังทลายมากยิ่งขึ้น และทำให้เกิดคันดินกั้นน้ำ จะต้องมีการเตรียมกล้าหญ้าแฝกเป็นอย่างดี เช่น เพาะชำกล้าหญ้าแฝกในถุงพลาสติกจนกระทั่งแตกกอเต็มถุง และแข็งแรงดีแล้วจึงนำไปปลูกในร่องน้ำ โดยขุดหลุมปลูกขวางร่องน้ำ เป็นแนวตรง หรือเป็นแนวหัวลูกศรย้อนทางกับทิศทางน้ำไหล อาจใช้กระสอบทรายหรือก้อนหินช่วยทำการเสริมฐานให้มั่นคง ตามแนวปลูกหญ้าแฝก ควรปลูกหญ้าแฝกให้ชิดติดกันยิ่งกว่าวิธีแรก ระยะห่างระหว่างแนวปลูกหญ้าแฝกจะไม่เกิน 2 เมตร ตามแนวตั้งหลังจากเกิดคันดินกั้นน้ำแล้ว จะปลูกหญ้าแฝกต่อจากแนวคันดินกั้นน้ำนั้น ออกไปทั้ง 2 ข้าง เพื่อเป็นการกระจายน้ำเข้าสู่พื้นที่เพาะปลูก

3. การปลูกเพื่ออนุรักษ์ความชุ่มชื้นในสวนผลไม้

การปลูกในสวนผลไม้ระยะที่ผลยังไม่โต หรือปลูกก่อนที่จะลงไม้ผล ระยะห่างระหว่างแนวของหญ้าแฝก จะขึ้นอยู่กักระยะปลูกของไม้ผล โดยปลูกในแนวหญ้าแฝกขนานไปกับแนวของไม้ผล ห่างจากแนวไม้ผลพอประมาณ 1 เมตร แนวหญ้าแฝกนอกจากจะป้องกันดินพังทลายและรักษาความชุ่มชื้นของดินตามปกติแล้ว การตัดหญ้าแฝกบ่อย ๆ และนำใบหญ้าแฝกมาคลุมโคนต้นไม้ผล จะเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาความชุ่มชื้น ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เพิ่มขึ้นและช่วยลดปริมาณสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม นั้น ๆ อีกด้วย

4. การปลูกรอบขอบสระเพื่อกรองตะกอนดิน

ปลูกหญ้าแฝกตามแนวระดับที่ระดับน้ำสูงสุดท่วมถึง 1 แนวและปลูกเพิ่มขึ้น อีก 1 ถึง 2 แนวเหนือแนวแรกซึ่งขึ้นอยู่กับความลึกของขอบสระ ระยะปลูกระหว่างต้นประมาณ 15 ซม. โดยชุดหลุมปลูกต่อเนื่องกันไป และในระยะแรกควรดูแลปลูกซ่อมแซมให้แถวหญ้าแฝกเจริญเติบโตหนาแน่นเมื่อน้ำไหลป่ามาลงสระตะกอนดินที่ถูกรุดพามากับน้ำ จะติดค้างอยู่ที่แถวหญ้าแฝก ส่วนน้ำจะค่อย ๆ ไหลผ่านลงสู่สระและระบบรากของหญ้าแฝกยังช่วยยึดดินรอบ ๆ ขอบสระไม่ให้เกิดการพังทลาย (คณะทำงานวิชาการหญ้าแฝก กรมพัฒนาที่ดิน, 2535)

รั้วหญ้าแฝกจะช่วยให้ปริมาณการชะล้างแยกออกและซ้าลง ช่วยให้น้ำสามารถซึมชุ่มลึกลงในดินมากขึ้น หากจะเทียบผลของการรั้วน้ำจากรั้วหญ้าแฝกแล้วก็คงจะเปรียบเหมือนกับมีฝนตกมาเพิ่มอีกครั้งหนึ่งที่เดียว (สิทธิลาภ, 2536)

นับเป็นพระมหากรุณาธิคุณอันใหญ่หลวงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวของชาวไทยที่เปี่ยมล้นด้วยสรรพสิ่งในความห่วงใยต่อพลนิกรของพระองค์ท่านโดยเฉพาะการปรับปรุงพัฒนาแหล่งน้ำซึ่งถือได้ว่าเป็นพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพชีวิต สุขภาพพัฒนาประเทศในอนาคต

Gas chromatography

Gas chromatography เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแยก และวิเคราะห์สารทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งปัจจุบันนี้ เทคนิคทาง Gas chromatography มีความสำคัญและมีบทบาทอย่างมากในการวิเคราะห์

เทคนิค Gas chromatography ที่แยกของผสมให้เป็น gas phase ที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ แล้วผ่านไปยังคอลัมน์ ที่บรรจุด้วยเฟสคงที่ (stationary phase) ทำหน้าที่เป็นตัวแยกโดยอาศัยเฟสอีกตัวหนึ่งจะเคลื่อนที่ (mobile phase or carrier gas) มาสัมผัสกับตัวกลางที่อยู่กับที่นั้น ซึ่งสารแต่ละชนิดจะมีพฤติกรรมในการแยกตัว (partition) ต่างกัน ทำให้เมื่อ mobile phase พาสารเคลื่อนที่ผ่านไปตาม stationary phase ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ สารแต่ละตัวจะถูกแยกต่อกันได้ ในเวลาที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gas chromatography แบ่งตาม stationary phase เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ

1. Gas-Solid Chromatography (GSC.)

ใช้ stationary phase ที่เป็นของแข็ง เป็นตัว adsorption สารที่เป็นแก๊ส และไม่มีสารอื่น เคลือบอยู่ และเป็นโมเลกุลเล็ก ๆ เพราะฉะนั้น ในคอลัมน์ ที่บรรจุด้วย active solids เป็นโมเลกุล sieves หรือ porous polymers, Silica gel , alumina , activated carbon เป็นต้น

