

การศึกษาเบื้องต้นถึงผลของยาฆ่าแมลงอโซดรินที่มีต่อปริมาณ แบคทีเรียในดิน

Priority Study of Insecticide (Azodrin) Effect to Soil Bacteria

สุนทรี ยิ่งжавาลย์ และ นิรันดร์ สิงหบุตรา

Suntaree Yingjajaval and Neerun Singhabootra

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ABSTRACT

The insecticide Azodrin, which was applied to the soil in 8 dilutions, showed no effect on soil bacteria; whereas the time of incubation brought the decrease in number of bacteria. The highest total amount of bacterial count was obtained in one day after the application of Azodrin and then gradually declined.

ยาปราบศัตรูพืชที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มีผลตกค้างอยู่ในดิน เมื่อมีการใช้ยาเหล่านี้เป็นเวลานานอาจทำให้ความเข้มข้นของยา ที่สะสมในดินอยู่ในปริมาณสูงกว่าปริมาณที่แนะนำให้ใช้ จนอาจมีผลกระทบต่อปริมาณ และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ที่เป็นประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยทำให้ลดปริมาณหรือจำกัดชนิดของจุลินทรีย์ลง (2) ผลปรากฏที่น่าสนใจแก่การที่กสิกรแถบอำเภอตำบลดอนสวรรค์ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกผักส่งป้อนตลาดกรุงเทพฯ ที่สำคัญแห่งหนึ่ง ได้ใช้ยาฆ่าแมลง Azodrin และ Lannate ในอัตราสูงมากในการปลูกผักบางชนิด เช่น ห้วหอม ปรากฏว่าต้องฉีดยาเข้มข้นจึงจะระงับการทำลายของแมลงได้ ทั้งกสิกรได้ใช้ยาในปริมาณสูงติดต่อกันมาหลายปี (โดยเฉพาะ Azodrin 56% ใช้ในอัตรา 1 ลิตรต่อ 8 ไร่) และในปัจจุบันได้พบว่าพืชที่ปลูกนั้นเจริญเติบโตช้าลง หรือแคระแกรนไป อาจจะเป็นไปได้ว่าปริมาณที่สะสมเพิ่มพูนในดินได้ถึงระดับที่เริ่มเป็นพิษต่อต้นพืช หรือเป็นเพราะยาไปทำลายจุลินทรีย์

ในดิน ที่ก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ของดินก็เป็นได้ จึงเป็นปัญหาที่ควรจะได้พิจารณาแก้ไขให้ทันการ

การทดลองนี้จะศึกษาหาปริมาณของแบคทีเรีย ที่สามารถเจริญได้ในดินที่ได้รับยาฆ่าแมลง Azodrin ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

อุปกรณ์และวิธีการ

ดินและการเตรียมดิน ดินตัวอย่างเก็บจากอำเภอตำบลดอนสวรรค์ จังหวัดราชบุรี จากสวนของชุมชนชลไม้ตรี ดินที่นำมา มี 2 ตัวอย่าง คือ ดินที่ได้รับการฉีดยาฆ่าแมลงติดต่อกันมาเป็นเวลานานหลายปี และดินที่ไม่ได้ทำการเพาะปลูกในบริเวณใกล้เคียง (virgin soil) เพื่อนำมาเปรียบเทียบขั้นแรกถึงปริมาณแบคทีเรียในดิน และคุณสมบัติอื่นบางประการ

ส่วนดินที่ใช้ในการทดลอง ใช้ดินที่ไม่ได้ทำการเพาะปลูก และไม่เคยฉีดยามาก่อน โดยย่อดินให้มีขนาดไม่เกิน 1 ซม. ชั่งดินหนัก 3,000 กรัม ใส่ใน

กระถาง PVC ขนาด 4,000 กรัม โดยรองกันกระถางด้วยทราย และรดน้ำยาฆ่าแมลง Azodrin ที่เตรียมไว้ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ 8 ระดับ (รวมทั้งกระถาง check) ลงในดิน ตั้งกระถางใน green house

ยาฆ่าแมลง Azodrin : Azodrin 56% (Dimethyl phosphate of 3-hydroxy-N-methyl ciscrotonamide) เป็น insecticide ประเภท systemic poison ปริมาณที่แนะนำคือใช้ 2-3 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร และให้ตดิดก่อนเก็บเกี่ยว 21 วัน นำ Azodrin มาทำสารละลายด้วยน้ำเป็น 100 ml. ในอัตราต่างๆ 8 อัตรา คือ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, และ 7 ลิตรต่อหนึ่งไร่ (furrow slice 400,000 กก. ต่อไร่)

อาหารเลี้ยงเชื้อ : ใช้ modified soil extract agar (3) ส่วนประกอบอาหารคือ K_2HPO_4 0.40 g, $(NH)_2 HPO_4$ 0.50 g, $MgOS_4 \cdot 7H_2O$ 0.05 g, $MgCl_2$ 0.1 g, $FeCl_3$ 0.01 g, $CaCl_2$ 0.10 g, peptone 1.00 g, yeast extract 1.00 g, soil extract 250.00 ml. tap water 750.00 ml. ปรับ pH ของอาหารให้เท่ากับ 7.2 sterilized ที่อุณหภูมิ 121 C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลานาน 20 นาที

