

ผลของสารเคมีกลุ่กเมล็ดต่อโรคใบจุดบนที่ติดมากับเมล็ดถั่วเหลือง

Effects of Chemical Seed Treatment on Seedborne Incidence of Soybean Bacterial Pustule

สุดฤดี ประเทืองวงศ์¹ และ เชษฐาพันธุ์ ชูเชื้อ²

Sutruedee Prathuangwong and Chetapan Choochoa

ABSTRACT

Ten fungicides, eight antibiotics and one adjuvant were tested on seedborne incidence of *Xanthomonas campestris* py. *glycines* causing bacterial pustule of soybean both under laboratory and field conditions. Seven chemical compounds, namely Aureomycin, Dumocycline, Agrimycin-100, Terramycin, Tersan 75, Thane M-45 and Cupravit at 1000, 750, 500 and 250 ppm were effective against the pathogen in laboratory. In field trial, seed treatment using the 7 chemicals including fungicides at 2,000 and 1,000 ppm and antibiotics at 1,000 and 500 ppm was done on bacterial pustule infected soybean cultivars SJ2, SJ4 and SJ5. The results revealed that seeds treated with fungicides had higher germination percentage, number of plants per area and yield average than those treated with antibiotics and control. However, there were no significant differences in 100-seed weight and percentage of infected leaf area among them.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาสารเคมีควบคุมเชื้อรา 10 ชนิด, ปฏิชีวนะสาร 8 ชนิด และสารจับใบ 1 ชนิด ที่มีผลต่อ *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* สาเหตุโรคใบจุดบนที่ติดมากับเมล็ดถั่วเหลืองทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ พบว่าสารที่ให้ผลดีในห้องปฏิบัติการมีเพียง 7 ชนิด ได้แก่ Aureomycin, Dumocycline, Agrimycin-100, Terramycin, Tersan 75, Thane

M-45 และ Cupravit ที่ทุกระดับความเข้มข้น (1000, 750, 500 และ 250 ppm) และเมื่อนำไปปลูกเมล็ดถั่วเหลือง 3 พันธุ์ คือ สจ.2, สจ.4 และ สจ.5 ที่มีเชื้อโรคใบจุดบนติดมาด้วยก่อนปลูกทดลองในสภาพไร่ พบว่า Tersan 75, Thane M-45 และ Cupravit ที่ 2000 และ 1000 ppm จะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอก, จำนวนต้นต่อพื้นที่ ตลอดจนผลผลิตของถั่วเหลืองโดยเฉลี่ยสูงกว่าแปลงควบคุมและแปลงที่คลุกด้วยปฏิชีวนะสารที่ 1000 และ 500 ppm ยกเว้นน้ำหนัก 100 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคไม่แตกต่างกัน

¹ ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

² ศูนย์เกษตรภาคเหนือ อ.ดอยสุเทพ จ.เชียงใหม่

Northern Agricultural Development Center, Suthep Rd., Chiangmai 50000, Thailand.

คำนำ

Xanthomonas campestris pv. *glycines* (Nakano) Dye สาเหตุโรคใบจุดบนของถั่วเหลืองจะอยู่ข้ามฤดู และถ่ายทอดผ่านทางเมล็ดได้ (สุตฤดี และเชษฐพันธุ์, 2531 ; Dfaz Polanco, 1975; Prathuangwong, 1983) โดยสามารถอยู่ในเมล็ดนานกว่า 2-3 ปีขึ้นไป (Nikitina and Korsakov, 1980) เมล็ดที่ติดโรคจะถ่ายทอดเชื้อไปสู่ต้นอ่อนและทำให้ถั่วเหลืองเป็นโรคถึง 60 เปอร์เซ็นต์ในสภาวะที่เหมาะสม (Uematsu, 1981) ซึ่งโรคนี้ทำให้ผลผลิตลดลง 20-40 เปอร์เซ็นต์ (Prathuangwong, 1983; Wolf, 1924) จึงนับว่าเป็นโรคที่สำคัญมากโรคหนึ่งของถั่วเหลืองและมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นตามเป้าหมายต่อไป การใช้สารเคมีคลุกเมล็ดควบคุมโรคจัดเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดบนของต้นถั่วเหลืองได้ดี (Anonymous, 1979; Serebrennik a, 1979) เพราะการปลูกพืชที่เริ่มต้นจากการใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดีสะอาดปราศจากโรคย่อมจะนำไปสู่ความสำเร็จสูงในการผลิต ประกอบกับเมื่อพืชเริ่มงอกถ้าได้รับการปฏิบัติดูแลรักษาตลอดจนฉีดพ่นสารเคมีควบคุมโรคร่วมด้วยแล้วก็จะยิ่งลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคให้ลดน้อยลงจนถึงกับควบคุมได้อย่างสมบูรณ์ในที่สุด สารเคมีที่ใช้ฉีดพ่นเพื่อควบคุมโรคใบจุดบนในสภาพไร่ได้ผลดีนั้นมีหลายชนิด (สุตฤดี และอมรทิพย์, 2527; สุตฤดี และกิตติศักดิ์, 2527) ส่วนสารเคมีที่ใช้คลุกเมล็ดเพื่อกำจัดเชื้อโรคใบจุดบนที่ติดมากับเมล็ดนั้น ยังไม่มีรายงานในประเทศไทย ในขณะที่ต่างประเทศได้มีการแนะนำให้เกษตรกรใช้คลุกเมล็ดถั่วเหลืองเพื่อป้องกันโรคดังกล่าวอย่างกว้างขวาง (Adair *et al.*, 1950; Nemliens and Kulik, 1960; Krasnova, 1963; Muras, 1964; Thapliyal and Misra, 1974) ดังนั้นจุดประสงค์หลักของการทดลองในครั้งนี้ก็คือ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมีคลุกเมล็ด

ที่มีผลต่อการควบคุมโรคใบจุดบนที่ติดมากับเมล็ดถั่วเหลืองและชักได้นำข้อมูลเหล่านี้ไปแนะนำให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ในการทำไร่ถั่วเหลืองให้เกิดผลดีมากยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

การผลิตถั่วเหลืองให้มีเชื้อโรคใบจุดบนติดมากับเมล็ด

ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2, สจ.4 และ สจ.5 ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ระหว่างเดือน มกราคม - เมษายน 2527 เมื่อถั่วเหลืองอายุ 45 วัน จึงปลูกเชื้อโรคใบจุดบนเพื่อให้ถั่วเหลืองเป็นโรคมามากที่สุด แล้วจึงเก็บเมล็ดจากแปลงทดลองนั้นเป็นตัวแทนของเมล็ดติดเชื้อโรคใบจุดบน (infected seed) เพื่อทำการศึกษาทดลองต่อไป สำหรับวิธีการปลูกเชื้อ *X. campestris* pv. *glycines* เพื่อให้ถั่วเหลืองเป็นโรคใบจุดบนและถ่ายทอดไปสู่เมล็ดได้มากที่สุดนั้นใช้เทคนิคของสุตฤดี (2527)

การคัดเลือกชนิดสารเคมีที่มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคใบจุดบนในห้องปฏิบัติการ

สารเคมีที่ใช้ในการศึกษามีทั้งหมด 19 ชนิด คือ *cycloheximide* [(chemical name : 3(2-(3, 5-dimethyl-2-oxocyclohexyl)-2-hydroxyethyl)-glutaramide 2.1%, trade name : Actidion) , *fentin acetate* (triphenyltin acetate 60%; Brestan 60), *dicloran* (2, 6-Dicloro-4-nitroaniline 75%; Botran 75W.), *benomyl* (methyl 2-benzimidazole carbamate 75%; Benlate 75 C), *carboxin* (5, 6 dihydro-2-mythyl-1, 4-oxanthien-3-carboxanilide 75%; Vitavax), *thiram* (tetramethylthiuram disulfide 75%; Tersan 75), *mancozeb* (manganese 16%, zince 2%, ethylenebisdithiocarbamate ion, manganese ethylenebisdithio carbamate plus zince ion 62%; Thane M-45), *captan* [(N-(trichloromethylthio)-4-cyclohexene-1, 2-dicarboximide 50%; Captan 50 WP] , *conner oxychloride* [3 Cu (OH)₂, Cu Cl₂ oxychloride 86-88%; Cupravit หรือ

