



สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ เชียงใหม่

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดต่อโรคแบคทีเรียลัสตุลของถั่วเหลือง

2) การศึกษาความสัมพันธ์ของพันธุ์ถั่วเหลือง ชนิดของสารเคมี ระยะห่างในการ
พ่นสารเคมี และเวลาปลูกต่อการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน

Effectiveness of Certain Chemicals Against Bacterial Pustule of Soybean

2) A Study on the Relationship of Varieties, Certain Chemicals, Spraying
Intervals and Planting Dates by Integrated Control Measure

โดย

ประพันธ์ โอสถาพันธุ์ แลภณะ

2530

★★★



การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดต่อโรคแบคทีเรียลพัสต์ตุลของถั่วเหลือง
2) การศึกษาความสัมพันธ์ของพันธุ์ถั่วเหลือง ชนิดของสารเคมี ระยะห่างในการ
พ่นสารเคมี และเวลาปลูกต่อการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสม

Effectiveness of Certain Chemicals Against Bacterial Pustule
of Soybean. II) A Study on the Relationship of Varieties,
Certain Chemicals, Spraying Intervals and Planting Dates by
Integrated Control Measure

ประพันธ์ โสธาทันธุ์^{1/} นิรมิต กิจรุ่งเรือง^{1/} สมจิตต์ กิจรุ่งเรือง^{1/}

สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้

อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ของพันธุ์ถั่วเหลือง ชนิดของสารเคมี ระยะห่างในการพ่นสารเคมี
และเวลาปลูกต่อการป้องกันกำจัดโรคแบคทีเรียลพัสต์ตุลของถั่วเหลืองโดยวิธีผสมในสภาพแปลงทดลอง
เมื่อปี พ.ศ. 2530-2531 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัด
เชียงใหม่ โดยปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.1 และ สจ.4 สารเคมีที่ใช้ได้แก่ copper oxychloride
zineb + maneb และ cupric hydroxide โดยทำการพ่นสารเคมีทุก 7 วัน และ 14 วัน เริ่ม
พ่นเมื่อถั่วเหลืองอายุ 30 วันหลังออกจนวน 4 ครั้ง และเวลาปลูกถั่วเหลือง จำนวน 3 ครั้งในเดือน
กรกฎาคม กันยายน และ ตุลาคม ซึ่งแต่ละครั้งห่างกัน $1\frac{1}{2}$ เดือน พบว่า การใช้สารเคมี
copper oxychloride + zineb + maneb กับถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 โดยพ่นทุก 7 วัน
จะให้ระดับอาการของโรคต่ำสุด และระดับอาการของโรคจะระบาคในเดือนกรกฎาคมรุนแรงมากกว่า
ในเดือนกันยายน และ ตุลาคม



ผลการทดลองพบว่า พันธุ์ด้วงเหลืองและชนิดของสารเคมีมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่านั้น แต่ไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตต่อไร่โดยส่วนรวม แต่เวลาปลูกกลับมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทั้งต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่

สำหรับอิทธิพลของปฏิกริยาร่วมที่มีผลต่อผลผลิตต่อไร่ นั้นมีเพียง 2 ชนิดเท่านั้นคือปฏิกริยาร่วมระหว่างระยะห่างในการพ่นสารเคมีกับชนิดของสารเคมี และเวลาปลูกกับพันธุ์ด้วงเหลือง ส่วนน้ำหนักต่อ 100 เมล็ดนั้น พบว่าปฏิกริยาร่วมมีอิทธิพลแทบทุกชนิด ยกเว้นปฏิกริยาร่วมระหว่างระยะห่างในการพ่นสารเคมีกับเวลาปลูก

ในการทดลองนี้พบว่า การใช้ด้วงเหลืองพันธุ์ สจ.4 × copper oxychloride + zineb + maneb × 14 วัน × 16 ตุลาคม 2530 ให้น้ำหนักต่อ 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 18.42 กรัม การใช้ด้วงเหลืองพันธุ์ สจ.1 × 18 กรกฎาคม 2530 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 336.70 กิโลกรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ สจ.4 × 18 กรกฎาคม 2530 เช่นเดียวกับ การใช้ copper oxychloride + zineb + maneb × 7 วัน ก็ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 304.64 กิโลกรัม

ed. 9/11/13



Effectiveness of Certain Chemical Against Bacterial Pustule of Soybean II)
A Study on the Relationship of Varieties , Certain Chemicals , Spraying
Intervals and Planting Dates by Integrated Control Measure.

Praphant Osathaphant¹ Niramit Kitroongruang¹ and Somjit Kitroongruang¹

1. Office of Agricultural Research and Extension , Maejo Institute of
Agricultural Technology. Amphur Sansai , ChiangMai , Thailand

The study of relationship among soybean varieties , certain chemicals,
spraying intervals , and planting dates was carried out at Maejo Institute
of Agricultural Technology , Sansai , Chiangmai during 1987-1988 for the
control of bacterial Pustule of soybean. The experiment used two varieties
of soybean : SJ.1 and SJ.4; two bacteriocides: copper oxychloride + zineb +
maneb and cupric hydroxide ; two spraying intervals : 7 days and 14 days;
and three planting dates : July , September , and October. The experiment
found that SJ.4 soybean variety treated copper oxychloride + zineb + maneb
every 7 days showed the lowest bacterial pustule disease rating. Moreover,
the disease rates was higher in July than September and October.

The results showed that soybean varieties and chemicals used had the
significant effect on weight per 100 seeds but not on seed yield. However,
planting dates had the significant effect on both weight per 100 seeds
and seed yield.

The interaction effects between spraying intervals and type of bacteriocides ,
and also between soybean varieties and planting dates significantly affected
seed yield. Weight per 100 seeds was affected by all type of interaction
effect except the effect of spraying intervals and planting dates.