Soil extract : ใช้ดิน virgin soil ที่ใช้ในการทดลอง 1000 g. น้ำ 1000 ml. เขย่าให้เข้ากันดี sterilized ที่อุณหภูมิ 121 C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที และกรองเก็บเอา filtrate ที่ใสใช้ในการเตรียมอาหารต่อไป

การหาปริมาณแบคทีเรีย : หลังจากผสมยาฆ่าแมลงลงไป และ incubate ทั้งไว้ 1, 3, 7, 15 และ 30 วัน

จึงตรวจนับปริมาณแบคทีเรียในดินโดยวิธี dilution plate method อาหารเลี้ยงเชื้อ คือ soil extract media ใช้ media 10 ml. และ incubate ที่อุณหภูมิ 28-30 C, เป็นเวลา 5 วัน แล้วนับ colonies ของจุลินทรีย์ที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า

ผลการทดลอง

การศึกษาเบื้องต้น เปรียบเทียบคุณสมบัติของดินที่ได้รับการฉีดยามานาน กับดินที่ไม่เคยได้รับการฉีดยามาก่อน ผลปรากฏว่า ได้ผลเหมือนกันทั้ง pH และ texture แต่ดินที่ได้รับการฉีดยามานานมีอินทรีย์วัตถุสูงกว่าดินที่ไม่เคยได้รับการฉีดยามาก่อน

ได้เอาดินทั้งสองมาหาปริมาณของแบคทีเรียในดินในสภาพที่แห้ง และหลังจากเพาะเชื้อด้วยความชื้นที่ field water capacity หนึ่งอาทิตย์ แล้วหาโดย dilution plate method แล้วคิดเป็นค่า logarithm ต่อดิน oven dry soil 1 g. ปรากฏว่า ทั้งดินที่เพาะเชื้อไว้หนึ่งอาทิตย์กับดินแห้งนั้นมีปริมาณแบคทีเรียใกล้เคียงกัน และดินที่ได้รับการฉีดยามานาน และไม่ได้รับการฉีดยามาก่อนก็มีปริมาณของแบคทีเรียใกล้เคียงกันอีกด้วย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

สำหรับการทดลอง ที่ใช้ดินที่ไม่เคยได้รับการฉีดยามาก่อน แล้วให้ยาฆ่าแมลง Azodrin ในระดับต่างๆ พบว่า อัตรายาที่ให้ไม่ทำให้ปริมาณของแบคทีเรียในดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่าปริมาณของแบคทีเรียในดินที่ incubate ไว้เป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน และให้ผลที่มีความแตกต่างกัน นั่นคือ หลังจาก in-

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของดินที่ได้รับการฉีดยามานานและไม่ได้อัดฉีด

ดิน	Soil properties		
	pH	% Organic matter	Texture
ดินที่ได้รับการฉีดยามานาน	6.7	2.30	clay
ดินที่ไม่เคยได้รับการฉีดยามาก่อน	6.7	1.47	clay

ตารางที่ 2 ปริมาณของแบคทีเรียเป็นค่าของ logarithm ของดินแห้ง และดินที่เพาะเชื้อด้วยน้ำหนักร้อยอาทิตย คิดเป็นดินแห้ง 1 กรัม

ดิน	ปริมาณของแบคทีเรีย	
	ดินสภาพแห้ง	ดินหลังจากการเพาะเชื้อด้วยความชื้น C.F. หนึ่งอาทิตย
ดินที่ได้รับการฉีดยามานาน	9.50	9.37
ดินที่ไม่เคยได้รับการฉีดยามาก่อน	9.17	9.08

ตารางที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแบคทีเรียในดินที่ฉีดยา Azodrin เป็นค่าของ logarithm เมื่อระยะเวลาในการ incubate ดินต่างกัน และอัตราที่ใช้ต่างกัน

Treatment	Number of soil microbes/1 gm. dry soil days after incubation					Total	Average
	1	3	7	15	30		
0	8.40	7.70	8.06	8.35	7.83	40.41	8.08
1	8.06	8.09	8.02	8.21	7.74	40.12	8.02
2	8.27	7.85	7.86	7.99	8.19	40.16	8.08
3	8.20	7.64	8.38	7.65	7.33	39.15	7.83
4	8.29	7.99	8.48	7.87	7.76	40.39	8.08
5	8.70	8.20	7.87	7.87	7.80	40.40	8.08
6	8.22	8.09	8.02	8.28	8.11	40.72	8.14
7	8.44	8.15	7.87	7.99	8.08	40.51	8.10
Total	66.58	63.78	64.49	64.19	62.84		
Average	8.32	7.97	8.06	8.02	7.85		

Treatment

Days after incubation

L.S.D. 0.05 = 0.2896

0.01 = 0.3907

non significant

highly significant

cube ดินไว้ 1 วัน ให้ปริมาณของแบคทีเรียสูงที่สุด แล้วปริมาณลดลงในวันที่ 3 และกลับมีแนวโน้มให้เพิ่มขึ้นในวันที่ 7 หลังจากนั้นปริมาณของแบคทีเรียจะลดลงเรื่อยๆ จนวันที่ 15 และมีปริมาณต่ำสุดในวันที่ 30 ดังตารางที่ 3

