ว. วิชาการ กษ. 5 : 61–65 (2530)

การใช้สารรมฟอสฟีนลดความสูญเสียของเมล็ดพันธุ์ข้าวจากแมลงศัตรูในโรงเก็บ

ไพฑูรย์ อุไรรงค์ ประสูติ สิทธิสรวง กิติยา กิจควรดี และ นิพนธ์ มามทาน[1]

บทคัดย่อ

ในการใช้ฟอสฟีนรมเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อลดความสูญเสียจากการทำลายของแมลงในโรงเก็บ ได้ใช้การรม 4 วิธี คือ ไม่รมฟอสฟีน รมฟอสฟีนอัตรา 2 กรัม a.i./ม^3/7 วัน ครั้งเดียวแล้วเก็บไว้ 6 เดือน รมอัตรานี้เดียวกันเดือนละ 1 ครั้ง 6 เดือน และรมอัตราเดียวกันครั้งเดียวแล้วปิดผ้าพลาสติกคลุมไว้ตลอดเวลา 6 เดือน วัดความสูญเสียข้าวโดยน้ำหนัก จำนวนเมล็ดที่ถูกแมลงทำลาย และความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดทุก ๆ เดือน พบว่าในการวัดความสูญเสียข้าวโดยน้ำหนักและจำนวนเมล็ดที่ถูกแมลงทำลาย โดยทั่วไปการรมด้วยฟอสฟีนให้ผลดีกว่าการไม่รม และวิธีที่ให้ผลดีที่สุดได้แก่การรมครั้งเดียวแล้วปิดผ้าพลาสติกทิ้งไว้ตลอดเวลา 6 เดือน ในด้านความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดทั้ง 4 กรรมวิธี ให้ผลไม่แตกต่างกัน

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพื่อเตรียมไว้ปลูกในฤดูต่อไป ส่วนใหญ่มีปัญหาจากการทำลายของแมลงศัตรูในโรงเก็บ ทำให้เกิดความเสียหายทั้งด้านปริมาณและที่สำคัญคือทำให้คุณภาพเมล็ดเสื่อมไป ไม่เหมาะสำหรับใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ จากรายงานของสถาบันวิจัยข้าวพบว่า เมล็ดข้าวที่เก็บรักษาไว้ในสภาพโรงเรือนของสถานีทดลองได้รับความเสียหายจากแมลงศัตรูในโรงเก็บสูงถึง 4–5% โดยน้ำหนัก (ประสูติ และคณะ, 2528) ทำให้ต้องสูญเสียข้าวไปเป็นจำนวนมากในแต่ละปี เช่น ในปีเพาะปลูก 2529/ 30 ประเทศไทยผลิตข้าวได้ทั้งหมดประมาณ 18 ล้านตัน (นิรนาม, 2530) ถ้าคำนวณความเสียหายเท่าปริมาณที่มีรายงานไว้ จะคิดเป็นความเสียหายถึง 7.2–9 แสนตัน ข้าวเปลือกหรือคิดเป็นเงินกว่าสองพันล้านบาท ทั้งนี้คิดเฉพาะความเสียหายโดยน้ำหนักเท่านั้น ไม่ได้รวมถึงความเสียหายด้านคุณภาพ ซึ่งสำคัญมากในแง่ของเมล็ดพันธุ์ ความสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นเพราะขาดการป้องกันกำจัดที่ถูกต้องในระหว่างเก็บรักษา รวมถึงการปฏิบัติดูแลในระยะเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม การใช้สารฆ่าแมลงเป็นวิธีหนึ่งที่ให้ผลดี แต่มีปัญหาเรื่องพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงบนเมล็ด บางครั้งอาจมีอันตรายหากเกษตรกรนำเมล็ดพันธุ์ไปใช้บริโภคเมื่อเมล็ดพันธุ์นั้นเสื่อมคุณภาพหรือใช้เพาะปลูกไม่หมด จึงได้มีการนำเอาก๊าซชนิดต่าง ๆ ซึ่งสามารถฆ่าแมลงได้มาใช้เพื่อลดความสูญเสียในระหว่างการเก็บรักษา ฟอสฟีนก็เป็นก๊าซชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยมในการใช้เป็นสารรมในปัจจุบัน ก๊าซชนิดนี้เป็นอันตรายต่อแมลงโดยการทำลายระบบหายใจ (Price, 1985)