This experiment found that using SJ.4 soybean variety sprayed copper oxychloride + zineb + maneb every 14 days and planted on 16 October 1987 gave the highest weight per 100 seeds which was 18.42 grams. Using SJ.1 soybean variety planted on 18 July 1987 gave the highest seed yield which was 336.70 kilograms and was not statistically different from seed yield obtained from SJ.4 soybean variety planted on 18 July 1987. Using copper oxychloride + zineb + maneb every 7 days also produced the highest seed yield which was 304.64 kilograms.



คำนำ

สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตต่ำก็คือโรค นอกจากโรคราสนิม โรคแอนแทรกโนส โรคราน้ำค้าง โรคใบค่าง โรคเมล็ดสีม่วง และโรคอื่น ๆ ที่นับว่ามีความสำคัญแล้ว ยังพบว่าโรคแบคทีเรียลพัสต์มูล (Bacterial pustule) หรือโรคใบจุดขนุนของถั่วเหลือง (สุคฤดี และคณะ, 2529 , สุคฤดี และคณะ, 2530) ก็เป็นโรคที่ทำความเสียหาย และพบทั่วไปในแหล่งปลูกถั่วเหลืองของประเทศไทย ในต่างประเทศมีรายงานว่า โรคนี้จะเข้าทำลายถั่วเหลืองในระยะออกดอก ทำให้คุณภาพและผลผลิตลดลงคือ น้ำหนักแห้งลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนในเมล็ดลดลง 11 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันในเมล็ดลดลง 9 เปอร์เซ็นต์ และความงอกลดลง 10 เปอร์เซ็นต์ (Wolf, 1924; Vichitrananda, 1975) สำหรับในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่า โรคนี้จะทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองลดลง 20.7 เปอร์เซ็นต์ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และ 34.9 เปอร์เซ็นต์ที่สถานีฝึกนิสิตเกษตรสุวรรณวาจกกสิกิจ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา นอกจากนี้เชื้อสาเหตุของโรคนี้สามารถถ่ายทอดไปทางเมล็ดได้ตั้งแต่ 1-60 เปอร์เซ็นต์ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของถั่วเหลืองว่าทนทานหรืออ่อนแอต่อโรคนี้ (นิรนาม, 2526) สำหรับถั่วเหลืองพันธุ์ที่ทางราชการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกได้แก่ พันธุ์ สจ.1, สจ.2, สจ.4 และ สจ.5 พบว่าได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคนี้ค่อนข้างรุนแรง (ปรีชา, 2520 ; นิรนาม, 2526 ; สุคฤดี และคณะ, 2530)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นนี้ แสดงว่าโรคนี้เป็นปัญหาที่สำคัญ และต้องการการแก้ไขโดยเร่งด่วน การแก้ไขปัญหานี้โดยใช้สารเคมี หากได้ผลก็ก็จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้โดยฉับพลัน ดังนั้นในปี พ.ศ. 2528 - 2529 ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีจำนวน 6 ชนิดต่อโรคนี้ในห้องปฏิบัติการ และแปลงทดลอง พบว่า มีสารเคมี 2 ชนิดที่ให้ผลดีคือ Copper oxychloride + zineb + maneb และ cupric hydroxide ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดโรคนี้และยังให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า (ประพันธ์ และคณะ, 2529) ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงได้นำสารเคมีทั้งสองชนิดนั้นมาศึกษาร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดทางเกษตรกรรม เพื่อที่จะศึกษาความสัมพันธ์ของพันธุ์ถั่วเหลือง ชนิดของสารเคมี ระยะห่างในการพ่นสารเคมี และเวลาปลูกต่อการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการนำไปใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองต่อไปในอนาคต



อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน

การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในสภาพแปลงทดลอง ทำการทดลองในฤดูฝน ปี พ.ศ. 2530 ที่แปลงทดลองของสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี-การเกษตรแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลาทดลองตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2530 ถึงเดือน มกราคม 2531 โดยปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.1 และ สจ.4 จำนวน 3 ครั้ง เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2530 , 1 กันยายน 2530 และ 16 ตุลาคม 2530 ซึ่งแต่ละครั้งห่างกัน 45 วัน คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยยาฆ่าเชื้อราออร์โธไซด์ 50 (Orthocide 50) อัตรา 3 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม และเชื้อโรโซเบียม อัตรา 225 กรัมต่อเมล็ด 10 กิโลกรัม วางแผนการทดลองแบบ Split-split plot design โดยมีการจัด main-plot เป็นแบบ randomized complete block มีทั้งหมด 4 ซ้ำ วิธีการทดลอง (treatment) ใน main-plot คือ พันธุ์ถั่วเหลืองมีอยู่ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ สจ.1 และ สจ.4 วิธีการทดลองใน sub -plot คือ ชนิดของสารเคมีที่พ่น มีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ copper oxychloride + zineb + maneb อัตราความเข้มข้น 2,200 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ; cupric hydroxide อัตรา 1,100 ppm หรือใช้สารเคมีอัตรา 80 และ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และการพ่นสารเคมีทุกชนิดจะผสมด้วย sticker อาร์โคบอล อัตรา 10 ซี.ซี. ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเริ่มทำการพ่นสารเคมีเมื่อถั่วเหลืองอายุ 30 วันหลังออก จำนวน 4 ครั้ง สำหรับแปลงทดลองเปรียบเทียบ (control) ไม่มีการพ่นสารเคมีเลย ส่วนวิธีการทดลองใน sub-sub-plot คือ ระยะห่างในการพ่นสารเคมี ซึ่งมีอยู่ 3 ระยะ ได้แก่ 7 , 14 วัน และไม่มีการพ่นสารเคมี และเวลาในการปลูกมีอยู่ 3 ช่วง ตามเวลาปลูกดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นแบบ factorial (สุรพล, 2526)