วิจารณ์

จากการศึกษาปริมาณแบคทีเรียโดยวิธี dilution plate method และใช้ soil extract media พบว่า ปริมาณยาในระดับต่างๆ ไม่ทำให้ปริมาณของแบคทีเรียแตก

ต่าง ผลการทดลองทางด้านจุลินทรีย์ในดินจากหลาย การทดลองก็แสดงว่า โดยทั่วไปยาปราบศัตรูพืชประเภทยาฆ่าแมลง และยาปราบวัชพืชที่ฉีดในปริมาณตามคำแนะนำ จะไม่เป็นพิษต่อปริมาณจุลินทรีย์ในดิน หรือกิจกรรมทางชีวเคมี นอกจากจะใช้ยาเหล่านั้นในปริมาณความเข้มข้นสูงมากถึงร้อยละของปริมาณที่แนะนำให้ใช้ขึ้นไป ยาจึงเริ่มแสดงผลในการจำกัดจำนวนจุลินทรีย์ในดิน ทั้งนี้ยังขึ้นกับชนิดของสารเคมี คุณสมบัติดิน และสภาพแวดล้อมอื่นๆ อีกด้วย (1, 2, 4)

ยาปราบศัตรูพืชที่ให้ในปริมาณพอสมควร นอก จากจะไม่ทำให้จุลินทรีย์ลดจำนวนแล้ว ยังพบว่ามี หลายชนิดที่กลายเป็น carbon และ energy source ของ จุลินทรีย์ (1) สำหรับยา Azodrin เป็นยาประเภท insecticide และยังไม่ปรากฏมีการศึกษาผลของยานี้ต่อ จุลินทรีย์ดิน ดังเช่นที่มีการศึกษากันมากถึงผลของยา ประเภท herbicides ต่าง ๆ ต่อจุลินทรีย์ดิน อย่างไรก็ตาม จากการทดลองขั้นต้นถึงผลของยานี้ พบว่ามีผลทำให้ ปริมาณแบคทีเรียมีมากที่สุดหลังจาก incubate ไว้ 1 วัน แล้วจึงค่อย ๆ ลดปริมาณลงจนถึงระดับต่ำสุดเมื่อ in- cubate ไว้ 30 วัน เป็นไปได้ว่า Azodrin สามารถเป็น carbon และ energy source ของแบคทีเรียในดินได้ จึง ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ในวันแรกมีปริมาณสูง เพราะได้ รับ substrate มาก ครั้น substrate ลดลงก็เป็นปัจจัยใน การจำกัดปริมาณแบคทีเรีย หรืออาจเนื่องจากแบคทีเรีย ปลดปล่อยสารออกมาในปริมาณสูงจนจำกัดปริมาณ ของแบคทีเรียดินเองก็ได้

อนึ่ง การตรวจนับแบคทีเรียโดยวิธี dilution plate method ในการทดลองนี้ มุ่งเฉพาะปริมาณแบคทีเรียที่ เจริญได้ใน media แต่ไม่ได้ตรวจสอบชั้นละเอียดถึง ชนิดของแบคทีเรีย จึงยังต้องการทดสอบต่อไปเพื่อยืนยันว่า ปริมาณของแบคทีเรียที่มีปริมาณสูงขึ้นนี้ อาจ เป็นปริมาณที่เพิ่มขึ้นของแบคทีเรียเพียงไม่กี่ชนิด ที่

สามารถทนพิษของยาปราบศัตรูพืชก็เป็นได้ นั่นคือ แบคทีเรียเพิ่มปริมาณ แต่ลดชนิดลง โดยจุลินทรีย์ ที่เหลือจะเจริญได้ดี เพราะไม่ต้องแย่งอาหารกับ แบคทีเรียชนิดอื่นจึงทำให้เจริญเพิ่มปริมาณมากขึ้น (4)

โดยสรุป ปริมาณยาฆ่าแมลง Azodrin ที่ราดในดิน ในอัตราต่าง ๆ 8 อัตรา ไม่ทำให้ปริมาณแบคทีเรียแตก ต่างกัน แต่ระยะเวลาที่ incubate ดินไว้ มีผลต่อปริมาณ แบคทีเรีย โดยแบคทีเรียจะมีปริมาณสูงในวันแรก แล้ว ค่อย ๆ ลดลงในระยะต่อมา

เอกสารอ้างอิง

1. ALEXANDER, M. 1961. Introductory to soil microbiology. John Wiley & Sons. Inc. New York and London. 472 p.
2. ALEXANDER, M. 1965. Biodegradation problems of molecular recalcitrance and microbial fallibility. Adv. Appl. Microbiol. 7:35.
3. BUNT, J.S. and A.D. ROVIRA. 1955. Microbiological studies of some subantarctic soil. Jour. Soil Sci. 6:119.
4. Pesticides and Their Effects on Soils and Water. 1966. Soil sciences society of America. Inc. ASA Special Publication No. 8, 150 p.