2. Gas-Liquid Chromatography (GLC.)

สารที่อยู่ด้วยกันจะสามารถแยกออกได้ ด้วยการกระจายตัวที่กระจายต่างกัน ของแก๊ส ระหว่าง stationary phase กับ mobile phase ที่มีของเหลว (Liquid phase) งามอยู่บนของแข็ง (Solid support ในลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ) หรือมีค่า partition coefficient ต่างกัน Gas chromatography ชนิดที่มีของเหลวเป็น stationary phase มีความสำคัญมากกว่าทั้งนี้นับตั้งแต่ Martin และ James ได้เสนอรายงานแนะนำ Gas-Liquid Chromatography เป็นครั้งแรกใน ค.ศ. 1952 ก็ได้ถูกพัฒนามาพร้อมกันให้มีการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ เช่น เคมี ชีววิทยา ตลอดจนงานทางด้านวิศวกรรม

ส่วนประกอบของ Gas chromatography

เครื่อง Gas chromatography โดยทั่วไปจะประกอบด้วย ส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ดังรูปที่ 5 ทั้งนี้เครื่องจะทำงานโดย carier gas ที่ทำหน้าที่เป็น mobile phase จะถูกทำให้ไหลเข้าไปในคอลัมน์เมื่อสารผสมที่จะวิเคราะห์ถูกฉีด (inject) เข้าที่ส่วนที่ใช้ฉีดสาร (injection part) สารนั้นจะถูกพาเข้าไปใน คอลัมน์ ซึ่งต่อกับเครื่องตรวจวัด (detector) เครื่องตรวจวัดจะทำหน้าที่ให้สัญญาณเมื่อได้รับสารที่ออกจากคอลัมน์ และส่งสัญญาณต่อไปยังเครื่องบันทึกข้อมูล (recorder) ซึ่งจะบันทึกข้อมูลออกมาเพื่อนำไปแปลผล ส่วนประกอบที่สำคัญของ Gas chromatography จะมีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้

Carier gas : ทำหน้าที่นำสารตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ผ่านเข้าไปในคอลัมน์ จนถึงเครื่องตรวจวัด แก๊สที่ใช้เป็น carier gas ต้องมีคุณสมบัติเป็น แก๊สเฉื่อย มีมวลโมเลกุลต่ำ และมีค่าความจุความร้อนสูง carier gas ที่นิยมใช้คือ ไนโตรเจน (N_2) และ ฮีเลียม (He) การใช้แก๊สเป็น mobile phase นี้ ทำให้การสมดุลระหว่างสองตัวกลางเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ Gas chromatography เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูง

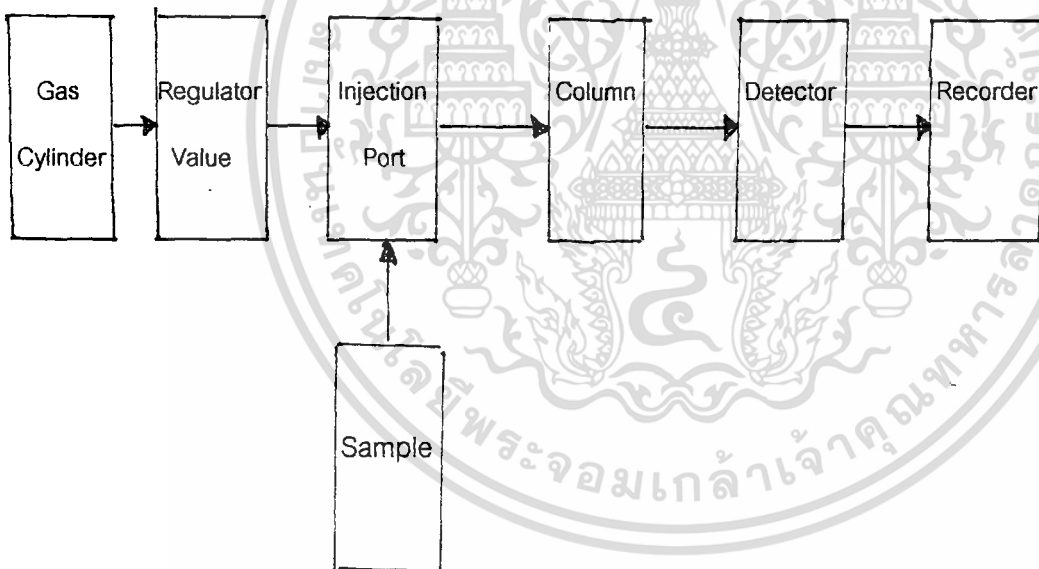
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สาขาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

Column : ถือเป็นหัวใจของเครื่อง Gas chromatography ทั้งนี้เพราะกระบวนการแยกสารจะเกิดขึ้นที่ คอลัมน์ ลักษณะทั่วไปของ คอลัมน์จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ สองส่วน คือ หลอดหรือท่อ (tubing) และ stationary phase ที่บรรจุอยู่ภายใน ในกรณีนี้ คอลัมน์มีลักษณะเป็นหลอดแก้วหรือโลหะ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5-3.5 มม. และ stationary phase มีลักษณะเป็นของเหลวที่เคลือบอยู่บน solid support ที่มีลักษณะเป็นเม็ด ๆ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.15-0.25 มม. เรียกคอลัมน์ชนิดนี้ว่า packed column

Injection part : เป็นส่วนที่ใช้ฉีดสารเข้าสู่ คอลัมน์ ในกรณี packed column ซึ่งสามารถรับปริมาณสารตัวอย่างได้มาก ระบบจะไม่ยุ่งยาก สามารถฉีดสารเข้าสู่คอลัมน์ได้ โดยใช้เข็ม (micro syringe) ฉีดสารตัวอย่างเข้าไปใน injector part และการตั้งอุณหภูมิที่ injector part ต้องตั้งให้สูงกว่าจุดเดือดของสารตัวอย่าง



รูปที่ 5 แสดงส่วนประกอบพื้นฐานการทำงานของเครื่อง GC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ GC