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบวิธีการใช้สารรมฟอสฟีนกับเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการปฏิบัติงานในสภาพของสถานีทดลอง

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม–สิงหาคม พ.ศ. 2530 ที่โรงเก็บเมล็ดพันธุ์ของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี โดยใช้เมล็ดพันธุ์ข้าว กข 23 ที่ปลูกในนาปี พ.ศ. 2529 จากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถานีทดลองข้าวคลองหลวง สถานีทดลองข้าวบางเขน สถานีทดลองข้าวราชบุรี และสถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 กรรมวิธี คือ 1) ไม่ใช้สารรม 2) ใช้สารรมฟอสฟีนรมเมล็ดข้าวหนึ่งครั้งก่อนเก็บรักษา 3) ใช้สารฟอสฟีนรมเมล็ดข้าวเดือนละครั้งทุกเดือน และ 4) ใช้สารรมฟอสฟีนรมเมล็ดข้าวครั้งเดียวแล้วทิ้งผ้าคลุมปิดกองข้าวไว้ตลอดการทดลอง 6 เดือน โดยใช้ข้าว

[1]นักวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร บางเขน กทม. 10900

จากสถานที่ที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 แห่ง เป็นซ้ำ สำหรับกรรมวิธีที่ 4 มีซ้ำละ 6 ชุด สำหรับสุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์เดือนละชุด แต่ละกรรมวิธีในแต่ละซ้ำประกอบด้วยกระสอบป่านบรรจุเมล็ดพันธุ์ข้าว 6 ใบ ๆ ละ 20 กก. วางเรียงกัน 2 แถว ๆ ละ 3 ชั้น ในโรงเก็บ นอกจากกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งมีกระสอบบรรจุเมล็ดพันธุ์ข้าววางเรียงกันดังกล่าว ซ้ำละ 6 ชุด คลุมกระสอบเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยผ้าพลาสติก หนา 0.1 มม. แล้วใช้สารรมฟอสฟีนอัตรา 2 กรัม a.i./ m^3 รมเมล็ดพันธุ์ข้าวแต่ละกองตามกรรมวิธีที่กำหนด ทับชายผ้าพลาสติกด้วยถุงทรายเพื่อป้องกันการรั่วซึมของก๊าซ เมื่อครบ 7 วันแล้วเปิดผ้าพลาสติกที่คลุมออก ยกเว้นกรรมวิธีที่ 4 ที่คลุมผ้าพลาสติกทิ้งไว้ 1–6 เดือน ซึ่งกองที่กำหนดไว้สำหรับการวิเคราะห์ผลในเดือนสุดท้ายของการทดลองจะมีผ้าพลาสติกคลุมตลอดการทดลอง 6 เดือน หลังจากทดลองไปแล้วแต่ละเดือนสุ่มตัวอย่างเมล็ดไปทดสอบความชื้น ความงอก ความแข็งแรง ความเสียหายจากการทำลายของแมลง และความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายในกองเมล็ดของกรรมวิธีที่ 4 และโรงเก็บเมล็ด เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำเมล็ดพันธุ์ข้าวทดลองไปทำความสะอาดด้วยแรงลม แยกเมล็ดดีและเมล็ดเสีย คำนวณหาปริมาณความสูญเสียตลอดการทดลอง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ความสูญเสียจากการทำลายของแมลง

หลังจากทำความสะอาดแยกเมล็ดดีและเมล็ดที่ถูกแมลงทำลายแล้ว คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียโดยน้ำหนักตลอดการทดลอง เนื่องจากในขณะคัดแยกเมล็ดดีและเมล็ดที่ถูกแมลงทำลายของสถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี มีข้อผิดพลาดในขณะปฏิบัติงาน จึงตัดออกและวิเคราะห์ผลความสูญเสียจากการทำลายของแมลง จากตัวอย่างข้าวเพียง 4 สถานี พบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ไม่ได้รมด้วยฟอสฟีนมีความสูญเสียสูงสุด คือ 5% สอดคล้องกับรายงานของประสูติ และคณะ (2528) รองลงไป ได้แก่ การใช้สารรม 1 ครั้ง สูญเสีย 4.44% ใช้สารรมเดือนละครั้งสูญเสีย 2.08% และวิธีสุดท้ายคือใช้สารรมครั้งเดียวแล้วปิดผ้าพลาสติกคลุมทิ้งไว้ 6 เดือน สูญเสียต่ำที่สุดคือ 1.62% เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่าการไม่ใช้สารรมมีความสูญเสียไม่แตกต่างจากการใช้สารรมครั้งเดียว แต่สูญเสียมากกว่าการใช้สารรมเดือนละครั้ง และการใช้สารรมครั้งเดียวแต่ทิ้งผ้าพลาสติกคลุมกองข้าวไว้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้สารรมเพียงครั้งเดียวมีความสูญเสียสูงกว่ากรรมวิธีที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญและสำคัญยิ่ง ตามลำดับ แต่กรรมวิธีที่ 3 และ 4 มีความสูญเสียไม่ต่างกัน (Table 1)