ในพื้นที่แปลงทดลองแบ่งออกเป็นแปลงย่อย (sub-sub-plot) มีขนาด 3.00 × 5.00 เมตร ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร แต่ละแปลงย่อยปลูก 6 แถว และระยะหว่างแปลงย่อย 1 เมตร มีแถวหลุมจำนวน 2 แถว ห่างกัน 50 เซนติเมตร ล้อมรอบแปลงย่อยทั้งหมด ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้



แมงใส่ 2 ครั้ง ๑ แรกใส่ 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อด้วเหลืองอายุ 15 วันหลังงอก ครั้งที่สอง ใส่เมื่อด้วเหลืองอายุ 40 วันหลังงอก ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และสำหรับยาฆ่าแมลงใส่ยา พุราดาน 3 จี อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมกับการใส่ปุ๋ยครั้งแรกโดยใช้โรยรอบคัน หลังจาก ปลุกเสร็จแล้ว พ่นยากำจัดวัชพืชชนิดคุมก่อนงอก ได้แก่ กูลาคลอร์ อัตรา 800 ซี.ซี. ต่อไร่ (ใช้น้ำ 100 ลิตรต่อไร่) ในการป้องกันกำจัดแมลงต่อไปใช้โซครินพ่นจำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้ง ห่างกัน 14 วัน ถ้ามีโรคราน้ำค้างของด้วเหลืองระบาดจะใช้สารเคมีแอฟรอน 35 WP. และ ริคโคมิล MZ 72 WP. และมีโรคราสนิมของด้วเหลืองจะใช้ยาเบลีตัน 25 WP. และทำการ กำจัดวัชพืชในแปลงทดลองโดยใช้มือถอนตามความเหมาะสม ตรวจสอบการของโรคแบคทีเรียลพัสดุล เมื่อด้วเหลืองอายุ 30, 45 , 60, 75 และ 90 วันหลังงอก โดยการตรวจให้คะแนนตาม พื้นที่ของใบที่เป็นโรค (Sharmugasundaram , 1979) การให้คะแนนระดับความรุนแรงของโรค กระทำโดยวิธีสุ่มตรวจใบทั้งต้นจำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย เก็บเกี่ยวผลการทดลองเฉพาะ 2 แถว กลาง ตากเมล็ดให้แห้ง วัดความชื้นด้วยเครื่อง Kett ซึ่งน้ำหนักเมล็ดด้วเหลืองเพื่อหาผลผลิต ต่อไร่ โดยใช้เครื่องชั่ง Berkel และชั่งน้ำหนักต่อ 100 เมล็ดด้วยเครื่องชั่ง Mettler P 100c แล้วทำการเปลี่ยนน้ำหนักของเมล็ดเพื่อหาผลผลิตต่อไร่ และน้ำหนัก 100 เมล็ดให้เป็นความชื้น มาตรฐานที่ 12 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตรดังนี้

$$Y = \frac{X(100 - b)}{100 - 12}$$

- เมื่อ $Y =$ น้ำหนักเมล็ดที่มีความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์
- $X =$ น้ำหนักจริงของเมล็ด
- $b =$ เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดที่วัดได้

เวลาและสถานที่

ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2530 ถึง กรกฎาคม 2531 ณ. สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการ การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน

1. การศึกษาระดับอาการของโรคแบคทีเรียลัสซูลบนถั่วเหลือง

การวัดระดับอาการของโรคได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ปรากฏว่า ในเวลาปลูกครั้งที่ 1 เมื่อถั่วเหลืองอายุ 30 วันหลังงอกจะไม่พบระดับอาการของโรคบนถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์เลย แต่เมื่อถั่วเหลืองอายุ 45 วันจนถึง 90 วัน ระดับอาการของโรคบนถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์จะเพิ่มขึ้น โดยระดับอาการจากการพ่นสารเคมี copper oxychloride+ zineb+maneb จะต่ำสุดคือประมาณ 1-25% ของพื้นที่ใบ สำหรับในแปลงที่ไม่มีการพ่นสารเคมี (control) จะแสดงอาการของโรคสูงสุดคือประมาณ 76-100% ของพื้นที่ใบ และพบว่าเมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 90 วันหลังงอก ใบที่เคยเป็นโรคในทุก ๆ แปลงจะร่วงหมดเหลือเฉพาะใบที่ไม่เป็นโรคบนต้นถั่วเหลือง สำหรับแปลงที่พ่นด้วยสารเคมีทั้งสองชนิด พบว่า ใบยังคงมีสีเขียวอยู่ และเหลือบนต้นมากกว่าแปลงที่ไม่มีการพ่นสารเคมี นอกจากโรคแบคทีเรียลัสซูลแล้วยังพบว่า มีโรคอื่น ๆ ระบาดอยู่ด้วย ได้แก่ โรคราสนิม โรคราน้ำค้าง และโรคใบค่าง เป็นต้น

สำหรับเวลาปลูกครั้งที่ 2 และ 3 เมื่อถั่วเหลืองอายุ 30 วันหลังงอก จะแสดงอาการของโรคประมาณ 1-25% ของพื้นที่ใบบนถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ แต่เมื่อถั่วเหลืองอายุ 45 วันจนถึง 90 วันเฉพาะแปลงที่ไม่มีการพ่นสารเคมีจะแสดงระดับอาการของโรคเพิ่มขึ้นสูงสุดประมาณ 26-50% ของพื้นที่ใบ ส่วนแปลงอื่น ๆ จะมีระดับอาการของโรคเท่าเดิม และพบว่าเมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 75 วันจนถึง 90 วันหลังงอก ใบที่เคยเป็นโรคในทุก ๆ แปลงจะร่วงหมด