1. สามารถแยกสารผสมได้หลายชนิด รวมทั้งสารที่คล้ายคลึงกัน และสารที่มีส่วนประกอบเหมือนกันได้
2. ใช้ในการศึกษาถึงโครงสร้างของสารเคมีตามปฏิกิริยาเคมีต่างๆ
3. สามารถหาค่าคงที่ทางเคมี ทางกายภาพ เช่น isotherms
4. ใช้ในการเตรียมสารทดลองตลอดจนการวิเคราะห์สารในอุตสาหกรรมต่างๆ
5. ให้ผลอย่างรวดเร็ว
6. ใช้ตัวอย่างน้อย
7. วิธีการใช้ จะใช้ได้กับตัวอย่างหลายชนิด
8. ใช้ง่ายเชื่อถือได้
9. มีความสัมพันธ์ของการวิเคราะห์ทางปริมาณและคุณภาพสูง แม่นยำ
10. อ่านผลได้ง่าย
11. อายุการใช้งานนาน

นอกจากนี้ Gas-Liquid Chromatography ยังได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในการตรวจวิเคราะห์ต่างๆ เช่น การวิเคราะห์คุณภาพอาหาร การวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืช และสารพิษต่างๆ ในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม และการศึกษาทางสิ่งแวดล้อม เช่น สารมลภาวะในอากาศ แหล่งน้ำ และดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์และสารเคมี

1. อุปกรณ์ในการปลูกแฝก

- ดิน
- ปุ๋ยสูตร 15-15-15
- ภาชนะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร หรือ 10 นิ้ว
- พันธุ์แฝกหอมสายพันธุ์สุราษฎร์ธานี
- สารฆ่าแมลงเมวินฟอส 20%w/v (EC) ของบริษัทมาแพก เคมีคอล จำกัด
- ขวดฉีดสาร
- auger

2. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

2.1 เครื่องแก้วและอุปกรณ์อื่น ๆ

- เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
- เครื่องปั่น (blender)
- ตู้อบ (hot air oven)
- เครื่องลดปริมาตรออกเหวมิต้า (Flash evaporator)
- เครื่องสกัดชนิด Soxhlet
- เครื่องตรวจวิเคราะห์หัวตมมีพิษชนิด Gas Liquid Chromatography (GLC, GC) ยี่ห้อ Shimadzu รุ่น 14A
- บีกเกอร์ (beaker) ขนาด 250 และ 500 ml.
- แท่งแก้ว
- กรวยแก้ว
- glass wool
- กระดาษกรองเบอร์ 42
- ขวดกั่นกลม (evaporating flask and receiving flask)
- ภาชนะบอกลวง (cylinder) ขนาด 10, 25, 100, และ 250 ml.
- หลอดหยด (dropper)
- vial
- ปิเปต (pipette) ขนาด 0.1, 0.5, และ 1.0 ml.
- microsyringe ขนาด 1-10 μ l.
- Separating funnel
- Timble
- ขาตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 สารเคมี

- ethyl acetate
- sodium sulfate
- chloroform
- methanol
- standard mevinphos เข้มข้น 399.84 ppm.

วิธีการทดลอง

1. การปลูกแฝก

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Completely Random Design (CRD) โดย 2 Factors คือ กำหนดให้

Factor A ได้แก่ การพ่นสารเมวินฟอส

- (1) ไม่ฉีดพ่นสารเมวินฟอส
- (2) ฉีดพ่นสารเมวินฟอสในอัตราแนะนำบนฉลาก (Recommended Dose) คือ 20 ml/ น้ำ 20 L.
- (3) ฉีดพ่นสารเมวินฟอสในอัตราสองเท่าของการแนะนำบนฉลาก (Double Dose) คือ 40 ml/ น้ำ 20 L.

Factor B ได้แก่ จำนวนวันที่เก็บแฝกและตัวอย่างดินมาวิเคราะห์หลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย

- (1) 0 วัน หลังฉีดพ่นครั้งสุดท้าย 3 ชั่วโมง
- (2) 1 วัน หลังฉีดพ่นครั้งสุดท้าย 1 วัน
- (3) 3 วัน หลังฉีดพ่นครั้งสุดท้าย 3 วัน

ในแต่ละ Factor B จะมี 4 ซ้ำ (4 replications)

เตรียมดินโดยการนำดินมาคลุกกับปุ๋ยมูลสัตว์ให้เข้ากัน และบรรจุใส่กระถางให้เกือบเต็ม จำนวน 36 กระถาง ทำการปลูกแฝกจากถุงชำอายุ 1 เดือนแยกปลูกในกระถางๆละ 3 กอ และตามแผนการทดลองแบบ CRD

สถานที่ทำการทดลอง คือด้านข้างของโรงเรือนเพาะชำ ของภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

การดูแลและปฏิบัติ

1. รดน้ำวันละ 1 ครั้ง
2. พรวนดินสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
3. ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 1 ซ้อนชามต่อ 1 กระถาง ครั้งเดียวเมื่อแฝกในกระถางอายุได้ 15 วัน
4. กำจัดวัชพืชโดยการถอนทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่ออายุแฝกปลูกในกระถางแล้ว 15 วัน (16 ตุลาคม 2540) ทำการฉีดพ่นสารเมวินฟอส เป็นครั้งแรก ในขนาด Recommended Dose และ Double Dose ใช้ความเข้มข้น 20 ml./น้ำ 20 L. และ 40 ml./น้ำ 20 L. ตามลำดับ หลังจากนั้นจะฉีดพ่นอีกทุก ๆ 7 วัน และฉีดพ่นครั้งสุดท้ายเมื่อแฝกอายุได้ 29 วัน (30 ตุลาคม 2540)

2. การเก็บตัวอย่างแฝกและดิน

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างแฝกและดินแต่ละการทดลองในวันที่ 0, 1 และ 3 วัน หลังจากฉีดพ่นครั้งสุดท้าย โดยแยกแต่ละ replication และทำการสกัดตัวอย่างแฝกทันทีในวันที่ทำการเก็บเกี่ยว ตัวอย่างดินจะสกัดดินแต่ละซ้ำในกลุ่ม Control, Recommended Dose และ Double Dose ในวันเดียวกัน ตัวอย่างที่ไม่สามารถสกัดในวันเดียวกันได้นำไปเก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 4°C ในวันที่สกัดตัวอย่างดินๆจะต้องมีอุณหภูมิห้องก่อนนำมาสกัด