Forte], cuprous oxide (Cu_2O 85%; Copperoxy), chlorotetracycline Hcl (Aureomycin), tetracycline Hcl (Dumocycline), oxytetracycline (Terramycin), oxytetracycline 1.5% + Streptomycin 18.8% (Agrimycin 100), kasugamycin (2%, Kasumin), kasugamycin 2% + phosdiphen 25% (Kasumiron WP), Kasugamycin 2% + copper 45% (Kasuran WP, phenzain-5-oxide (10%); และสารจับใบ (adjuvant; Shellestral)

นำสารเคมีทั้ง 19 ชนิด ไปทดสอบผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *X. campestris* pv. *glycines* ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm ด้วยวิธี paper disc method บนอาหาร M-NSCA (สุดฤดีและเชษฐพันธ์, 2531) เพื่อนำเฉพาะชนิดที่แสดงผลการยับยั้งที่ 1,000 ppm นี้ไปคัดเลือกอีกขั้นหนึ่ง การทดลองครั้งนี้ทำการตรวจผลเมื่อครบ 48 ชั่วโมง ด้วยการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางบริเวณยับยั้ง

สารเคมีชนิดใดที่มีผลยับยั้งที่ 1,000 ppm แล้วจะนำไปทดลองต่อที่ความเข้มข้น 750, 500 และ 250 ppm โดยวิธีเดียวกัน แต่จะวัดผลเมื่อครบ 24, 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง การทดลองแต่ละครั้งทำ 4 ซ้ำ บันทึกผลการทดลองและนำสารเคมีที่ให้ผลดีที่สุดจากการคัดเลือกครั้งที่ 2 คือความเข้มข้นต่ำแต่มีฤทธิ์ยับยั้งสูงไปทดลองในขั้นต่อไป

ประสิทธิภาพของสารเคมีคลุกเมล็ดที่มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคใบจุดบนที่ติดมากับเมล็ดถั่วเหลืองในห้วงปฏิบัติการ

นำสารเคมีที่มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อได้จากการทดลองข้างต้นมาคลุกเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2, สจ.4, และ สจ.5 ที่เก็บมาจากต้นที่เป็นโรคใบจุดบนในแปลงปลูกเชื้อด้วยเครื่องคลุกเมล็ด โดยพวกปฏิชีวนะสารจะใช้อัตรา 0.05 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ของสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักเมล็ด 100 กรัม (หรือที่ความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm) มาคลุกเมล็ด ส่วนสาร

เคมีชนิดที่เป็นสารเคมีควบคุมเชื้อรา จะใช้อัตรา 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ของสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักเมล็ด 100 กรัม (หรือที่ความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm) มาคลุกเมล็ด การคลุกเมล็ดจะจุ่มสารจับใบความเข้มข้น 1,000 ppm ก่อนคลุกสารเคมี สำหรับเมล็ดตรวจสอบจะแบ่ง 2 กลุ่ม คือ control 1 จะให้เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2, สจ.4, และ สจ.5 จุ่มด้วยสารจับใบ ความเข้มข้น 1,000 ppm แต่เพียงอย่างเดียว ส่วน control 2 จะให้เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2, สจ.4, และ สจ.5 โดยไม่จุ่มสารจับใบและไม่คลุกสารเคมีนำเมล็ดต่าง ๆ เหล่านั้นมาทดสอบความงอกด้วยวิธีเพาะในกระดาษ (Between paper) ทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จึงนำมาตรวจผล (ISTA, 1976).

ประสิทธิภาพของสารเคมีคลุกเมล็ดที่มีผลต่อเชื้อโรคใบจุดบนที่ติดมากับเมล็ดและผลผลิตของถั่วเหลืองในแปลงทดลอง

นำเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2, สจ.4, และ สจ.5 ที่ผ่านการคลุกสารเคมีทั้ง 7 ชนิด โดยสารปฏิชีวนะใช้ความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm สารเคมีควบคุมเชื้อราใช้ 1,000 และ 2,000 ppm ไปปลูกในแปลงทดลอง โดยมีเมล็ดที่คลุกด้วยสารจับใบ 1,000 ppm เป็น Control 1 และเมล็ดที่คลุกด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อเป็น Control 2 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ขนาดแปลงย่อย 2×4 เมตร ปลูก 4 แถว ระยะปลูก 50×25 ซม. หยอดหลุมละ 4 เมล็ด แต่ละพันธุ์ทำ 3 ซ้ำ ไม่มีการถอนแยกทำการตรวจวัดผลโดย

1. นับจำนวนต้นงอกของแต่ละแปลงย่อยเมื่อถั่วเหลืองอายุ 3 สัปดาห์ หลังจากปลูกโดยนับเฉพาะ 2 แถวกลาง ยกเว้นหลุมแรกและหลุมสุดท้าย
2. วัดเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคของทุกแปลง

ย่อย เมื่อถั่วเหลืองอายุ 45 วัน หลังจากปลูก สุ่มใบจริง ที่ 4 ของต้นถั่วเหลืองโดยสุ่ม 1 หลุม เว้น 3 หลุม ในสองแถวกลางของแต่ละแปลงย่อยแล้วนำมาให้คะแนน เป็นเปอร์เซ็นต์เนื้อที่เป็นโรคต่อเนื้อที่ใบปกติ โดยมี คะแนน 6 ระดับ ได้แก่ 1, 5, 10, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตาม Key No. 2.4 (Jame, 1971)

3. วัดน้ำหนัก 100 เมล็ดที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์ ของแต่ละแปลงย่อย เมื่อถั่วเหลืองครบกำหนด เก็บเกี่ยว 2 แถวกลางยกเว้นหลุมแรกและหลุมสุดท้าย ของแต่ละแปลงย่อย หลังจากกระเทาะและทำความสะอาดเมล็ดแล้วจะสุ่มเมล็ดในแต่ละแปลงย่อยมา จำนวน 100 กรัม เพื่อวัดเปอร์เซ็นต์ความชื้นด้วย เครื่องวัดความชื้นและสุ่มมา 100 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์ของทุกแปลงย่อย

4. วัดผลผลิตของแต่ละแปลงย่อยที่ความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูฝน (สิงหาคม-พฤศจิกายน 2527) แล้วนำมาเมล็ดพันธุ์ที่ได้แต่ละ treatment มาปลูกสารเคมีแต่ละชนิดแล้วปลูกทดลอง ด้วยวิธีเดียวกันอีกครั้งหนึ่งในฤดูแล้ง (มกราคม-เมษายน 2528) รวมทำการทดลองเรื่องนี้ 2 ฤดูปลูกติดต่อกัน

ผลและวิจารณ์

การผลิตถั่วเหลืองให้มีเชื้อโรคใบจุดบนดินมา กับเมล็ด

ผลการปลูกเชื้อโรคใบจุดบนดินถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เมื่อถั่วเหลืองมีอายุได้ 45 วันนั้น พบว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2, สจ.4 และ สจ.5 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคที่ใบเท่ากับ 27.8, 25.9 และ 26.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยใช้วิธีประเมินตาม แบบของ Jame (1971)