2. การศึกษาถึงผลผลิตและน้ำหนักต่อ 100 เมล็ดของถั่วเหลือง

ผลผลิตต่อไร่

การทดลองพบว่า อิทธิพลหลักของเวลาปลูกมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และยังพบว่าปฏิกริยาร่วมระหว่างระยะห่างในการพ่นสารเคมีกับชนิดของสารเคมี และปฏิกริยาร่วมระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองกับเวลาปลูกก็มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเช่นเดียวกัน (ตารางผนวกที่ 1)



จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปฏิกิริยาร่วมระหว่างพันธุ์ถั่วเหลือง กับ เวลาปลูก พบว่า พันธุ์ สจ.1 × เวลาปลูกครั้งที่ 1 (18 กรกฎาคม 2530) ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิต ต่อไร่สูงสุด 336.70 กิโลกรัม ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญกับ พันธุ์ สจ.4 × 18 กรกฎาคม 2530 ส่วนพันธุ์ สจ.1 × 16 ตุลาคม 2530 นั้นให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 186.75 กิโลกรัม และไม่แตกต่างกับพันธุ์ สจ.4 × 16 ตุลาคม 2530 (ตารางที่ 2) สำหรับค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ เมื่อจำแนกตามพันธุ์ถั่วเหลืองและเวลาปลูก พบว่า พันธุ์ สจ.1 และ สจ.4 ให้ผลผลิต 272.07 และ 264.71 กิโลกรัม ตามลำดับ และเวลาปลูกครั้งที่ 1 (18 กรกฎาคม 2530) ครั้งที่ 2 (1 กันยายน 2530) และครั้งที่ 3 (16 ตุลาคม 2530) ให้ผลผลิต 319.81 , 284.76 และ 200.61 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ส่วนการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปฏิกิริยาร่วมระหว่างชนิดของสารเคมี กับระยะห่างในการพ่นสารเคมีนั้น พบว่า copper oxychloride+zineb+maneb × 7 วัน, copper oxychloride+zineb+maneb × 14 วัน , cupric hydroxide × 7 วัน และ cupric hydroxide × 14 วัน มีค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมี copper oxychloride +zineb +maneb × 7 วัน ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 304.64 กิโลกรัม สำหรับแปลงทดลองเปรียบเทียบ (ไม่มีการพ่นสารเคมี) นั้น ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ต่ำสุด เท่ากับ 241.85 กิโลกรัม (ตารางที่ 4) สำหรับค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ เมื่อจำแนกตามชนิดของ สารเคมี และระยะห่างในการพ่นสารเคมี พบว่า สารเคมี copper oxychloride + zineb + maneb, cupric hydroxide และแปลงที่ไม่มีการพ่นสารเคมี ให้ผลผลิต 302.30 , 287.57 และ 241.85 กิโลกรัม ตามลำดับ และระยะห่างในการพ่นสารเคมี เมื่อไม่มีการพ่น สารเคมี 7 วัน และ 14 วัน ให้ผลผลิต 241.85, 296.37 และ 293.50 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

น้ำหมักคั่ว 100 เมล็ด

การทดลอง พบว่า อิทธิพลหลัก และปฏิกิริยาร่วมส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น อิทธิพลของระยะห่างในการพ่นสารเคมี และปฏิกิริยาร่วมระหว่างระยะห่างในการพ่นสารเคมีกับ เวลาปลูก (ตารางผนวกที่ 1)



จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปฏิกิริยาร่วมระหว่างพันธุ์ตัวเหลือง ชนิดของสารเคมี ระยะห่างในการพ่นสารเคมี และเวลาปลูก แล้วพบว่า พันธุ์ สจ.4 × copper oxychloride+zineb+maneb × 14 วัน × 16 ตุลาคม 2530 , สจ.4 × cupric hydroxide × 14 วัน × 16 ตุลาคม 2530 , สจ.4 × copper oxychloride + zineb + maneb × 14 วัน × 18 กรกฎาคม 2530 และ สจ.4 × copper oxychloride + zineb + maneb × 7 วัน × 16 ตุลาคม 2530 เป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อ 100 เมล็ดสูงสุด ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีพันธุ์ สจ.4 × copper oxychloride + zineb + maneb × 14 วัน × 16 ตุลาคม 2530 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 18.42 กรัม (ตารางที่ 6) ส่วน สจ.4 × copper oxychloride + zineb +maneb × 14 วัน × 18 กรกฎาคม 2530 , สจ.4 × copper oxychloride + zineb + maneb × 7 วัน × 16 ตุลาคม 2530 , และ สจ.4 × cupric hydroxide × 7 วัน × 16 ตุลาคม 2530 เป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยสูงรองลงมา สำหรับพันธุ์ สจ.1 × ไม่มีการพ่นสารเคมี × 1 กันยายน 2530 นั้นให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อ 100 เมล็ดต่ำสุด ซึ่งเท่ากับ 12.51 กรัม และแตกต่างกับ สจ.1 × copper oxychloride+zineb + maneb × 14 วัน × 1 กันยายน 2530 , สจ.1 × cupric hydroxide × 7 วัน × 1 กันยายน 2530 และ สจ.1 × ไม่มีการพ่นสารเคมี × 16 ตุลาคม 2530 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต่อ 100 เมล็ด เมื่อจำแนกตามพันธุ์ตัวเหลือง และเวลาปลูก พบว่า พันธุ์ สจ.1 และ สจ.4 ให้น้ำหนักเท่ากับ 13.77 และ 16.13 กรัม ตามลำดับ และเวลาปลูก เมื่อ 18 กรกฎาคม, 1 กันยายน และ 16 ตุลาคม 2530 ให้น้ำหนัก 15.55 , 13.58 และ 15.71 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ส่วนค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต่อ 100 เมล็ด เมื่อจำแนกตามชนิดของสารเคมี และระยะห่างในการพ่นสารเคมี พบว่า สารเคมี copper oxychloride + zineb + maneb,cupric hydroxide และแปลงที่ไม่มีการพ่นสารเคมีให้น้ำหนัก 15.92 , 15.30 , และ 14.28 กรัม ตามลำดับ และระยะห่างในการพ่นสารเคมี เมื่อไม่มีการพ่นสารเคมี, 7 วัน และ 14 วัน ให้น้ำหนัก 14.28 , 15.53 และ 15.69 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 8)