3. วิธีการสกัดสารจากตัวอย่าง

3.1 การสกัดแฝก

นำตัวอย่างแฝกมาล้างเอาดินออก แล้วนำมาหั่นให้ละเอียดซึ่งให้ได้ 30 ± 0.3 กรัม ใส่ในโถปั่นเติม ethyl acetate 50 ml. และ sodium sulfate 25 กรัม (sodium sulfate ก่อนนำมาใช้ต้องอบใน hot air oven ที่อุณหภูมิ 100°C นาน 90 นาทีก่อน เพื่อกำจัดความชื้น) บดใน Blender Low Speed 2 นาที, High Speed 2 นาที นำไปกรองด้วย glass wools เก็บสารละลายที่กรองได้ส่วนที่เหลือ เติม ethyl acetate 50 ml. และ sodium sulfate 25 กรัม บดอีก Low speed 2 นาที , High speed 2 นาที นำไปกรองผ่าน glass wools นำสารละลายที่กรองได้ทั้ง 2 ส่วนมารวมกัน แล้วนำไปลดปริมาตรด้วยเครื่องลดปริมาตรอุณหภูมิต่ำ (Flash evaporator) ที่อุณหภูมิ 60°C ให้เหลือปริมาตร 2 ml. ใส่ใน vial แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 4°C

3.2 การสกัดดิน

นำดินตัวอย่างซึ่งให้ได้ 50 ± 0.5 กรัม ใส่ใน Tumble แล้วนำไปสกัดโดยใช้เครื่อง Soxhlet สารที่สกัด คือ Chloroform : methanal (9:1) 250 ml. ใช้เวลาสกัดนาน 8 ชม. ในอัตรา 8-10 รอบต่อ ชม. เมื่อครบ 8 ชม. นำสารที่สกัดได้ผ่านกระดาษกรองเบอร์ 42 และ sodium sulfate 10 กรัม แล้วนำไปลดปริมาตรให้เกือบแห้ง แล้วปรับปริมาตรด้วย ethyl acetate เหลือเพียง 2 ml. ใส่ใน vial แล้วเก็บที่อุณหภูมิ 4°C

4. การเตรียมสารละลายมาตรฐานเมวินฟอส (Working Standard Solution)

นำ Stock Solution ของเมวินฟอสเข้มข้น 399.84 ppm. มาทำการเจือจาง (dilution) โดยปิเปต Stock Standard Solution มา 1 ml. แล้วเติม ethyl acetate O.R. grade ให้ครบ 10 ml. เขย่าให้เข้ากันจะได้ Intermediate Standard Solution เข้มข้น 39.984 ppm. ปิเปต Intermediate Standard Solution มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.1 ml ใส่ใน volumetric flask ขนาด 10 ml แล้วเติม ethyl acetate O.R. grade ให้ครบ 10 ml เขย่าให้เข้ากัน จะได้ Working Standard Solution ของเมวินฟอสเข้มข้น 0.39984 ppm.

5. ข้อกำหนดของเครื่อง GC เพื่อการตรวจวิเคราะห์

เครื่องตรวจวัด (detector) : ชนิด Flame Photometric Detector (FPD)

Column : ชนิด packing column ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มม. ยาว 2.1 ม. บรรจุด้วย OV-80/100 support silicon OV-1 supelcoport

Temperature : column 210°C

injector 250°C

detector 260°C

Carrier gas : N₂ : 50 ml./min.

H₂ : 35 ml./min.

air : 100 ml./min.

6. การตรวจวิเคราะห์

Calibrate standard จน peak ที่ได้มีค่า Retention time และความเข้มข้นคงที่ แล้วฉีดสารสกัดจากตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์และหาปริมาณ

หมายเหตุ - ต้อง calibrate เครื่อง GC ทุกครั้งก่อนทำการฉีดสารสกัดจากตัวอย่างแฟกและดิน

- ถ้า peak ที่ได้มีลักษณะหัวตัด จะต้องทำการเจือจาง (dilution) สารสกัดตัวอย่างลงอีก

7. การคำนวณปริมาณการตกค้างทั้งหมดของเมวินฟอส

นำค่าความเข้มข้นของเมวินฟอสที่ได้จากเครื่องมาทำการคำนวณหาปริมาณการตกค้างดังนี้

$$\text{ปริมาณการตกค้างของเมวินฟอส} = (A \times V) / W$$

A = ปริมาณการตกค้างที่เครื่องวิเคราะห์ได้ (ppm)

V = ปริมาตรที่ปรับ (adjust volume) ของสารสกัดตัวอย่าง (2 ml)

W = น้ำหนักของตัวอย่างแฟกและดิน (g. or kg.)