การคัดเลือกสารเคมีที่มีผลยับยั้งการเจริญของ เชื้อโรคใบจุดบนดินในห้วงปฏิบัติการ

จากการทดสอบสารเคมีทั้ง 19 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm พบว่ามีอยู่ 12 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *X. campestris* pv. *glycines* ได้ โดยเกิดบริเวณยับยั้งมีขนาดต่างกันคือ Aureomycin จะเกิดกว้างที่สุดเท่ากับ 40.42 มิลลิเมตร ส่วน Brestan นั้นจะเกิดแคบที่สุดเพียง 6.67 มิลลิเมตร สำหรับสารเคมีควบคุมเชื้อราที่เกิดบริเวณยับยั้งกว้างที่สุดได้แก่ Tersan 75 เท่ากับ 33.84 มิลลิเมตร จากสารเคมี 12 ชนิดได้คัดเลือกไปทดลองต่อเพียง 7 ชนิด คือ Aureomycin, Dumocycline, Tersan 75, Terramycin, Agrimycin-100, Cupravit และ Thane M-45 ซึ่งก่อให้เกิดบริเวณยับยั้งเท่ากับ 40.42, 37.83, 33.84, 32.67, 32.34, 19.08 และ 15.08 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วน copperoxy chloride ซึ่งเป็นสารประกอบประเภททองแดงเช่นเดียวกับ Cupravit แต่เกิดบริเวณยับยั้งเพียง 9.67 มิลลิเมตร และ Kasuran, Phenazin, captan และ Brestan ที่เกิดบริเวณยับยั้งเท่ากับ 7.67, 7.25, 6.83 และ 6.67 มิลลิเมตรนั้นจะไม่นำไปทดสอบต่อ เพราะเกิดบริเวณยับยั้งไม่มากเท่าที่ควรเมื่อเทียบกับ 7 ชนิดแรกที่กำลังกล่าวมา (Table 1)

สำหรับผลการทดสอบที่ความเข้มข้น 1,000, 750, 500 และ 250 ppm ของสารเคมี 7 ชนิดได้แก่ Aureomycin, Dumocycline, Tersan 75, Terramycin, Agrimycin-100, Cupravit และ Thane M-45 ในช่วงเวลา 5 วันนั้น (Table 2) พบว่าทุกความเข้มข้น และทุกระยะเวลาสารเคมี Aureomycin จะให้บริเวณยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 33.69 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ Dumocycline, Agrimycin-100, Terramycin, Tersan 75, Thane M-45 และ Cupravit ซึ่งเท่ากับ 31.44, 28.60, 25.92, 18.97, 8.18 และ 7.76 มิลลิเมตร ตามลำดับ (Table 3) ส่วนความเข้มข้นนั้นพบว่า

Table 1 Average diameter (mm.) of clear zone of 19 chemicals at 1,000 ppm inhibiting *X. campestris* pv. *glycines* in 48 hrs.

Chemicals (1,000 ppm)	Average diameter of the clear zone (mm.)
Aureomycin	40.42 a
Dumocycline	37.83 b
Tersan 75	33.84 c
Terramycin	32.67 d
Agrimycin-100	32.34 e
Cupravit (forte)	19.08 f
Thane M-45	15.08 g
Copperoxy	9.67 h
Kaauran WP.	7.67 i
Phonazin	7.25 j
Captan 50 WP.	6.83 k
Brestan 60	6.67 k
Kasumin	6.00 l ²
Kasumiron WP.	6.00 l ²
Botran 75 W	6.00 l ²
Benlate 75 C	6.00 l ²
Vitavax	6.00 l ²
Actidion TCF	6.00 l ²
Shell lestal	6.00 l ²
Control ³	6.00 l ²

¹ Any pairs of figure in the column with alphabet means no statistically different at .01 level of significance by DMRT/ CV = 5.13%

² No clear zone due to having the same size as the diameter of paper

³ Distilled water

ทุกสารเคมีและทุกระยะเวลาจะยับยั้งได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm โดยให้บริเวณยับยั้งเท่ากับ 25.31 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 750, 500 และ 250 ppm มีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 23.53, 21.00 และ 18.49 มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับจำนวนวันนั้นพบว่าใน 1 วันแรกสารเคมีทุกชนิดและความเข้มข้นจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคสูงสุดเท่ากับ 25.68 มิลลิเมตร รองลงมา

ได้แก่ วันที่ 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 23.88, 21.86, 20.21 และ 18.76 มิลลิเมตรตามลำดับ (Table 1 and 3)

จาก Table 2 จะพบว่า กลุ่มปฏิชีวนะสารจะออกฤทธิ์อยู่ได้นานกว่ากลุ่มสารเคมีควบคุมเชื้อรา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Tersan 75 แม้ว่าจะให้บริเวณยับยั้งกว้างเป็นอันดับ 3 รองจาก Aureomycin, Dumocycline ก็ตาม แต่บริเวณยับยั้งจะลดลงอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาอันสั้น

ประสิทธิภาพของสารเคมีคลุกเมล็ดที่มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคในจุดศูนย์กลางเมล็ดถั่วเหลืองในห้องปฏิบัติการ

เมื่อนำสารเคมี 7 ชนิด คือ Aureomycin, Dumocycline, Terramycin และ Agrimycin-100 ซึ่งเป็นสารในกลุ่มปฏิชีวนะ โดยใช้ความเข้มข้น 0.05 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ของสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักเมล็ดคลุกเมล็ดถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์แล้วทดสอบความงอกด้วยวิธีเพาะในกระดวย ส่วนสารเคมีในกลุ่มควบคุมเชื้อรา ได้แก่ Tersan 75, Thane M-45 และ Cupravit นั้นจะใช้ความเข้มข้น 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ของสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักเมล็ด คลุกเมล็ดถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์แล้วทดสอบความงอกด้วยวิธีเพาะในกระดวยเช่นกันปรากฏว่า เมล็ดพันธุ์จากแปลงทดลองฤดูแล้ง (มกราคม-เมษายน 2527) นั้น ในพันธุ์ สจ.2 Thane M-45 1,000 ppm Tersan 75 2,000 ppm และ Cupravit 1,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุดคือ 87.00, 85.50 และ 85.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจาก control 1 และ 2 ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 75.50 และ 75.00% ตามลำดับ แต่จะสูงกว่า Dumocycline 1,000 ppm ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 63% (Table 4)

Table 2 Average diameter of the clear zone areas within 5 days resulted from 7 chemicals at different concentrations which effected to *X. campestris* pv. *glycines* on M-NSCA

Chemicals	clear zone diameter (mm.)				
	Days after treatment				
	1	2	3	4	5
Aureomycin 1,000 ppm	39.67	39.08	38.00	36.67	34.83
Aureomycin 750 ppm	37.42	36.58	35.58	34.00	32.92
Aureomycin 500 ppm	34.00	33.67	32.67	31.83	30.75
Aureomycin 250 ppm	31.59	30.92	27.58	28.00	26.09
Dumocycline 1,000 ppm	37.08	36.42	34.75	33.58	31.92
Dumocycline 750 ppm	35.75	35.42	34.17	32.33	30.83
Dumocycline 500 ppm	32.58	32.17	30.75	29.08	27.34
Dumocycline 250 ppm	29.34	28.67	27.25	25.58	23.75
Terramycin 1,000 ppm	31.83	31.50	30.59	29.34	27.63
Terramycin 750 ppm	28.58	27.75	26.58	25.42	23.84
Terramycin 500 ppm	27.92	27.25	25.33	23.75	22.67
Terramycin 250 ppm	24.00	23.59	22.25	20.50	18.00
Agrimycin-100 1,000 ppm	32.00	31.59	30.92	29.75	28.58
Agrimycin-100 750 ppm	31.00	30.50	28.83	27.25	24.75
Agrimycin-100 500 ppm	30.00	29.58	27.50	25.17	23.75
Agrimycin-100 250 ppm	29.42	29.25	28.42	27.58	26.08
Tersan 75 1,000 ppm	33.50	30.08	24.84	20.25	16.17
Tersan 75 750 ppm	31.50	28.84	24.67	20.09	14.33
Tersan 75 500 ppm	27.17	22.25	16.50	11.33	7.09
Tersan 250 ppm	18.17	12.67	7.92	6.00	6.00
Thane M-45 1,000 ppm	14.92	11.33	8.50	6.33	6.00
Thane M-45 750 ppm	14.75	10.50	7.59	6.00	6.00
Thane 500 ppm	11.59	8.83	6.33	6.00	6.00
Thane 250 ppm	8.33	6.58	6.00	6.00	6.00
Cupravit 1,000 ppm	18.58	9.92	7.42	6.17	6.00
Cupravit 750 ppm	11.08	9.34	7.25	6.00	6.00
Cupravit 500 ppm	8.75	7.17	6.00	6.00	6.00
Cupravit 250 ppm	8.42	7.08	6.00	6.00	6.00
Control	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00

Table 3 Average of clear zone diameter resulted from chemicals, concentration and period of time which effected to *X. campestris* pv. *glycines*.