TABLE 1. Weight loss of RD23 rice seed by insect infestation after 6 months storage following pH_3 fumigation

Treatment	Weight loss of rice seed (%)[1]
1 Control	5.00
2 1 fumigation	4.44
3 Monthly fumigation for 6 months	2.08
4 1 fumigation with plastic sheet left on sacks	1.62
LSD (0.05)	1.88
LSD (0.01)	2.70
C.V. (%)	35.81

[1]Averaged from four replications.

TABLE 2. Number of insect infested RD23 rice seed following pH_3 fumigation

Treatment	Average number infested seed in samples at monthly intervals[1]						
	0	1	2	3	4	5	6
1 Control	14	41	90	184	251	335	404
2 1 fumigation	14	13	10	27	90	104	191
3 monthly fumigation for 6 months	14	15	15	16	22	27	32
4 1 fumigation with plastic sheet left on sacks	14	12	17	14	17	23	19
LSD (0.05)	–	22.1	36.6	35.6	96.9	131.7	155.9
LSD (0.01)	–	30.9	51.2	49.9	135.9	184.7	218.5
C.V. (%)	–	79.1	75.7	43.0	73.9	78.1	70.2

[1]Averaged from five replications.

ในแต่ละเดือน เมื่อสุ่มตัวอย่างเมล็ด 200 กรัม จากแต่ละซ้ำไปหาจำนวนเมล็ดที่ถูกแมลงทำลาย พบว่าโดยทั่วไปการไม่ใช้สารรมฟอสฟีนมีจำนวนเมล็ดเสียจากการทำลายของแมลงสูงสุด โดยความสูญเสียจะเพิ่มขึ้นตามเวลาที่เก็บรักษา การใช้สารรมครั้งเดียว และการใช้สารรมเดือนละครั้ง จนครบ 6 เดือน มีเมล็ดที่ถูกแมลงทำลายรองลงมาตามลำดับ สำหรับวิธีการรมครั้งเดียวแล้วปิดผ้าพลาสติกคลุมกองข้าวไว้นั้น ไม่พบว่ามีแมลงตัวเต็มวัยเข้าทำลายเมล็ดข้าว จำนวนเมล็ดเสียที่ตรวจพบในแต่ละเดือน จึงสรุปได้ว่าเป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นก่อนเริ่มต้นการทดลอง (Table 2)

ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว

การใช้สารรมฟอสฟีนอัตรา 2 กรัม a.i/ ม.^{3}/ 7 วัน ไม่ว่าจะใช้ครั้งเดียวก่อนเก็บใช้เดือนละครั้ง 6 ครั้ง หรือใช้ครั้งเดียวแล้วปิดผ้าพลาสติกคลุมทิ้งไว้ 1–6 เดือน ไม่ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวลดลงจากการที่ไม่ใช้สารรม และเมล็ดพันธุ์ข้าวจากทุกกรรมวิธียังมีความงอกสูงกว่า 90% หลังจากสิ้นสุดการทดลอง (Table 3)

แต่เมื่อพิจารณาความแข็งแรงของเมล็ดซึ่งใช้วิธีวัดความยาวของราก (seedling growth rate) พบว่าความแข็งแรงของเมล็ดลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เนื่องจากเมล็ดเสื่อมคุณภาพ ซึ่งเป็นกฎธรรมชาติของเมล็ดพันธุ์ที่การเสื่อมความแข็งแรงจะปรากฏให้เห็นเร็วกว่าการเสื่อมความงอก อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของเมล็ดจากทั้ง 4 กรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน (Table 4)

ผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่า การใช้สารรมฟอสฟีนให้ผลในการลดความสูญเสียจากแมลงศัตรูในโรงเก็บได้ดีกว่าการไม่ใช้ เมื่อใช้ความสูญเสียโดยน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ข้าวและจำนวนเมล็ดที่ถูกแมลงทำลายเป็นมาตรวัด พบว่าการรมครั้งเดียวแล้วปิดผ้าพลาสติกคลุมทิ้งไว้เลยให้ผลดีที่สุด ตามด้วยการรมเดือนละครั้ง 6 เดือนติดต่อกัน และผลของวิธีการวัดทั้ง 2 แบบนี้มีความสัมพันธ์กัน ส่วนที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดของทั้ง 4 กรรมวิธีนั้นอาจเป็นเพราะในการวัดได้เลือกเอาเฉพาะเมล็ดที่ไม่ถูกแมลงทำลาย และสิ่งแวดล้อมในการเก็บรักษาหลังจากรมฟอสฟีนแล้วไม่แตกต่างกัน แม้ว่าความชื้นของเมล็ดจากกรรมวิธีที่ 4

TABLE 3. Viability of RD23 rice seed following PH_3 fumigation

Treatment	Viability (%) with monthly sampling[1]					
	1	2	3	4	5	6
1 Control	93.6	93.2	92.8	92.1	95.2	94.4
2 1 fumigation	93.6	95.6	94.9	94.4	95.9	96.2
3 monthly fumigation for 6 months	93.8	94.5	94.2	94.2	94.7	96.1
4 1 fumigation with plastic sheet left on sacks	93.5	93.5	94.4	94.4	93.9	94.3
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.1	1.9	1.9	2.0	1.3	2.4

[1]Averaged from replications.

TABLE 4. RD23 rice seed vigor following PH_3 fumigation

Treatment	Root length measurement (mm) for monthly sampling[1]					
	1	2	3	4	5	6
1 Control	57.62	59.40	47.41	43.95	44.01	47.82
2 1 fumigation	59.42	63.96	52.87	50.29	48.21	50.77
3 monthly fumigation for 6 months	59.81	61.02	50.18	50.99	48.12	49.00
4 1 fumigation with plastic sheet left on sacks	57.03	59.20	52.90	45.77	47.17	44.31
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.7	11.2	9.2	17.5	10.2	7.9

[1]Averaged from five replications.

TABLE 5. Seed moisture content and relative humidity and temperature in treatment 4 and warehouse over 6 months

Months storage	Seed moisture (%)				RH. (%)		Temp. (°C)	
	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr4	Warehouse	Tr4	Warehouse
1	10.90	10.87	10.88	11.12	50.2	59.5	35.2	36.0
2	11.54	11.64	11.84	12.20	59.2	63.5	31.5	29.7
3	11.70	11.76	11.84	12.65	61.3	64.5	33.0	31.7
4	12.02	12.24	12.17	12.42	62.5	65.1	32.7	31.1
5	11.14	11.10	11.44	12.32	62.5	54.2	31.8	30.7
6	11.35	11.41	11.35	12.42	65.6	56.5	31.3	31.4

Tr1 = Control
Tr2 = fumigation
Tr3 = monthly fumigation for 6 months
Tr4 = 1 fumigation with plastic sheet left on sacks.

จะสูงกว่าความชื้นของเมล็ดจากกรรมวิธีอื่น ๆ และความชื้นสัมพัทธ์ในกรรมวิธีที่ 4 จะสูงกว่าในโรงเก็บ (Table 5) ก็ตาม แต่ก็เป็นความแตกต่างที่ไม่มากนัก จนไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างของความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดภายใน 6 เดือนได้ นอกจากนี้ ฟอสฟีนไม่มีผลกระทบต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวและเมล็ดพันธุ์ข้าวอาจทนความเข้มข้นของฟอสฟีนได้ถึง 200 a.i/ล/ 7 วัน โดยความงอกไม่ลดลง (Sittisuang and Nakakita, 1985) อย่างไรก็ดี แม้ความงอกที่วัดออกมาได้ไม่แตกต่างกัน หากนำเมล็ดทั้งหมดไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์แล้ว เมล็ดพันธุ์จากกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ย่อมจะงอกขึ้นมาเป็นต้นข้าวได้น้อยกว่าเมล็ดจากกรรมวิธีที่ 3 และ 4 เป็นแน่นอน เนื่องจากมีจำนวนเมล็ดที่ถูกแมลงทำลายสูงกว่า