ผลการทดลอง

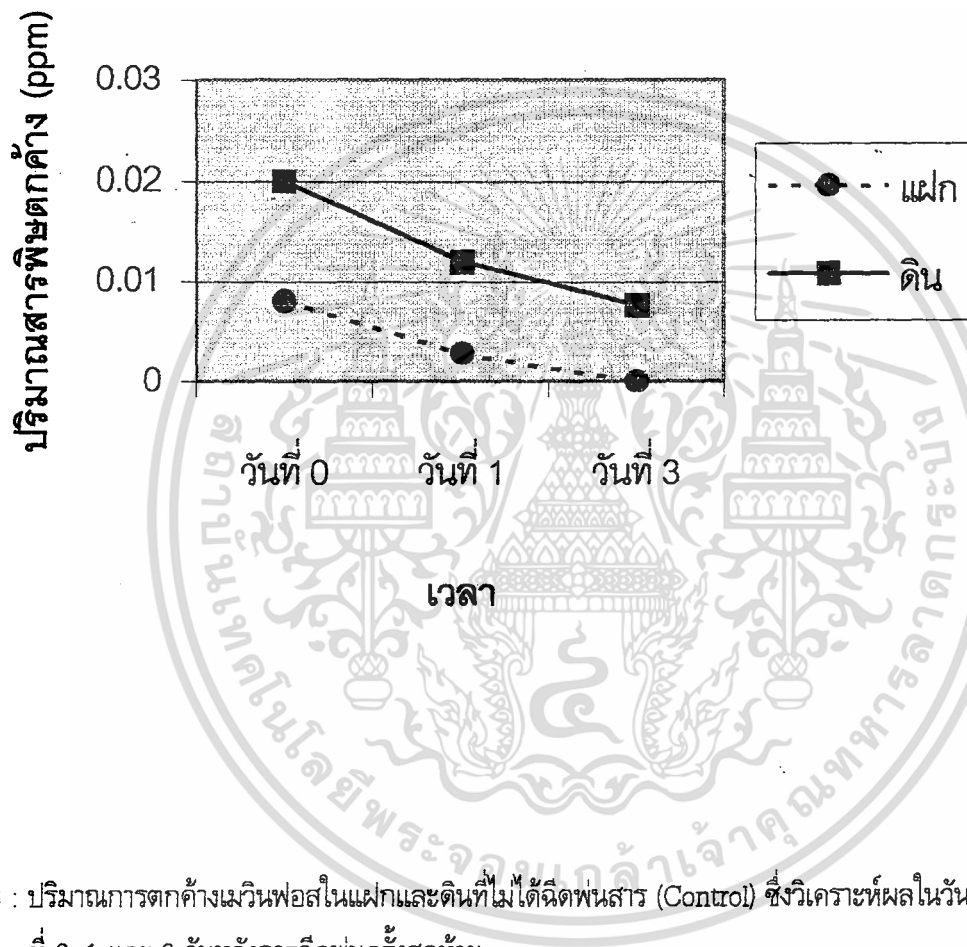
ปริมาณเมวินฟอสที่ตรวจพบในแฝกและดินซึ่งเก็บหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย ในวันที่ 0, 1 และ 3 วัน พบว่าในแฝกและดินที่ไม่ได้ฉีดพ่นสาร (Control) ตรวจพบเมวินฟอสในแฝก 0.00614, 0.00216 และ 0.00 ppm ในดิน 0.0200, 0.0120 และ 0.0077 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1) ตัวอย่างแฝกและดินที่ฉีดพ่นในอัตราค่าแนะนำบนฉลาก (Recommended Dose) ตรวจพบเมวินฟอสในแฝก 0.2845, 0.0327 และ 0.0048 ppm และในดิน 0.1294, 0.0311 และ 0.0110 ppm ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2) ตัวอย่างแฝกและดินที่ฉีดพ่นในอัตราสองเท่าของค่าแนะนำบนฉลาก (Double Dose) ตรวจพบเมวินฟอสในแฝก 1.3250, 0.209 และ 0.0404 ppm และในดิน 0.4493, 0.1221 และ 0.0511 ppm ตามลำดับ (ดังตารางที่ 3) จากข้อมูลจะพบว่ามีความแตกต่างกันของเมวินฟอสในแฝกและดินในกลุ่ม Control, Recommended Dose และ Double Dose จะมีปริมาณที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติทั้งในวันที่ 0, 1 และ 3 หลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย ทั้งในแฝกและในดิน นอกจากนี้ ความแตกต่างระหว่างสารพิษเมวินฟอสในแฝกกับในดิน ที่ Control ในดินมากกว่าในแฝก คือ 0.0138, 0.0098, 0.0072 ตามลำดับ ที่ Recommended Dose ในแฝกมากกว่าในดินคือ 0.1551, 0.0016 และในดินมากกว่าในแฝกคือ 0.062 ตามลำดับ ที่ Double Dose ในแฝกมากกว่าในดินคือ 0.8760, 0.0873 และในดินมากกว่าในแฝกคือ 0.011 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4)

สำหรับเปอร์เซ็นต์การดูดซับเมวินฟอสของแฝกจากดิน ในแฝกที่ไม่มีการฉีดพ่น (Control) ในวันที่ 1 และ 3 แฝกสามารถดูดซับได้ 13.0% และ 0.0% ตรวจพบในดิน 60.0% และ 64.16% ตามลำดับ ในอัตราการฉีดพ่น (Recommended Dose) แฝกสามารถดูดซับได้ 25.27% และ 15.43% ตรวจพบในดิน 24.03% และ 35.37% ตามลำดับ และในอัตราการฉีดพ่น (Double Dose) แฝกสามารถดูดซับได้ 46.61% และ 32.84% ตรวจพบในดิน 27.18% และ 41.85% ตามลำดับ (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 1 : แสดงปริมาณแมกนีเซียมในแฝกและดิน กลุ่มที่ไม่มีการฉีดพ่นสาร (Control)

ชนิด	ซ้ำ	ปริมาณสารพิษตกค้าง(ppm)		
		วันที่ 0	วันที่ 1	วันที่ 3
แฝก	1	0.00732	0.00273	0
	2	0.01352	0.00326	0
	3	0.00373	0.00260	0
	4	-	-	0
	เฉลี่ย	0.00819	0.00286	0
ดิน	1	0.01660	0.01140	0.00760
	2	0.02440	0.01370	0.00800
	3	0.02130	0.01200	0.00640
	4	0.01790	0.01100	0.00880
	เฉลี่ย	0.02000	0.01200	0.00770

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



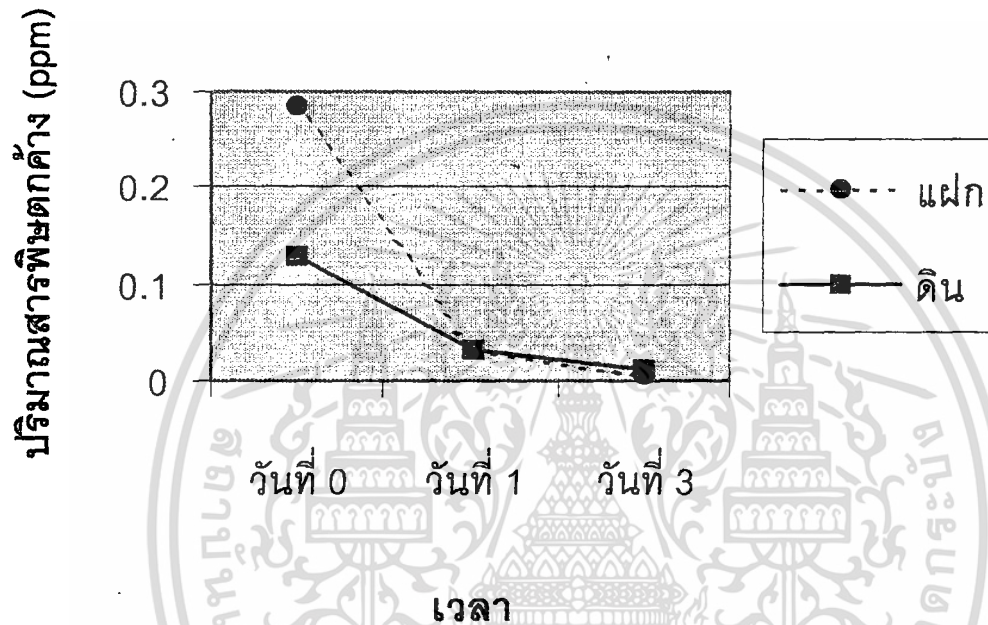
รูปที่ 6 : ปริมาณการตกค้างเมวินฟอสในแฝกและดินที่ไม่ได้ฉีดพ่นสาร (Control) ซึ่งวิเคราะห์ผลในวันที่ 0, 1 และ 3 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 : แสดงปริมาณแมกนีเซียมในแฝกและดิน ชนิดที่ฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำบนฉลาก
(Recommended Dose)