Chemicals ¹	Ave. of clear zone diameter (mm.)	
	Concentration ¹	Time (day) ¹
Aureomycin = 33.69 a	1,000 ppm = 25.31 a	1 = 25.68 a
Dumocycline = 31.44 b	750 ppm = 23.53 b	2 = 23.88 b
Agrimycin-100 = 28.60 c	500 ppm = 21.00 c	3 = 21.86 c
Terramycin = 25.92 d	250 ppm = 18.49 d	4 = 20.21 d
Tersan 75 = 18.97 c		5 = 18.76 e
Thane M-45 = 8.18 f		
Cupravit = 7.76 g		

Means in each column followed by the same letters are not significantly different (P = 0.05) according to DMRT.

¹ C.V. = 4.39%

Table 4 Percentage of seed germination of 3 soybean varieties testing with between paper method during Jan. - Apr. 1984.

Chemicals	Seed germination (%)		
	SJ 2 ¹	SJ 4 ²	SJ 5 ³
Aureomycin 500 ppm	71.50 bcde	83.50 bcde	80.50 bcd
Aureomycin 1,000 ppm	66.00 de	81.00 cdef	78.50 bcd
Dumocycline 500 ppm	78.00 abcd	78.50 def	81.50 bed
Dumocycline 1,000 ppm	63.00 e	75.00 ef	75.00 d
Terramycin 500 ppm	81.00 abc	88.50 abcd	76.00 cd
Terramycin 1,000 ppm	75.00 abcde	78.50 def	59.50 e
Agrimycin 500 ppm	83.00 ab	78.00 def	84.00 abcd
Agrimycin 1,000 ppm	68.50 cde	78.00 def	79.00 bcd
Tersan 75 1,000 ppm	83.50 ab	94.50 a	89.00 ab
Tersan 75 2,000 ppm	85.50 a	85.00 abcde	84.50 abcd
Thane M-45 1,000 ppm	87.00 a	80.00 cdef	93.50 a
Thane M-45 2,000 ppm	82.50 ab	89.50 abc	81.50 bcd
Cupravit 1,000 ppm	85.50 a	92.00 ab	86.50 abc
Cupravit 2,000 ppm	81.50 abc	71.00 f	81.50 bcd
Control 1 ⁴	75.50 abcde	77.50 ef	85.00 abcd
Control 2 ⁵	75.00 abcde	82.50 bcde	85.50 abcd

Means in each column followed by the same letters are not significantly different (P = 0.05) according to DMRT.

¹ C.V. = 10.27%

² C.V. = 7.99%

³ C.V. = 8.05%

⁴ Treated with adjuvant at 1,000 ppm

⁵ Treated with sterilized distilled water

ในพันธุ์ สจ.4 นั้น Tersan 75 1,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดเท่ากับ 94.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่า control 2 ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 82.50 เปอร์เซ็นต์ control 1 ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 77 เปอร์เซ็นต์รวมทั้ง Dumocycline 1,000 ppm ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์ และ Cupravat 2,000 ppm ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 71 เปอร์เซ็นต์ (Table 4)

ส่วนพันธุ์ สจ.5 นั้น Thane M-45 1,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดเท่ากับ 93.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างจาก control 1 และ 2 ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 85 และ 85.50 เปอร์เซ็นต์ แต่จะสูงกว่า Dumocycline 1,000 ppm และ Terramycin

1,000 ppm ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 75 และ 59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 4)

สำหรับผลการศึกษามะลัดพันธุ์ถั่วเหลืองจากแปลงทดลองฤดูฝน (สิงหาคม - พฤศจิกายน 2527) นั้น ปรากฏว่า ในพันธุ์ สจ.2 Thane M-45: 1,000 ppm, Tersan 75:2,000 ppm และ Cupravat:1,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดเท่ากับ 89.50, 87.50 และ 87.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจาก control 1 และ 2 ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากัน คือ 79 เปอร์เซ็นต์ แต่จะสูงกว่า Dumocycline 1,000 ppm ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 66 เปอร์เซ็นต์ (Table 5)

Table 5 Percentage of seed germination of 3 soybean varieties testing with between paper method during Aug. - Nov. 1984.

Chemicals	Seed germination (%)		
	SJ 2 ¹	SJ 4 ²	SJ 5 ³
Aureomycin 500 ppm	74.00 bcde	84.50 abcde	81.50 bc
Aureomycin 1,000 ppm	68.00 de	82.00 cde	79.50 bc
Dumocycline 500 ppm	81.50 abc	80.00 de	82.50 bc
Dumocycline 1,000 ppm	66.00 e	76.00 de	77.00 c
Terramycin 500 ppm	85.00 ab	90.50 abc	77.50 bc
Terramycin 1,000 ppm	78.00 abcde	79.50 de	61.50 d
Agrimycin-100 500 ppm	85.50 ab	79.00 de	85.50 abc
Agrimycin-100 1,000 ppm	72.00 cde	79.00 de	78.00 bc
Tersan 75 1,000 ppm	86.00 ab	93.00 ab	88.00 abc
Tersan 75 2,000 ppm	87.50 a	83.00 bcde	83.50 bc
Thane M-45 1,000 ppm	89.50 a	80.50 cde	94.50 a
Thane M-45 2,000 ppm	84.00 abc	91.00 abc	82.00 bc
Cupravat 1,000 ppm	87.50 a	94.00 a	88.50 ab
Cupravat 2,000 ppm	85.00 ab	73.50 e	82.50 bc
Control 1 ⁴	79.00 abcd	81.00 cde	88.00 abc
Control 2 ⁵	79.00 abcd	86.00 abcd	88.00 abc

Means in each column followed by the same letters are not significantly different ($P = 0.05$) according to DMRT.

¹ C.V. = 9.61%

² C.V. = 7.90%

³ C.V. = 8.01%

⁴ Treated with adjuvant at 1,000 ppm

⁵ Treated with sterilized distilled water

ในพันธุ์ สจ.4 Cupravit:1,000 ppm จะให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดเท่ากับ 94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ Tersan 75:1,000 ppm ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 93 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทั้งสองจะสูงกว่า control 1 ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจาก control 2 ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอก 86 เปอร์เซ็นต์เช่นเดียวกับ Terramycin 500 ppm และ Aureomycin 500 ppm ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 90.50 และ 84.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ Cupravit 2,000 ppm จะให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 73.50 เปอร์เซ็นต์

ต่ำกว่า Cupravit 1,000 ppm และ control 2 แต่ไม่แตกต่างจาก control 1 (Table 5)

ในพันธุ์ สจ.5 Thane M-45:1,000 ppm, Cupravit 1,000 ppm Tersan 75:1,000 ppm และ Agrimycin-100:500 ppm ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 94.50, 88.50, 88.00 และ 85.50 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจาก control 1 และ 2 ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากันคือ 88 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Terramycin 1,000 ppm จะให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 61.50 เปอร์เซ็นต์ต่ำกว่า Thane M-45:1,000 ppm รวมทั้ง control 1 และ 2 ด้วย (Table 5)

Table 6 Number of plant growth per hectare of 3 soybean varieties after making chemical seed treatment during rainy season (Aug. - Nov. 1984).