ตารางที่ 1 แสดงผลของการใช้สารเคมี 2 ชนิด ที่มีต่อระดับอาการของโรคแบคทีเรียลพัสดุลบนแก้วเหลืองพันธุ์ สจ.1 และ สจ.4

พันธุ์ แก้วเหลือง	ชนิดของสารเคมี	ระยะห่างใน การพ่นสารเคมี (วัน)	ระดับอาการของโรคเมื่อเวลาปลูกครั้งที่ 1 ^{1/} (18 กรกฎาคม 2530)					ระดับอาการของโรคเมื่อเวลาปลูกครั้งที่ 2 (1 กันยายน 2530)					ระดับอาการของโรคเมื่อเวลาปลูก ครั้งที่ 3 (16 ตุลาคม 2530)				
			30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน
			สจ.1	Copper oxychloride +zineb+maneb	7	1	2	2	2	(ใบร่วง) ^{2/}	2	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2
		14	1	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)
	Cupric hydroxide	7	1	2	3	3	(ใบร่วง)	2	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)
		14	1	2	3	3	(ใบร่วง)	2	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)
11	ไม่มีสารเคมี	-	1	3	5	5	(ใบร่วง)	2	3	3	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)	2	2	3	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)
สจ.4	Copper oxychloride +zineb + maneb	7	1	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)
		14	1	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)
	Cupric hydroxide	7	1	2	2	3	(ใบร่วง)	2	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)
		14	1	2	3	3	(ใบร่วง)	2	2	2	2	(ใบร่วง)	2	2	2	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)
	ไม่มีสารเคมี	-	1	3	5	5	(ใบร่วง)	2	3	3	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)	2	2	3	(ใบร่วง)	(ใบร่วง)

หมายเหตุ 1/ ระดับอาการของโรค 1 = ไม่เป็นโรค , 2 = เป็นโรค 1-25% ของพื้นที่ใบ , 3 = เป็นโรค 26-50% ของพื้นที่ใบ , 4 = เป็นโรค 51-75% ของพื้นที่ใบ

5 = เป็นโรค 76 - 100% ของพื้นที่ใบ

2/ ใบร่วง = ใบที่เป็นโรคจะร่วง



ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปฏิกิริยาร่วมระหว่าง พันธุ์ข้าวเหลืองกับเวลาปลูก
เมื่อศึกษาจากผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)

พันธุ์ข้าวเหลือง * เวลาปลูก ^{1/}	ค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
สจ.1 * 18 กรกฎาคม 2530	336.70 a
สจ.4 * 18 กรกฎาคม 2530	302.92 ab
สจ.1 * 1 กันยายน 2530	292.77 b
สจ.4 * 1 กันยายน 2530	276.74 b
สจ.4 * 16 ตุลาคม 2530	214.46 c
สจ.1 * 16 ตุลาคม 2530	186.75 c

หมายเหตุ การเปรียบเทียบใช้วิธี Least Significant Difference ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วย
อักษรตัวเดียวกัน แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
 $P < 0.05$

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ ที่ความชื้น 12% (กิโลกรัม) เมื่อจำแนกตามพันธุ์ข้าวเหลือง
และเวลาปลูก

เวลาปลูก	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)		ค่าเฉลี่ยของ ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
	พันธุ์ สจ.1	พันธุ์ สจ.4	
18 กรกฎาคม 2530	336.70	302.92	319.81
1 กันยายน 2530	292.77	276.74	284.76
16 ตุลาคม 2530	186.75	214.46	200.61
ค่าเฉลี่ย	272.07	264.71	



ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปฏิกริยาร่วมระหว่างชนิดของสารเคมีกับระยะห่างในการพ่นสารเคมี เมื่อศึกษาจากผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)

สารเคมี × ระยะห่างในการพ่นสารเคมี	ค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
copper oxychloride + zineb + maneb x 7 วัน	304.64 a
copper oxychloride + zineb + maneb x 14 วัน	299.95 a
cupric hydroxide x 7 วัน	288.09 a
cupric hydroxide x 14 วัน	287.05 a
ไม่มีการพ่นสารเคมี	241.85 b

หมายเหตุ การเปรียบเทียบใช้วิธี Least Significant Difference ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $P < 0.05$

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ที่ความชื้น 12% (กิโลกรัม) เมื่อจำแนกตามชนิดของสารเคมี และระยะห่างในการพ่นสารเคมี

ระยะห่างในการพ่นสารเคมี (วัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)			ค่าเฉลี่ย ของผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
	copper oxychloride +zineb + maneb	cupric hydroxide	ไม่มีการ พ่นสารเคมี	
0	-	-	241.85	241.85
7	304.64	288.09	-	296.37
14	299.95	287.05	-	293.50
ค่าเฉลี่ย	302.30	287.57	241.85	



ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปฏิกิริยาร่วมระหว่างพันธุ์ข้าวเหลือง ชนิดของสารเคมี ระยะห่างในการพ่นสารเคมี และเวลาปลูก เมื่อศึกษาจากน้ำหนักต่อ 100 เมล็ด (กรัม)

พันธุ์ข้าวเหลือง * ชนิดของสารเคมี * ระยะห่างในการพ่นสารเคมี*เวลาปลูก	ค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักต่อ 100 เมล็ด (กรัม)
สจ.4 * Copper oxychloride+zineb+maneb * 14 วัน*16 ตค.2530	18.42 a
สจ.4 * Cupric hydroxide * 14 วัน * 16 ตค. 2530	18.35 a
สจ.4 * copper oxychloride+zineb+maneb *14 วัน* 18 กค. 2530	18.07 ab
สจ.4 * copper oxychloride+zineb+maneb *7 วัน* 16 ตค. 2530	17.68 abc
สจ.4 * cupric hydroxide * 7 วัน * 16 ตค. 2530	17.43 bc
สจ.4 * copper oxychloride+zineb+maneb *7 วัน * 18 กค. 2530	17.22 cd
สจ.4 * ไม่มีการพ่นสารเคมี * 0 วัน * 16 ตค. 2530	17.09 cd
สจ.4 * copper oxychloride+zineb+maneb *7 วัน * 18 กค. 2530	16.80 de
สจ.4 * cupric hydroxide * 14 วัน * 18 กค. 2530	16.60 def
สจ.1 * copper oxychloride+zineb+maneb *7 วัน * 16 ตค. 2530	16.33 efg
สจ.1 * copper oxychloride+zineb+maneb *14 วัน * 16 ตค. 2530	16.21 efg
สจ.4 * ไม่มีการพ่นสารเคมี * 0 วัน * 18 กค. 2530	16.06 fg
สจ.4 * copper oxychloride+zineb+maneb *14 วัน * 1 กย. 2530	15.88 g
สจ.4 * cupric hydroxide * 14วัน * 1 กย. 2530	15.22 h
สจ.4 * copper oxychloride+zineb+maneb * 7วัน * 1 กย. 2530	15.21 hi
สจ.4 * cupric hydroxide * 7 วัน * 1 กย. 2530	15.08 hi
สจ.1 * cupric hydroxide * 7 วัน * 16 ตค. 2530	15.04 hi
สจ.1 * copper oxychloride+zineb+maneb *14 วัน * 18 กค. 2530	15.04 hi
สจ.1 * copper oxychloride+zineb+maneb * 7 วัน * 18 กค. 2530	14.76 ij
สจ.1 * ไม่มีการพ่นสารเคมี * 0 วัน * 18 กค. 2530	14.37 j
สจ.1 * cupric hydroxide * 14 วัน * 18 กค. 2530	14.36 j
สจ.1 * cupric hydroxide * 7 วัน * 18 กค. 2530	14.20 jk
สจ.1 * cupric hydroxide * 14 วัน * 1 กย. 2530	13.70 k
สจ.1 * copper oxychloride+zineb+maneb * 7 วัน * 1 กย. 2530	13.62 k
สจ.1 * cupric hydroxide * 14 วัน * 16 ตค. 2530	13.38 kl
สจ.4 * ไม่มีการพ่นสารเคมี * 0 วัน * 1 กย. 2530	13.11 lm
สจ.1 * copper oxychloride+zineb+maneb * 14 วัน * 1 กย. 2530	13.08 lmn
สจ.1 * cupric hydroxide * 7 วัน * 1 กย. 2530	13.01 lmn
สจ.1 * ไม่มีการพ่นสารเคมี * 0 วัน * 15 ตค. 2530	12.54 mn
สจ.1 * ไม่มีการพ่นสารเคมี * 0 วัน * 1 กย. 2530	12.51 n

หมายเหตุ การเปรียบเทียบใช้วิธี Least Significant Difference ค่าเฉลี่ยตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $P < 0.05$



ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต่อ 100 เมล็ด (กรัม) เมื่อจำแนกตามพันธุ์ข้าวเหลืองและ
เวลาปลูก

เวลาปลูก	น้ำหนักต่อ 100 เมล็ด(กรัม)		ค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักต่อ 100 เมล็ด (กรัม)
	พันธุ์ สจ.1	พันธุ์ สจ.4	
18 กรกฎาคม 2530	14.48	16.62	15.55
1 กันยายน 2530	12.93	14.23	13.58
16 ตุลาคม 2530	13.89	17.53	15.71
ค่าเฉลี่ย	13.77	16.13	

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต่อ 100 เมล็ด (กรัม) เมื่อจำแนกตามชนิดของสารเคมีและ
ระยะห่างในการพ่นสารเคมี

ระยะห่างในการพ่นสารเคมี (วัน)	ชนิดของสารเคมี			ค่าเฉลี่ยของ น้ำหนักต่อ 100 เมล็ด (กรัม)
	ไม่มีการพ่น สารเคมี	copper oxychloride +zineb + maneb	cupric hydroxide	
0	14.28	-	-	14.28
7	-	15.73	15.33	15.53
14	-	16.11	15.27	15.67
ค่าเฉลี่ย	14.28	15.92	15.30	