ชนิด	ซ้ำ	ปริมาณสารพิษตกค้าง(ppm)		
		วันที่ 0	วันที่ 1	วันที่ 3
แฝก	1	0.27280	0.02790	0.00410
	2	0.27930	0.03570	-
	3	0.27030	0.02790	0.00610
	4	0.31570	0.03970	0.00890
	เฉลี่ย	0.28450	0.03270	0.00633
ดิน	1	0.11960	0.03090	0.01080
	2	0.12960	0.03370	0.00810
	3	0.11300	0.03220	0.01220
	4	0.11960	0.02770	0.01290
	เฉลี่ย	0.12940	0.03110	0.01100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7 : ปริมาณเมวินฟอสในแฝกและดินที่ฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำบนฉลาก (Recommended Dose) ซึ่งวิเคราะห์ผลในวันที่ 0, 1 และ 3 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย

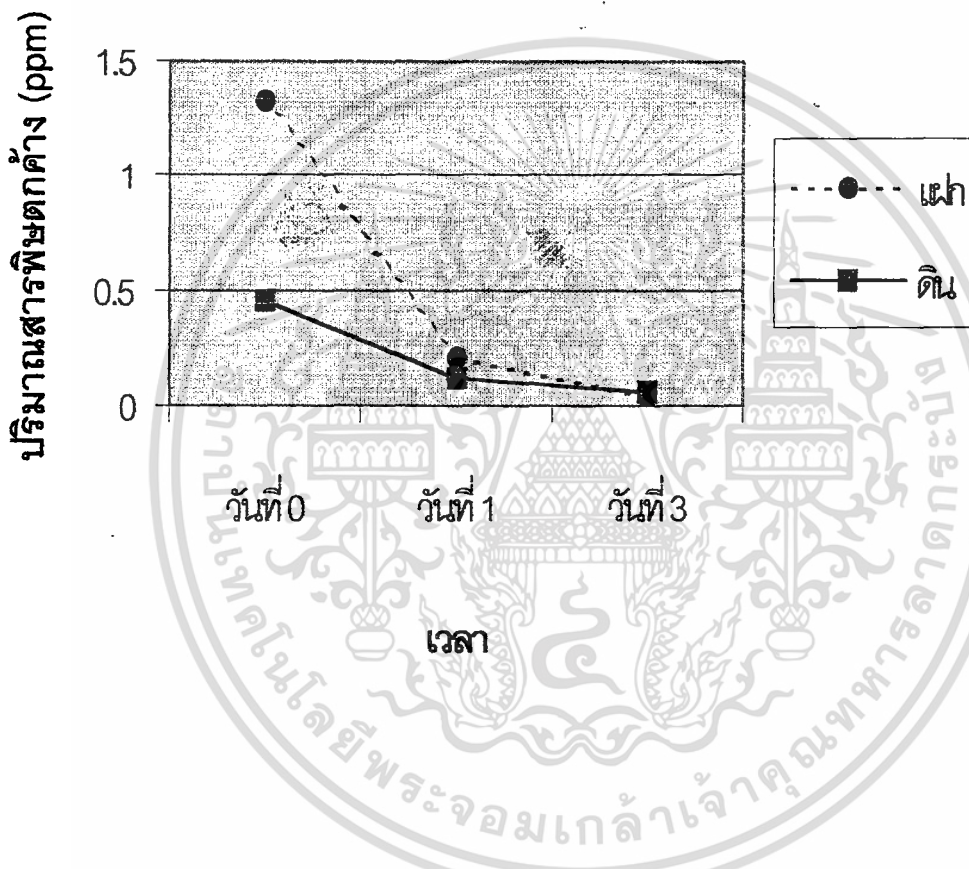
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 3 : แสดงปริมาณแมกนีเซียมในผักและดิน กลุ่มที่ฉีดพ่นในอัตราสองเท่าของคำแนะนำ
บนฉลาก (Double Dose)

ชนิด	ซ้ำ	ปริมาณสารพิษตกค้าง(ppm)		
		วันที่ 0	วันที่ 1	วันที่ 3
ผัก	1	1.36040	0.20700	0.03460
	2	1.33100	0.21060	0.04180
	3	1.30900	0.20470	0.04330
	4	1.32500	0.21510	0.04070
	เฉลี่ย	1.32500	0.20940	0.04010
ดิน	1	0.45670	0.12330	0.04830
	2	0.48260	0.11800	0.04910
	3	0.45390	0.12500	0.05040
	4	0.40420	0.12200	0.05640
	เฉลี่ย	0.44930	0.12210	0.05110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8 : แสดงปริมาณเมทิลีนฟอสในพืชและดินที่ฉีดพ่นในอัตราการสองเท่าของคำแนะนำบนหนสาก (Double Dose) ซึ่งวิเคราะห์ผลในวันที่ 0, 1 และ 3 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 : แสดงปริมาณความแตกต่างของเมวินฟอสในแฝกกับในดิน*