Chemicals	No. of plants/hectare		
	SJ 2 ¹	SJ 4 ²	SJ 5 ³
Aureomycin 500 ppm	108,333 def	174,167 b	87,500 gh
Aureomycin 1,000 ppm	99,166 efg	151,667 c	82,500 gh
Dumocycline 500 ppm	85,000 gh	129,167 e	127,500 def
Dumocycline 1,000 ppm	69,166 h	78,333 f	62,500 h
Terramycin 500 ppm	110,000 def	131,667 de	134,167 cde
Terramycin 1,000 ppm	74,166 h	84,166 f	97,500 fg
Agrimycin-100 500 ppm	127,500 cd	175,000 b	167,500 ab
Agrimycin-100 1,000 ppm	84,166 gh	155,000 c	175,000 ab
Tersan 75 1,000 ppm	160,833 b	203,333 a	163,333 bc
Tersan 75 2,000 ppm	185,833 a	209,167 a	166,667 ab
Thane M-45 1,000 ppm	142,500 bc	152,500 c	151,667 bcd
Thane M-45 2,000 ppm	160,833 b	175,833 b	145,000 bcd
Cupravit 1,000 ppm	119,167 de	157,500 c	195,000 a
Cupravit 2,000 ppm	117,500 de	152,500 c	150,833 bcd
Control 1 ⁴	106,667 def	122,500 e	124,167 def
Control 2 ⁵	95,833 fg	145,833 cd	110,000 efg

Means in each column followed by the same letters are not significantly different ($P = 0.05$) according to DMRT.

¹ C.V. = 9.92%

² C.V. = 5.81%

³ C.V. = 12.54%

⁴ Treated with adjuvant at 1,000 ppm

⁵ Treated with sterilized distilled water

ประสิทธิภาพของสารเคมีคลุกเมล็ดที่มีผลต่อโรคใบจุดบนที่ติดมากับเมล็ดในแปลงทดลอง

1. ผลของสารเคมีคลุกเมล็ด 7 ชนิด ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองในแปลงทดลองฤดูฝน (สิงหาคม – พฤศจิกายน 2527) ทั้ง 3 พันธุ์ แสดงไว้ใน Table 6 โดยพบว่า เมล็ดพันธุ์ สจ.2 และ สจ.4 ที่คลุกด้วย Tersan 75 ที่ 2,000 ppm จะให้จำนวนต้นสูงที่สุด ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ สจ.5 ถึงแม้ Cupravit 1,000 ppm จะให้จำนวนต้นสูงที่สุดแต่ก็ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ สจ.5 ที่ใช้ Tersan 75 แต่อย่างใด treatment ที่ให้จำนวนต้นต่ำสุดในทุกพันธุ์

ได้แก่ treatment ที่คลุกเมล็ดด้วย Terramycin ที่ 1,000 ppm และ Dumocyclin ที่ 1,000 ppm ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่คลุกด้วยสารทั้งสองยังต่ำกว่า control 1 และ control 2 อีกด้วย (Table 6)

สำหรับผลการทดลองในแปลงฤดูแล้ง (มกราคม – เมษายน 2528) นั้น ให้ผลใกล้เคียงกับแปลงฤดูฝน กล่าวคือ เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 และ สจ.4 ที่คลุกด้วย Tersan 75 ที่ 2,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นถั่วเหลืองสูงสุด ส่วน Cupravit 1,000 ppm จะทำให้เมล็ดพันธุ์ สจ.5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นสูงที่สุด ในขณะที่เมล็ดของทั้ง 3 พันธุ์

Table 7 Number of plant growth per hectare of 3 soybean varieties after making chemical seed treatment during dry season (Jan. - Apr. 1985).

Chemicals	No. of plants/hectare		
	SJ 2 ¹	SJ 4 ²	SJ 5 ³
Aureomycin 500 ppm	111,667 bcde	178,333 abc	94,166 efg
Aureomycin 1,000 ppm	100,833 de	158,333 bc	88,333 fg
Dumocycline 500 ppm	86,666 de	130,833 cde	134,167 bcdef
Dumocycline 1,000 ppm	71,666 e	78,333 e	62,500 g
Terramycin 500 ppm	112,500 bcde	144,167 cd	135,833 bcdef
Terramycin 1,000 ppm	75,833 e	93,333 de	103,333 defg
Agrimycin-100 500 ppm	128,333 bcde	184,167 abc	170,000 ab
Agrimycin-100 1,000 ppm	85,833 de	162,500 abc	180,833 ab
Tersan 75 1,000 ppm	160,000 abc	213,333 ab	168,333 abc
Tersan 75 2,000 ppm	186,667 a	223,333 a	174,167 ab
Thane M-45 1,000 ppm	143,333 abcd	161,667 abc	161,667 abc
Thane M-45 2,000 ppm	162,500 ab	178,333 abc	149,167 abcde
Cupravit 1,000 ppm	120,833 bcde	160,833 abc	200,000 a
Cupravit 2,000 ppm	125,833 bcde	155,000 bc	156,667 abcd
Control 1 ⁴	115,833 bcde	129,167 cde	130,833 bcdef
Control 2 ⁵	104,167 cde	155,833 bc	112,500 cdefg

Means in each column followed by the same letters are not significantly different ($P = 0.05$) according to DMRT.

¹ C.V. = 25.26%

² C.V. = 21.18%

³ C.V. = 21.40%

⁴ Treated with adjuvant at 1,000 ppm

⁵ Treated with sterilized distilled water

ที่คลุกด้วย Dumocycline 1,000 ppm และ Terramycin 1,000 ppm ก็ยังเป็นเหตุให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นถั่วเหลืองต่ำที่สุดกว่าทุก treatments (Table 7)

จากการทดลองนี้ พบว่าเมล็ดถั่วเหลืองที่คลุกด้วยสารควบคุมเชื้อราจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกโดยเฉลี่ยทั้ง 3 พันธุ์ สูงกว่าแปลง control 1 และแปลงที่ปลูกด้วยเมล็ดถั่วเหลืองที่คลุกด้วยสารปฏิชีวนะ ซึ่งตรงกับรายงานต่างประเทศที่กล่าวว่า การคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีควบคุมเชื้อราจะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นสำหรับการคลุกเมล็ดด้วยสารปฏิชีวนะที่โดยเฉลี่ยแล้วทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าแปลง control นั้น

แสดงให้เห็นว่าสารกลุ่มนี้ในความเข้มข้นที่ใช้จะเป็นพิษต่อเมล็ด แต่ในห้องปฏิบัติการนั้นเปอร์เซ็นต์ความงอกของการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีควบคุมเชื้อรากับการไม่คลุกเมล็ดนั้นไม่แตกต่างกัน (Table 5) อาจเป็นเพราะในห้องปฏิบัติการไม่มีเชื้อโรคต่าง ๆ จากภายนอกหรือในดินร่วมเข้าทำลายเมล็ดขณะงอกเช่นเดียวกับสภาพในแปลงทดลอง ซึ่งการใช้สารเคมีคลุกหรือเคลือบเมล็ดก่อนปลูก นอกจากจะช่วยลดปริมาณเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ด แล้วยังสามารถป้องกันไม่ให้เชื้อโรคจากดินบริเวณรอบหลุมปลูกเข้าไปทำลายเมล็ดอีกด้วย (Allington *et al.*, 1945; Johnson, 1950; Dukes *et al.*, 1968; Ellis *et al.*, 1975)

Table 8 Infected leaf area (percents) of 3 soybean varieties after growing from chemical treated seeds during the rainy season.