เมื่อพิจารณาโดยทั่วไปแล้ว กล่าวได้ว่า การรมเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยฟอสฟีนครั้งเดียวก่อนเข้าเก็บรักษา จะช่วยลดความสูญเสียจากการทำลายของแมลงได้ในระยะเวลาประมาณ 3 เดือน หลังจากนี้ไปแล้วความสูญเสียจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพราะแมลงเข้าทำลายได้อีก เนื่องจากฟอสฟีนไม่มีผลตกค้างภายในเมล็ดที่จะเป็นอันตรายต่อแมลงหลังการรมแล้ว (Rahim Muda, 1985) นอกจากนี้ แม้ว่าการรมครั้งเดียวแล้วปิดผ้าพลาสติกคลุมกองเมล็ดทิ้งไว้จะให้ผลดีที่สุดก็ตาม หากมีเมล็ดพันธุ์จำนวนมาก แต่มีผ้าพลาสติกน้อย หรือสถานที่ที่ใช้รมมีจำกัด ไม่สามารถรมเมล็ดทั้งหมดแล้วปิดผ้าพลาสติกคลุมไว้ตลอดการรมเดือนละครั้งก็สามารถหมุนเวียนได้ทั้งผ้าพลาสติกและสถานที่รม ๆ เมล็ดได้หลายชุด ๆ ละหลายครั้ง แต่ก็อาจมีข้อเสียในแง่ของสารรมแรงงานและเวลาที่ต้องใช้มากขึ้น

อย่างไรก็ดี การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองขนาดเล็กเพื่อหาวิธีการและรูปแบบ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในการทดลองขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

สรุป

การรมเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยฟอสฟีนในอัตรา 2 กรัม a.i./ $ม^3$/ 7 วัน ให้ผลดีกว่าการไม่รมในแง่ของการลดการทำลายของแมลงในยุ้งฉาง และในการรม 3 วิธี คือ รมครั้งเดียว รมเดือนละครั้งเป็นเวลา 6 เดือน และรมครั้งเดียวแต่ทิ้งผ้าพลาสติกปิดคลุมกองเมล็ดพันธุ์ข้าวไว้ตลอดการทดลอง 6 เดือน การรมโดยวิธีสุดท้ายให้ผลดีที่สุด ตามด้วยการรมเดือนละครั้ง โดยที่การรมเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยฟอสฟีนไม่มีผลกระทบต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2530. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2529/ 30 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

ประสูติ สิทธิสรวง กิติยา กิจควรดี ไพฑูรย์ อุไรรงค์ มังกร จูมทอง วิวัฒน์ มัธยกุล สมาภรณ์ ศุภศิลป์ อินสน บุตรตัะ และ สุพัตรา สุวรรณชาดา. 2528. ความสูญเสียของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษาในสภาพยุ้งฉางของสถานีทดลอง รายงานผลการค้นคว้าวิจัย ปี 2528 สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

Price, N.R. 1985. Action and inaction of fumigants. In : Pesticides and Humid Tropical Grain Storage System, ACIAR Proceedings No. 14:203 – 210.

Rahim Muda, A. 1985. Pest problem and the use of pesticides in grain storage in Malaysia. In : Pesticides and Humid Tropical Grain Storage Systems, ACIAR Proceedings No. 14:11 – 16.

Sittisuang, P. and Nakakita, H. 1985. The Effect of phosphine and methyl bromide on germination of rice and corn seeds. J. Pesticide Scl. 10:461 – 468.

Use of Phosphine to Control Insects in Stored Rice Seed

By

Pitoon Urairong, Prasoot Sittisuang, Kitiya Kitkuandee and Nipon Makatan

Rice Research Institute, Department of Agriculture, Bangkhen, Bangkok, Thailand 10900

ABSTRACT

Three PH_3 fumigation treatments were compared with an unfumigated control for insect pest control in stored rice seed. The PH_3 fumigation treatments were: a single fumigation and then storage for six months; fumigation at monthly intervals over a six month storage period; a single fumigation and then covered with 0.1 mm. thick plastic sheeting for six months storage. The seed of rice variety RD23 was stored in 20 kg hemp fiber bags. The fumigation treatment in each case was at a rate of 2.0 g a.i. m^{-3} for a seven-day period. Seed from each treatment was sampled at monthly intervals for assessment of insect damage, viability and seedling vigor. PH_3 fumigation reduced seed weight loss and the level of infestation; the best treatment was a single fumigation followed by storage under plastic. There were no differences between the storage treatments with respect to seed viability and seedling vigor.