วัน	ซ้ำ	อัตราการฉีดพ่น		
		Control**	Recommended Dose	Double Dose
0	1	-0.0093	0.1532	0.9032
	2	-0.0109	0.1497	0.8484
	3	-0.0176	0.1573	0.8551
	4	-0.0179	0.1961	0.9208
	เฉลี่ย	-0.0138	0.1551	0.8760
1	1	-0.0087	-0.0003	0.0837
	2	-0.0104	0.0002	0.0926
	3	-0.0114	-0.0004	0.0797
	4	-0.0110	0.0012	0.0931
	เฉลี่ย	-0.0098	0.00016	0.0873
3	1	-0.0076	-0.0067	-0.0137
	2	-0.0080	-0.0081	-0.0073
	3	-0.0064	-0.0061	-0.0071
	4	-0.0088	-0.0040	-0.0157
	เฉลี่ย	-0.0077	-0.0062	-0.0110

วิธีคิด* : ปริมาณเมวินฟอสในแฝก - ปริมาณเมวินฟอสในดิน

Control** : กลุ่มที่ไม่มีการฉีดพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 : เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การดูดซับเมวินฟอสของแฝกและในดิน

วัน	อัตราการพ่น					
	Control		Recommended dose		Double Dose	
	แฝกดูด	ตรวจพบในดิน	แฝกดูด	ตรวจพบในดิน	แฝกดูด	ตรวจพบในดิน
1	13.00%	60.00%	25.27%	24.03%	46.61%	27.18%
3	0.00%	64.16%	15.43%	35.37%	32.84%	41.85%

ตารางที่ 6 : เปรียบเทียบปริมาณตกค้างของเมวินฟอส ในแฝกและดินในวันที่ 0, 1 และ 3 วัน หลังการฉีดพ่นสารครั้งสุดท้าย

วัน	ซ้ำ	แฝก			ดิน		
		Control	R.Dose	D.Dose	Control	R.Dose	D.Dose
0	1	0.00732	0.2728	1.3604	0.0166	0.1196	0.4567
	2	0.01520	0.2793	1.3310	0.0244	0.1296	0.4826
	3	0.00373	0.2703	1.3090	0.0213	0.1130	0.4539
	4	-	0.3157	1.3250	0.0179	0.1196	0.4042
	เฉลี่ย	0.0082	0.2845	1.3250	0.0200	0.1294	0.4493
1	1	0.0027	0.0279	0.2070	0.0114	0.0309	0.1233
	2	0.0033	0.0357	0.2106	0.0137	0.0337	0.1180
	3	0.0026	0.0279	0.2047	0.0120	0.0322	0.1250
	4	-	0.0397	0.2151	0.0110	0.0277	0.1220
	เฉลี่ย	0.0028	0.0327	0.2094	0.0120	0.0311	0.1221
3	1	0	0.0041	0.0346	0.0076	0.0108	0.0483
	2	0	-	0.0418	0.0080	0.0081	0.0491
	3	0	0.0061	0.0433	0.0064	0.0122	0.0504
	4	0	0.0089	0.0403	0.0088	0.0129	0.0564
	เฉลี่ย	0	0.0063	0.0401	0.0077	0.0110	0.0511

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การตรวจวิเคราะห์ พบการตกค้างของเมวินฟอส ในแฝงและดินที่ไม่ได้ฉีดพ่นสาร อาจเกิดจากดินที่นำปลูกแฝงมีการปนเปื้อนของเมวินฟอส หรืออาจเกิดจากการใช้น้ำบ่อข้างแปลงทดลองรดน้ำแฝงทุกวัน การทดลอง ซึ่งน้ำในบ่อดังกล่าวอาจมีการปนเปื้อนของสารเมวินฟอสมาก่อน หรือปนเปื้อนจากการทดลอง จากการชะล้างของน้ำหลังการรดน้ำแฝงทุกครั้ง หรืออาจเกิดจากการปนเปื้อนของละอองสารโดยการพัดพา ฝุ่น อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์ Recovery ของผู้ทำการทดลองเท่ากับ 75% อาจก่อให้เกิดความผิดพลาดของการทดลองได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ผลของการตรวจวิเคราะห์ปริมาณการตกค้างของเมวินฟอสหลังจากการฉีดพ่น ในอัตราคำแนะนำ และ อัตราสองเท่าของคำแนะนำบนผลึก พบว่า รากผักจะดูดซับเมวินฟอสจากดินได้ดีในวันแรกที่ฉีดพ่นคือวันที่ 0 และจะดูดซับได้น้อยลงในวันที่ 1 และ 3 หลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายตามลำดับ ปริมาณเมวินฟอสในผัก จะมากกว่าในดินในกลุ่มที่ฉีดพ่นในอัตราสองเท่า และตามคำแนะนำบนผลึกในวันที่ 0 ปริมาณเมวินฟอสในผัก และดินในวันที่ 1 หลังที่ฉีดพ่นในอัตราสองเท่าของคำแนะนำ จะมีความแตกต่างกันแสดงให้เห็นว่าถ้าปริมาณ เมวินฟอสในดินมีมาก จะทำให้ความสามารถของรากผักในการดูดซับเมวินฟอสจากดินได้มากขึ้น เมื่อปริมาณ เมวินฟอสในดินน้อยลง ปริมาณการดูดซับของรากผักจะลดลง เป็นผลให้ปริมาณเมวินฟอสในผักมีปริมาณ น้อยกว่าปริมาณเมวินฟอสในดินในวันที่ 1 หลังจากการฉีดพ่นในอัตราการฉีดพ่นตามคำแนะนำ และในวันที่ 3 หลังจากการฉีดพ่นในอัตราการฉีดพ่นสองเท่าของคำแนะนำ และตามคำแนะนำปริมาณเมวินฟอสในผักในวันที่ 0 สูงกว่าในวันที่ 1 และ 3 อาจเนื่องจากในวันที่ 0 การยึดจับของเมวินฟอสกับอนุภาคดินยังไม่มาก หรือ โมเลกุลเมวินฟอสที่เป็นอิสระมีจำนวนมาก รากผักจะดูดซับเมวินฟอสได้ดี แต่จะไม่สามารถดูด ซักเมวินฟอสที่ถูกอนุภาคดินยึดไว้ เมื่อระยะเวลาผ่านไปเมวินฟอสจะมีความเป็นไป๋ในดิน โดยมี ปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ดิน และเมวินฟอสเอง ทำให้เมวินฟอสในดินมีปริมาณที่น้อย ลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อแนะนำ