Chemicals	Ave. percent of infected leaf area (%)		
	SJ 2 ¹	SJ 4 ²	SJ 5 ³
Aureomycin 500 ppm	3.97 ab	4.63	4.63 cd
Aureomycin 1,000 ppm	4.53 ab	5.77	5.17 bcd
Dumocycline 500 ppm	4.07 ab	4.50	6.57 abcd
Dumocycline 1,000 ppm	4.73 ab	8.13	8.73 ab
Terramycin 500 ppm	4.87 ab	4.73	6.33 abcd
Terramycin 1,000 ppm	4.93 ab	6.83	6.30 abcd
Agrimycin-100 500 ppm	3.33 b	5.57	4.10 d
Agrimycin-100 1,000 ppm	3.90 ab	4.33	6.90 abcd
Tersan 75 1,000 ppm	5.53 ab	6.80	8.20 abc
Tersan 75 1,000 ppm	7.43 a	6.13	9.20 a
Thane M-45 1,000 ppm	5.40 ab	6.07	9.00 a
Thane M-45 2,000 ppm	4.50 ab	7.10	6.23 abcd
Cupravit 1,000 ppm	6.43 ab	5.10	5.93 abcd
Cupravit 2,000 ppm	5.87 ab	6.07	6.23 abcd
Control 1 ⁴	6.93 ab	5.50	6.50 abcd
Control 2 ⁵	6.87 ab	9.50	9.47 a

Means in each column followed by the same letters are not significantly different ($P = 0.05$) according to DMRT.

¹ C.V. = 39.19%

² C.V. = 42.53%

³ C.V. = 26.69%

⁴ Treated with adjuvant at 1,000 ppm

⁵ Treated with sterilized distilled water

2. ผลการวัดเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคในแปลงทดลองฤดูฝน แสดงไว้ใน Table 8 ซึ่งจะพบว่าในพันธุ์ สจ.2 Tersan 75 ที่ 2,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคสูงสุด ซึ่งสูงกว่าแปลงที่คลุกด้วย Agrimycin-500 ppm ที่ให้เปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคต่ำสุด ส่วน treatment อื่น ๆ นั้นไม่มีความแตกต่าง รวมทั้ง control 1 และ 2 เช่นเดียวกับในพันธุ์ สจ.4 ทุก treatment ไม่มีความแตกต่างต่อกัน แม้ว่า control 2 มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคมากขึ้นถึง 9.50 เปอร์เซ็นต์ก็ตาม ในขณะที่พันธุ์ สจ.5 con-

trol 2, Tersan 75 2,000 ppm และ Thane M-45 1,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคสูงสุด ซึ่งไม่แตกต่างกับ control 1 ส่วน Agrimycin 500 ppm มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคต่ำสุด (Table 8)

ผลการศึกษาในแปลงทดลองฤดูแล้งในถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 control 2 มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคมากที่สุดและสูงกว่า control 1 รวมทั้งสูงกว่าทุก treatment (Table 9) ส่วนในพันธุ์ สจ.4 ทุก treatment ไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับพันธุ์ สจ.5 control 2 มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคสูงสุด ซึ่งไม่แตกต่าง

Table 9 Infected leaf area (percents) of 3 soybean varieties after growing from chemical treated seeds during dry season.

Chemicals	Ave. percent of infected leaf area (%)		
	SJ 1 ¹	SJ 4 ²	SJ 5 ³
Aureomycin 500 ppm	0.23 c	0.07	0.20 bc
Aureomycin 1,000 ppm	0.17 c	0.27	0.20 bc
Dumocycline 500 ppm	0.13 c	0.10	0.20 bc
Dumocycline 1,000 ppm	0.27 c	0.07	0.10 c
Terramycin 500 ppm	0.27 c	0.30	0.03 c
Terramycin 1,000 ppm	0.30 c	0.53	0.30 bc
Agrimycin-100 500 ppm	0.27 c	0.27	0.20 bc
Agrimycin-100 1,000 ppm	0.23 c	0.13	0.27 bc
Tersan 75 1,000 ppm	0.27 c	0.20	0.33 bc
Tersan 75 2,000 ppm	0.20 c	0.17	0.17 bc
Thane M-45 1,000 ppm	0.13 c	0.33	0.07 c
Thane M-45 2,000 ppm	0.50 c	0.43	0.10 c
Cupravit 1,000 ppm	0.67 c	0.27	0.10 c
Cupravit 2,000 ppm	0.57 c	0.20	0.13 bc
Control 1 ⁴	1.73 b	0.60	0.50 ab
Control 2 ⁵	2.37 a	0.70	0.73 a

Means in each column followed by the same letters are not significantly different ($P = 0.05$) according to DMRT.

¹ C.V. = 55.22%

² C.V. = 91.99%

³ C.V. = 88.39%

⁴ Treated with adjuvant at 1,000 ppm

⁵ Treated with sterilized distilled water

จาก control 1 ในขณะที่ Aureomycin 500 ppm, 1,000 ppm, Dumocycline 500 ppm, Terramycin 1,000 ppm, Agrimycin-100:500 ppm, 1,000 ppm, Tersan 75:1,000 ppm, 2,000 ppm และ Cupravit 2,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคต่ำกว่า control 2 แต่ไม่แตกต่างจาก control 1 (Table 9)

เปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคในแปลงทดลองที่ปลูกในฤดูฝน จะมีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคสูงกว่าแปลงทดลองที่ปลูกในฤดูแล้ง ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดเชื้อโดยทางเมล็ดยังสูงอยู่เพราะใช้เมล็ดที่เก็บมาจากแปลงที่ทำการปลูกเชื้อทำพันธุ์ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคที่ใบ 25-27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแม้ว่าคลุกด้วยสารเคมีแล้วก็ตามก็ยังมีความเปอร์เซ็นต์การติดโรคเหลืออยู่แต่ปริมาณลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูปลูกต่อมาเมื่อคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีซ้ำอีกครั้งหนึ่งจะทำให้เปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดโรคลดลงอีกมาก โดยจะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น (Table 4 and 5) ตรงกับรายงานของ Nemlienko and Kulik (1960), Krasnova (1963) and Serebrennikova (1979) ดังในแปลงทดลองที่ปลูกในฤดูแล้ง จะพบว่าเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคลดลงอยู่ระหว่าง 0.07 ถึง 0.67 เปอร์เซ็นต์ซึ่งนับว่าน้อยมาก แต่ขณะเดียวกันแปลง control ก็ลดลงด้วยจาก 6-9 เปอร์เซ็นต์ ใบแปลงฤดูฝนลดลงเป็น 0.7-2 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็ยังสูงกว่า treatment ต่าง ๆ สาเหตุที่แปลง control ในฤดูปลูกที่สองลดลง อาจเนื่องมาจากการถ่ายทอดโรคของเมล็ดมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากส่วนประกอบทางเคมีของเมล็ดถั่วเหลืองเอง ดังจะเห็นว่าแปลง control ในฤดูฝนยังมีเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงจนไม่ค่อยจะแตกต่างจากแปลง treatment เท่าใดนัก อีกประการหนึ่งในแปลงทดลองที่ปลูกฤดูแล้ง (มกราคม - เมษายน 2528) นี้ไม่พบการแพร่ระบาดของโรคใบจุดบนจากภายนอกเลยโดยสังเกตจากแปลงปลูกถั่วเหลืองข้างเคียง

ที่มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคน้อยมาก ดังนั้นอาการที่ปรากฏออกมาทางใบสำหรับฤดูแล้งนี้จึงน่าจะเนื่องมาจากเชื้อที่ติดอาศัยมากับเมล็ดเพียงอย่างเดียว

3. ผลการวิจัยน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองจากแปลงทดลองฤดูฝนและฤดูแล้งในทุกพันธุ์ จะไม่มีความแตกต่างกันระหว่าง treatment (Table 10 and 11) ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคไม่แตกต่างกันมากนัก จึงส่งผลไปยังเมล็ดได้ไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด แต่จากการทดลองของ สุดฤดีและอมรทิพย์ (2527) พบว่า เมื่อระดับความเป็นโรคใบจุดบนสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์แล้วจะทำให้ใบถั่วเหลืองร่วง จึงทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองที่เป็นโรคกับไม่เป็นแตกต่างกันอย่างชัดเจน