วิจารณ์ผล

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีต่อโรคแบคทีเรียลพัสตุลของตัวเหลืองในสภาพแปลงทดลองในฤดูฝน พบว่าระดับอาการของโรคนตัวเหลือง ซึ่งปลูกในเดือนกรกฎาคม เมื่ออายุ 30 วันหลังงอกยังไม่เกิดขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกในเดือนกันยายน และตุลาคม จะเป็นโรคประมาณ 1-25% ของพื้นที่ใบ แต่เมื่อตัวเหลืองอายุ 45 วันขึ้นไป อาการของโรคเมื่อปลูกในเดือนกรกฎาคม จะรุนแรงมากกว่าการปลูกในเดือนอื่น ๆ สำหรับการเปรียบเทียบชนิดของสารเคมี พบว่า copper oxychloride + zineb + maneb จะแสดงอาการของโรคน้อยกว่า cupric hydroxide โดยเฉพาะเมื่อปลูกในเดือนกรกฎาคม ซึ่งตรงกับรายงานของ ประพันธ์ และคณะ (2529) และการพ่นสารเคมีทุก 7 วัน จะให้ระดับอาการของโรคต่ำกว่าทุก 14 วัน

สำหรับผลผลิตข้าว พบว่าการปลูกตัวเหลืองทั้งพันธุ์ สจ.1 และ สจ.4 ในเดือนกรกฎาคม จะให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในเดือนกันยายน และตุลาคม ส่วนชนิดของสารเคมีนั้น พบว่า การพ่นสารเคมีทั้ง 2 ชนิด ทุก 7 วัน หรือ 14 วัน จะให้ผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม copper oxychloride + zineb + maneb พ่นทุก 7 วัน จะให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งจะเห็นได้ว่า copper oxychloride + zineb + maneb จะให้ผลดีกว่า cupric hydroxide ถึงแม้ว่าจะใช้ความเข้มข้นสูงกว่า แต่เมื่อคิดถึงผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการพ่นสารเคมีแล้ว จะคุ้มต่ำกว่า เนื่องจากราคาขายในท้องตลาดถูกกว่า (ประพันธ์ และคณะ, 2529)

เมื่อพิจารณาถึงน้ำหนักต่อ 100 เมล็ด พบว่า การใช้ตัวเหลืองพันธุ์ สจ.4 \times copper oxychloride + zineb + maneb \times 14 วัน \times 16 ตุลาคม 2530 ให้น้ำหนักของเมล็ดสูงสุด โดยที่พันธุ์ สจ.4 จะให้น้ำหนักเมล็ดสูงกว่าพันธุ์ สจ.1 และสารเคมี copper oxychloride + zineb+maneb ก็ให้ผลดีกว่า cupric hydroxide ซึ่งตรงกับรายงานของประพันธ์ และคณะ (2529) นอกจากนี้การปลูกในเดือนตุลาคม จะให้ผลดีที่สุด รองลงมาจะเป็นเดือน กรกฎาคม และกันยายน ตามลำดับ สำหรับการพ่นสารเคมีควรพ่นทุก ๆ 14 วัน จะให้น้ำหนักของเมล็ดสูงกว่าทุก 7 วัน



สรุปผล

การใช้สารเคมี copper oxychloride + zineb + maneb กับด้วงเหลืองพันธุ์
สจ.4 โดยพ่นทุก 7 วัน จะให้ระดับอาการของโรคแบคทีเรียลหีสตุลต่ำสุด และระดับอาการของ
โรคจะระบาศ ในเดือนกรกฎาคม รุนแรงมากกว่าเดือนกันยายน และตุลาคม

พันธุ์ด้วงเหลืองและชนิดของสารเคมีมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด
เท่านั้น แต่ไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตต่อไร่โดยส่วนรวม แต่เวลาปลูกกลับมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
ทั้งต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่

สำหรับอิทธิพลของปฏิกริยาร่วมที่มีผลต่อผลผลิตต่อไร่นั้นมีเพียง 2 ชนิดเท่านั้น คือ
ปฏิกริยาร่วมระหว่างระยะห่างในการพ่นสารเคมีกับชนิดของสารเคมี และเวลาปลูกกับพันธุ์ด้วงเหลือง
ส่วนน้ำหนักต่อ 100 เมล็ดนั้น พบว่าปฏิกริยาร่วมมีอิทธิพลแทบทุกชนิดยกเว้นปฏิกริยาร่วมระหว่าง
ระยะห่างในการพ่นสารเคมีกับเวลาปลูก

ผลการทดลอง พบว่า การใช้ด้วงเหลือง พันธุ์สจ. 4 × copper oxychloride +
zineb + maneb × 14 วัน × 16 ตุลาคม 2530 ให้น้ำหนักต่อ 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ
18.42 กรัม การใช้ด้วงเหลืองพันธุ์ สจ.1 × 18 กรกฎาคม 2530 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงสุด
เท่ากับ 336.70 กิโลกรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ สจ.4 × 18 กรกฎาคม 2530
เช่นเดียวกับการใช้ copper oxychloride + zineb + maneb × 7 วัน ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิต
ต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 304.64 กิโลกรัม

คำนิยาม

คณะผู้ทดลองขอขอบพระคุณ ฝ่ายวิจัย สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ ที่ได้จัดสรรงบประมาณในการทำการวิจัยจากหมวดเงินอุดหนุน
งบประมาณแผ่นดิน จนกระทั่งงานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี นอกจากนี้ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วน
ช่วยเหลือที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ด้วย