การปลูกแฝกเป็นแนวขวางกั้นแนวลาดชันของพื้นที่การเพาะปลูก นอกจากคุณสมบัติหลักของแฝกที่ช่วยในการยึดหน้าดินแล้ว ยังมีประสิทธิภาพในการดูดซับแมวินฟอส จะช่วยลดปริมาณแมวินฟอสในพืชที่เพาะปลูกได้ เพราะแฝกสามารถดูดซับแมวินฟอสจากดินได้ถึงเกือบ 50% ทั้งนี้รากแฝกจะดูดซับแมวินฟอสได้มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับ วิธีการปลูกแฝก และพันธุ์แฝก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กมลพรรณ นามวงศ์พรหม และ มาลี ณ นคร.2537. การขยายพืชน้ำพืชน้ำหอมบางชนิดในหลอดทดลอง: แฝกหอม.เกษตรก้าวหน้า.9(3):41-43.
- กฤษณา ชัยพงศ์ และ จิราพร ศรีพลากิจ. 2535. การตรวจวิเคราะห์เมวินฟอส. ข่าวสารวัตตุมิพิษ.19(3):133-136.
- กฤษณา ชัยพงศ์. 2538. ผลการวิจัยคุณภาพผลิตภัณฑ์เมวินฟอสครั้งที่ 1 ประจำปี 2538. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 39-44.
- กฤษณา ชัยพงศ์, จิราพร ศรีพลากิจ และ ยุพดี จิตรไพศาล. 2540.ศึกษาการเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์สารกำจัดศัตรูพืช. ข่าวสารวัตตุมิพิษ. 24(3):101-115.
- คณะทำงานฝ่ายวิชาการหญ้าแฝก กรมพัฒนาที่ดิน. 2535. รายงานประจำปี 2535. กองแผนงาน กรมพัฒนาที่ดิน. 136 หน้า.
- คณะทำงานฝ่ายวิชาการหญ้าแฝก กรมพัฒนาที่ดิน. 2536. รายงานประจำปี 2536. กองแผนงาน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 121 หน้า.
- คณะทำงานฝ่ายวิชาการหญ้าแฝก กรมพัฒนาที่ดิน. 2536. รายงานประจำปี 2536 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน โครงการเนื่องมาจากพระราชดำริ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 73 หน้า.
- คนไทยผู้ประกอบการกิจการเคมีเกษตรฯสมาคม. 2537.การขึ้นทะเบียนวัตตุมิพิษทางการเกษตรในประเทศไทย. ชาติธุรกิจและโฆษณา. หน้า 302-303.
- จิราพร ศรีพลากิจ. 2540. สารกำจัดศัตรูพืชในน้ำบริโภค. การประชุมวิชาการกองวัตตุมิพิษทางการเกษตร ครั้งที่ 2 ประจำปี 2540. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 167-171.
- จันทร์ทิพย์ ช่างศรีสกุล. 2535. ปัญหาและการลดอันตรายจากสารพิษทางการเกษตร. ข่าวสารวัตตุมิพิษ. 19 (2):71-77.
- นวนศรี ทยาพัชร. 2528. การใช้วัตตุมิพิษอย่างเหมาะสมและปลอดภัย เพื่อนำข้อมูลกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของวัตตุมิพิษในอาหาร และผลิตผลการเกษตร. วัตตุมิพิษ. 2(5):168-177.
- ภิญโญ วิฑิตยานนท์. 2530. วิทยานิพนธ์ การป้องกันหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) ด้วยเมทโทมิล และ เมวินฟอส และพืชดักคั้งในผักคะน้า. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 82หน้า.
- รัชณี สุวภาพ. 2536. สารพิษตกค้างของวัตตุมิพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในดิน. ข่าวสารวัตตุมิพิษ. 20(4):153-161.
- ระพีพรรณ ช่วงสกุล. 2530. วิทยานิพนธ์ การตรวจสอบความเป็นพิษต่อสารพันธุกรรม ภายหลังได้รับสารเมวินฟอสในลิ้มฟิไซท์ของคน. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 64 หน้า.
- ประภัสสร พิภพพันธุ์, ยงยุทธ ไม้แก้ว, บัณฑิต ดำรักษ์ และ นวลศรี ทยาพัชร. 2540. การประชุมวิชาการกองวัตตุมิพิษทางการเกษตร ครั้งที่ 2 ประจำปี 2540. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 50-59.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พนิดา ไชยยันต์บุรณ์. 2538. ความเป็นไปและพฤติกรรมของวัตถุมิพิษในดิน. ข่าวสารวัตถุมิพิษ. 22(4):191-193.
- ไพบุลย์ บุญชัย, ช่อม ออไอศูรย์ และมนต์ ศรีฉ่ำ. 2540. โครงการแก้ไขปัญหาการใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืช บริเวณพื้นที่สูงภาคเหนือ. การประชุมวิชาการกองวัตถุมิพิษการเกษตร ครั้งที่ 2 ประจำปี 2540. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 69-74.
- ลักขณา อมรสิน. 2540. สารกำจัดศัตรูพืช. มลภาวะและสารพิษในสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 56-120
- ศิริพันธ์ สุขุมาก. 2538. การวิเคราะห์สารพิษตกค้างเป็นกลุ่ม. ข่าวสารวัตถุมิพิษ. 22(4):175-182.
- ศิริพันธ์ สุขุมาก และ บัณฑิต ดำรงค์. 2539. วิจัยชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตในพืชผัก. ข่าวสารวัตถุมิพิษ. 23(2):51-57.
- ศิริพันธ์ สุขุมาก. 2540. สารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์การเกษตร. การประชุมวิชาการ กองวัตถุมิพิษการเกษตร ครั้งที่ 2 ประจำปี 2540. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 9-20.
- สุภาพร จันรุ่งเรือง, ปรัชญา ตัญญาดี และ เมธี มณีวรรณ. 2538. การแปรสภาพใบหญ้าแฝกให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช. วารสารพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 33(365-366): 7-10.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้