4. ผลการศึกษาผลผลิตถั่วเหลืองจากแปลงทดลองฤดูฝน ในพันธุ์ สจ.2 Tersan 75:1,000 ppm ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,883 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ สูงกว่า Terramycin 1,000 ppm ที่ให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 976 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ แต่ไม่แตกต่างจาก control 1 และ 2 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 1,458 และ 1,350 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ขณะเดียวกัน control 1 และ 2 ไม่แตกต่างจาก Terramycin 1,000 ppm เช่นกัน (Table 12) ในขณะที่พันธุ์ สจ.4 Cupravit 2,000 ppm ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,742 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ซึ่งไม่แตกต่างจาก Aureomycin 500 ppm ที่ให้ผลผลิตรองลงมาเท่ากับ 1,708 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ แต่ทั้ง 2 treatment ให้ผลผลิตสูงกว่า Dumocycline 1,000 ppm ที่ให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 1,028 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ส่วน Cupravit 2,000 ppm ไม่แตกต่างจาก control 1 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 1,466 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ให้ผลผลิตสูงกว่า control 2 ที่ให้ผลผลิต 1,348 กิโลกรัม ในขณะที่ Aureomycin 500 ไม่แตกต่างจาก control 1 และ 2 สำหรับพันธุ์ สจ.5 Thane M-45:1,000 ppm และ Cupravit 2,000

ppm ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,788 และ 1,758 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ สูงกว่า Aureomycin 1,000 ppm ที่ให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 1,166 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ แต่ไม่แตกต่างจาก control 1 และ 2 แม้ว่าผลการกลูเมลิตด้วยสารเคมีทั้งสองชนิดจะมีแนวโน้มที่ให้ผลผลิตสูงกว่า control 1 และ 2 ก็ตาม (Table 12)

การศึกษาผลผลิตของถั่วเหลืองนั้น กลุ่มสารเคมีควบคุมเชื้อราจะให้ผลผลิตสูงกว่าสารเคมีกลุ่มปฏิชีวนะ สารแต่ละจะไม่แตกต่างจาก control เท่าใดนัก ทั้งนี้อาจ

เป็นไปได้ว่าเปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคใบแปลง control กับแปลงที่กลูกลูสารเคมีควบคุมเชื้อราไม่แตกต่างกันมาก ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตของแต่ละ treatment ก็คือจำนวนต้น ซึ่งสารเคมีควบคุมเชื้อราเมื่อใช้กลูเมลิตแล้วจะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนต้นสูงกว่ากลุ่มปฏิชีวนะสาร และยังมีแนวโน้มสูงกว่าแปลง control อีกด้วย ซึ่งผลเช่นนี้ตรงกับรายงานของ Ellis *et al.*(1975) กับ สุดฤดีและอมรทิพย์ (2527)

Table 10 Average of 100 seed weight of 3 soybean varieties after growing from chemical treated seeds during the rainy season.

Chemicals	Weight of 100 seeds(g)		
	SJ 2 ¹	SJ 4 ²	SJ 5 ³
Aureomycin 500 ppm	13.8	14.0	14.7
Aureomycin 1,000 ppm	14.0	14.2	14.9
Dumocycline 500 ppm	13.7	14.1	14.9
Dumocycline 1,000 ppm	14.1	13.6	14.8
Terramycin 500 ppm	13.5	13.8	15.2
Terramycin 1,000 ppm	13.7	14.1	14.7
Agrimycin-100 500 ppm	14.1	13.8	15.1
Agrimycin-100 1,000 ppm	13.5	14.3	15.2
Tersan-75 1,000 ppm	14.6	14.2	15.4
Tersan-75 2,000 ppm	14.5	13.9	15.4
Thane M-45 1,000 ppm	14.2	14.5	15.1
Thane M-45 2,000 ppm	14.4	14.1	15.1
Cupravit 1,000 ppm	14.2	13.9	15.0
Cupravit 2,000 ppm	13.8	14.1	15.1
Control 1 ⁴	13.6	13.1	13.9
Control 2 ⁵	13.2	13.7	13.9

Means in each column followed by the same letters are not significantly different ($P = 0.05$) according to DMRT.

¹ C.V. = 4.75%

² C.V. = 4.55%

³ C.V. = 4.09%

⁴ Treated with adjuvant at 1,000 ppm

⁵ Treated with sterilized distilled water

Table 11 Average of 100 seed weight of 3 soybean varieties after growing from chemical treated seeds during the dry season.

Chemicals	Weight of 100 seeds(g)		
	SJ 2 ¹	SJ 4 ²	SJ 5 ³
Aureomycin 500 ppm	15.3	15.2	17.1
Aureomycin 1,000 ppm	14.0	15.9	16.0
Dumocycline 500 ppm	14.5	14.9	17.0
Dumocycline 1,000 ppm	13.9	14.4	15.5
Terramycin 500 ppm	13.6	14.7	17.1
Terramycin 1,000 ppm	13.8	15.2	16.8
Agrimycin-100 500 ppm	14.8	16.5	16.3
Agrimycin 1,000 ppm	14.4	16.0	17.1
Tersan 75 1,000 ppm	14.7	15.2	16.9
Tersan 75 2,000 ppm	14.5	15.2	17.6
Thane M-45 1,000 ppm	13.6	16.2	17.1
Thane M-45 2,000 ppm	12.5	15.8	16.5
Cupravit 1,000 ppm	14.6	16.9	15.8
Cupravit 2,000 ppm	14.4	15.8	16.1
Control 1 ⁴	13.7	13.9	16.9
Control 2 ⁵	14.0	13.9	16.2

Means in each column followed by the same letters are not significantly different ($P = 0.05$) according to DMRT.

¹ C.V. = 10.86%

² C.V. = 7.70%

³ C.V. = 7.43%

⁴ Treated with adjuvant at 1,000 ppm

⁵ Treated with sterilized distilled water

Table 12 Average yield of 3 soybean varieties after growing from chemical treated seeds during the rainy season.

Chemicals	Yield (kg/hectare)		
	SJ 2 ¹	SJ 4 ²	SJ 5 ³
Aureomycin 500 ppm	1,670 abc	1,708 ab	1,349 bcde
Aureomycin 1,000 ppm	1,427 abcde	1,559 abc	1,166 e
Dumocycline 500 ppm	1,152 cde	1,364 abcde	1,268 cde
Dumocycline 1,000 ppm	1,081 de	1,028 e	1,212 de
Terramycin 500 ppm	1,230 bcde	1,322 acd	1,458 abcde
Terramycin 1,000 ppm	976 e	1,115 de	1,255 acd
Agrimycin-100 500 ppm	1,412 abcde	1,507 abc	1,497 abcde
Agrimycin-100 1,000 ppm	1,652 abc	1,572 abc	1,715 ab
Tersan-75 1,000 ppm	1,883 a	1,693 abc	1,615 abc
Tersan-75 2,000 ppm	1,602 abcd	1,548 abc	1,681 ab
Thane M-45 1,000 ppm	1,567 abcd	1,525 abc	1,788 a
Thane M-45 2,000 ppm	1,776 ab	1,656 abc	1,558 abcd
Cupravit 1,000 ppm	1,392 abcde	1,417 abcd	1,607 abc
Cupravit 2,000 ppm	1,752 ab	1,742 a	1,758 a
Control 1 ⁴	1,458 abcde	1,466 abcd	1,568 abcd
Control 2 ⁵	1,350 abcde	1,348 bcde	1,481 abcde

Means in each column followed by the same letters are not significantly different ($P = 0.05$) according to DMRT.