เอกสารอ้างอิง

1. นิรนาม .2526. การอารักขาพืช. สรุปผลงานวิจัยถั่วเหลืองของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เสนอในการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 1 ณ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ 17-18 พฤศจิกายน 2526.
2. ปรีชา สุรินทร์.2520. ปัญหาโรคถั่วเหลืองและการป้องกันในประเทศไทย. ถั่วเหลือง 2520 : รายงานการประชุมทางวิชาการเรื่องถั่วเหลือง 6-11 กุมภาพันธ์ 2520. สมาคม วิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
3. ประพันธ์ โอสถาพันธุ์ นิรมิต กิจรุ่งเรือง และ สมจิตต์ กิจรุ่งเรือง. 2529. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดต่อโรคแบคทีเรียลัสตุลของถั่วเหลือง 1) การศึกษาผลตอบแทนที่ได้รับเนื่องจากการพ่นสารเคมี. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องงานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 2 (เล่ม 2) ระหว่างวันที่ 22-25 ธันวาคม 2530. ณ. โรงแรมไพลิน จังหวัดพิษณุโลก.
4. สุดฤดี ประเทืองวงศ์ สฤทธิพร ชูประยูร กิตติศักดิ์ อำนวยกิจ และ อนงค์ เจนกิตติวงศ์. 2529. โครงสร้างจุลภาคของถั่วเหลืองที่เป็นโรคใบจุดนูน. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 24 ภาคโปสเตอร์ วันที่ 27-29 มกราคม 2529. ณ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.
5. สุดฤดี ประเทืองวงศ์ อนงค์ เจนกิตติวงศ์ เชษฐพันธ์ ชูเชื้อ กิตติศักดิ์ อำนวยกิจ สฤทธิพร ชูประยูร และ อมรทิพย์ เชื้อเคนทร์. เปรียบเทียบความรุนแรงและลักษณะ bacteriophage ของเชื้อ Xanthomonas campestris pv. glycines ไอโซเลตต่าง ๆ ในประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่น. (งานวิจัยเกี่ยวกับโรคใบจุดนูนของถั่วเหลืองของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างปี 2525-2529). รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องงานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 2 (เล่ม 2) ระหว่างวันที่ 22 - 25 ธันวาคม 2530 ณ. โรงแรมไพลิน จังหวัดพิษณุโลก.



6. สุรพล อุดิษฐ์สกุล.2526. สถิติ : การวางแผนการทดลอง เล่ม 1. แอัสเสทกรรพิมพ์
กรุงเทพฯ. 435 หน้า.
7. Shanmugasundaram , S. 1979. International Cooperator' s Guide :
Evaluating AVRDC Soybeans (AVRDC 79-125). Asian Vegetable
Research and Development Center . Shanhua,Taiwan,Republic
of China.
8. Vichitrananda , S.1975. Assessment of soybean yield loss due to
bacterial pustule. Thesis for Master of Science. University
of the Philippines at Los Banos.
9. Wolf , F.A. 1924. Bacterial pustule of soybean. J.Agr.Res.29:
57 - 68.



ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์หาปริมาณของน้ำหนักรีด 100 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ที่ความชื้น 12%

Source of variation	D.F.	Mean square	
		น้ำหนักต่อ 100 เมล็ด ที่ความชื้น 12% (กรัม)	ผลผลิตต่อไร่ ที่ความชื้น 12%(กิโลกรัม)
Main-plot			
Block	3	1.716	26,454.410
พันธุ์ข้าวเหลือง	1	173.184**	332.634
Error (a)	3	1.951	5,739.817
		C.V. = 9.11%	C.V. = 27.16%
Sub - plot			
+ชนิดของสารเคมี	1	9.381**	1,987.258
+พันธุ์ข้าวเหลือง × ชนิดของสารเคมี	1	1.704**	175.176
Error (b)	6	0.172	1,351.179
		C.V. = 2.70%	C.V. = 13.16%
Sub-sub-plot			
+ระยะห่างในการพ่นสารเคมี	1	0.613	1,728.395
เวลาปลูก	2	52.722**	155,195.467**
+ระยะห่างในการพ่นสารเคมี×เวลาปลูก	2	0.220	1,703.675
+ระยะห่างในการพ่นสารเคมี × พันธุ์ข้าวเหลือง	1	3.121**	4,221.984
ระยะห่างในการพ่นสารเคมี × ชนิดของสารเคมี	4	11.888**	21,710.539**
เวลาปลูก × พันธุ์ข้าวเหลือง	2	4.874**	20,580.999**
+เวลาปลูก × ชนิดของสารเคมี	2	1.194*	2,745.105
ระยะห่างในการพ่นสารเคมี × พันธุ์ข้าวเหลือง × ชนิดของสารเคมี	4	1.379**	3,143.722
+เวลาปลูก × พันธุ์ข้าวเหลือง × ชนิดของสารเคมี	2	2.942**	2,978.950
+ระยะห่างในการพ่นสารเคมี×เวลาปลูก×พันธุ์ข้าวเหลือง	2	1.526*	748.296
ระยะห่างในการพ่นสารเคมี×เวลาปลูก × ชนิดของสารเคมี	8	1.256**	1,754.311
พันธุ์ข้าวเหลือง×ชนิดของสารเคมี × ระยะห่างในการพ่นสารเคมี × เวลาปลูก	8	2.958**	4,574.815
Error (c)	66	0.364	2,656.938
		C.V. = 3.93%	C.V. = 18.48%

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ $p < 0.05$

** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ $p < 0.01$

+ หมายถึง อิทธิพลนั้นไม่ได้รับการวิธีการไม่พ่นสารเคมี เข้าไปในการวิเคราะห์



ตารางผนวที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิต่ออากาศ (°ซ) ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน (มม.) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่แม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2530 ถึงมกราคม 2531^{1/}

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
กรกฎาคม 2530	32.3	23.7	28.0	79	112.6
สิงหาคม 2530	31.7	24.1	27.9	85	345.6
กันยายน 2530	31.3	23.7	27.6	80	130.8
ตุลาคม 2530	31.9	22.8	27.4	77	30.8
พฤศจิกายน 2530	30.7	21.7	26.2	78	74.2
ธันวาคม 2530	27.9	14.4	21.8	73	15.0
มกราคม 2531	30.0	13.9	22.0	68	0.0

1/ บันทึกเฉพาะข้อมูลในช่วงการทดลอง