¹ C.V. = 19.53%

² C.V. = 13.11%

³ C.V. = 12.81%

⁴ Treated with adjuvant at 1,000 ppm

⁵ Treated with sterilized distilled water

สรุป

จากการนำสารเคมี 19 ชนิด ที่ 1,000 ppm ทดลองควบคุมเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* ในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีเพียง 7 ชนิดที่ให้ผลดี ได้แก่ Aureomycin, Dumocycline, Tersan 75, Terramycin, Agrimycin-100, Cupravit และ Thane M-45 สำหรับผลการทดสอบที่ความเข้มข้น 1,000, 750, 500 และ 250 ppm ของสารเคมีทั้ง 7 ชนิด ในระยะเวลา 5 วันนั้น สารเคมีที่ให้บริเวณยับยั้งสูงที่สุดในทุกความเข้มข้น และตลอด 5 วันคือ Aureomycin รองลงมาได้แก่ Dumocycline, Agrimycin-100, Terramycin, Tersan 75, Thane M-45 และ Cupravit ส่วนความเข้มข้นทุกสารเคมีตลอดเวลา 5 วัน จะยับยั้งได้ดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm รองลงมาได้แก่ความเข้มข้น 750, 500 และ 250 ppm โดยทุกสารเคมีและทุกความเข้มข้นจะมีประสิทธิภาพดีที่สุดที่ระยะ 1 วันแรก ที่ให้บริเวณยับยั้งเท่ากับ 25.68 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ วันที่ 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งเท่ากับ 23.88, 21.86, 20.21 และ 18.76 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ในสภาพแปลงทดลองการใช้สารเคมีควบคุมเชื้อรา มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้นมากกว่าแปลง control แต่ในห้องปฏิบัติการ เปอร์เซ็นต์ความงอกจะไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้หรือไม่ใช้สารเคมีควบคุมเชื้อรา ส่วนสารในกลุ่มปฏิชีวนะนั้น ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงต่ำกว่าแปลง control ทั้งในสภาพแปลงทดลองและในห้องปฏิบัติการ

สารเคมีทั้ง 7 ชนิดจะทำให้เปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดโรคทางเมล็ดลดลงจากฤดูแรกไปยังฤดูปลูกต่อไป แต่น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองที่ปลูก และไม่ปลูกสารเคมีจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้สารเคมีทุกชนิดจะทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากมีผลต่อการงอก จึงทำให้จำนวนต้นไม่เท่ากันผลผลิตจึง

แตกต่างกันออกไป เมล็ดที่มีเชื้อโรคใบจุดบนติดมาเมื่อใช้สารเคมีควบคุมเชื้อราลดเมล็ดก่อนปลูก ทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าแปลง control (เมล็ดที่มีเชื้อโรคติดมาแต่ไม่ปลูกสารเคมี) เล็กน้อย และสูงกว่าเมล็ดที่ปลูกด้วยสารปฏิชีวนะมาก

เอกสารอ้างอิง

- สุดฤดี ประเทืองวงศ์. 2527. เทคนิคในการปลูกเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *glycines*. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 17 (13) : 183-189.
- สุดฤดี ประเทืองวงศ์ และ อมรทิพย์ เชื้อเคนทร์. 2527. การทดสอบสารเคมีกับโรคใบจุดบนของถั่วเหลือง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 17 (6) : 420-428.
- สุดฤดี ประเทืองวงศ์ และ กิตติศักดิ์ อำนวยกิจ. 2527. สารเคมีบางชนิดที่มีผลต่อโรคใบจุดบนของถั่วเหลือง (ตอนที่ 2) : รายงานการสัมมนาการวิจัยและพัฒนาพืชโปรตีนสูงประจำปี 2526-2527 ณ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 12 หน้า.
- สุดฤดี ประเทืองวงศ์ และ เชษฐพันธ์ ชูเชื้อ. 2531. การตรวจสอบการถ่ายทอดเชื้อ *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* สาเหตุโรคใบจุดบนโดยผ่านทางเมล็ดถั่วเหลือง. รายงานการประชุมวิชาการแห่งชาติครั้งที่ 26 ระหว่าง 3-5 กุมภาพันธ์ 2531 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 1-9.
- Adair, C.R. Mc Clell and E.M. Cralley. 1950. Soybean research in Arkansas, 1936-48. Varietal test for seed and hay and studies in diseases control, pp. 1-2. In J.B., Sinclair and O.D. Dhingra (eds). An Annotated Bibliography of Soybean Diseases, 1882-1974. International Soybean Program, University of Illinois, Urbana, Illinois.

- Allington, W.B., G.E. Kent, I.W. Tervet and B Kochler. 1945. Results of the uniform soybean seed treatment tests in 1944. Plant Dis Repr. Suppl. 159 : 220-224.
- Anonymous 1979. The control of pests and disease of soybean Rev. of Plant Patho. 58 (8) : 350.
- Dfaz Polanco, C. 1975. Bacterial pustule of soybean in Venezuela. Rev. of Plant Patho. 54 (9) : 78.
- Dukes, P.D., W.H. Marchant and T.J. Rateliffe. 1968. Soybean seed decays and seedling diseases, seed and soilborne fungi. Amer. Phytopath. Soc. Fungicides and Nematicide Tests; Results of 1967. 23 : 124-126.
- Ellis, M.A., M.G. Ilyas and J.B. Sinclair. 1975. Effect of three Fungicides on internal seed borne fungi and germination of soybean seeds. Phytopath. 65 : 553-556.
- International Seed Testing Association. 1976. International rules for seed testing annees. Seed Sci. and Technol. 4 (1) : 51-177.
- Jame, W.C. 1971. A manual of assessment keys for plant disease. Canada Department of Agriculture Publication no. 1458.
- Johnson, H.W. 1950. Plant disease research on forage crops in the Bureau of Plant Industry, soils, and agricultural engineering Plant Dis. Repr. Suppl. 191 : 42-59.
- Krasnova, M.V. 1963. Bacteriosis of soybeans and their control in the northern Caucasus (in Russian), p. 134. In J.B. Sinclair and O.D. Dhingra (eds.). An Annotated Bibliography of Soybean Disease, 1882-1974. International Soybean Program, University of Illinois, Urbana, Illinois.
- Muras, V.A. 1964. Bacterial diseases of soybean and their causal agents (in Ukrainnian), p. 170, In J.B. Sinclair and O.D. Dhingra (eds.). An Annotated Bibliography of Soybean Disease. International Soybean Program, University of Illinois, Urbana, Illinois.
- Nemlienks, E.F. and T.O. Kulik. 1960. Cotyledon bacteriosis of soybean (in Russian), p. 173. In J.B. Sinclair and O.D. Dhingra (eds.). An Annotated Bibliography of Soybean Disease, 1882 - 1974. International Soybean Program, University of Illinois, Illinois.
- Nikitina, K.U. and N.I. Korsakov. 1980. Bacterial disease of soybean in the Soviet, Far East and in southern regions of the USSR : search for sources of resistance to them. Rev. of Plant Patho. 59 : 243.
- Prathuangwong, S. 1983. Soybean bacterial pustule research in Thailand. Proceedings of a Thailand/ACIAR Planning Tropical Legume Improvement. Proceeding No. 3 : 40-41.
- Serebrennikova, N.I. 1979. For the protection of soybean crop. Soybean Abstr. 2 (3) : 36.
- Thapliyal, P.N. and B.C. Misra, 1974. Soybean (*Glycine ma*) bacterial pustule, *Xanthomonas phaseoli* var. *sojense*, p. 239. In J.B. Sinclair and O.D. Dhingra (eds.). An Annotated Bibliography of Soybean Disease 1882-1974. International Soybean Program, University of Illinois, Urbana, Illinois.
- Uematsu T., S. Chenchitl, S. Karnjanarat; S. Vivithajinada, N. Nabheerong, S. Benjathikul, S. Nilmanee, W. Dhirabhava and D. Buangsuwon. 1983. Bacterial pustule disease of soybean plant in Thailand Centering around the studies on seed transmission, pp. 180-212. In Bacterial disease on economic crops in Thailand. Tropical Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperotive, Thailand.
- Wolf, E.A. 1924. Bacterial pustule of soybean. J. Agr. Res. 29 : 27-68.