ผลของน้ำหมัก Bacterio mineral water ต่อการเกิดโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลืองฝักสด

Effect of bacterio mineral water to vegetable soybean anthracnose

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา[1], นงลักษ์ ปั้นลาย[2] ธีรนันท์ แซ่ลี้[1], พจมาลย์ แก้ววิมล[3] และ ฤทัยรัตน์ น้อยจาด[1]

Chuteemun Panichsukpatana[1], Nongluck Punlai[2], Tiranan Sae-Lee [1], Podjamal Kaewwimol[3] and Ruthairat Noijad[1]

บทคัดย่อ: โรคแอนแทรคโนสซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum dematium* var. *truncata* ทำให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดลดลง และการใช้น้ำหมักชีวภาพอาจช่วยลดความเสียหายจากโรคและอันตรายจากการใช้สารเคมี การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยวิธีการต่าง ๆ เพื่อหาวิธีดีที่สุด ทำการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีวิธีการใส่ปุ๋ย 8 วิธี คือ ทรีตเมนท์ควบคุม การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การราดน้ำหมัก BMW การใช้ปุ๋ยหมักมูลวัว การใช้ปุ๋ยหมักมูลวัวที่หมักด้วยน้ำหมัก BMW + รด BMW 2 ครั้ง การใช้ปุ๋ยเคมีครึ่งสูตร + ปุ๋ยหมักมูลวัว BMW การใช้ปุ๋ยเคมีครึ่งสูตร + ปุ๋ยหมักมูลวัว และ ปุ๋ยเคมีครึ่งสูตร + ปุ๋ยหมักที่มีน้ำหมัก BMW + รดน้ำหมัก BMW 2 ครั้ง จากการทดลอง พบว่า แปลงที่ไม่ใช้ปุ๋ย และแปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีการเป็นโรคมากกว่าวิธีอื่นๆ ฝักถั่วเหลืองถูกโรคเข้าทำลายเป็นจุดแผลไหม้มีตำหนิเน่าเสียง่ายขณะขนส่งและวางตลาด วิธีการใช้ปุ๋ยทั้ง 7 วิธี (ยกเว้นแปลงไม่ใส่ปุ๋ย) แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ในลักษณะผลผลิตฝักสด มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,336 ถึง 1,543 กก./ไร่ แต่สูงกว่าทรีตเมนท์ควบคุม (982 กก./ไร่) ทรีตเมนท์ที่มีการราดน้ำหมัก BMW ก่อนปลูก เป็นวิธีที่สะดวกและประหยัดที่สุดต่อการปฏิบัติงาน ทรีตเมนท์ควบคุมและทรีตเมนท์ที่ใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งมีปริมาณโพแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ (24 และ 30 ppm ตามลำดับ) ความเป็นประโยชน์ของ P และ K เพิ่มขึ้นจากแปลง เพียง 16 และ 6 ppm ซึ่งน้อยที่สุด ในขณะที่วิธีอื่นๆ เพิ่มขึ้น 118 – 240 ppm ของ P และ 31-232 ppm ของ K สำหรับปริมาณจุลินทรีย์ในดิน ของกรรมวิธีใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวก็มีปริมาณน้อยที่สุดในทุกกรรมวิธี

คำสำคัญ : การควบคุมโรคโดยชีววิธี, น้ำหมัก Bacterio Mineral Water (BMW), โรคแอนแทรคโนสถั่วเหลือง

ABSTRACT: Soybean anthracnose caused by *Colletotrichum dematium* var. *truncata* can severely reduce vegetable soybean yield and its quality, and application of bacterio mineral water (BMW) can reduce yield losses and the danger from harmful chemicals. The objectives of this study were to compare the application methods of BMW with fertilizers and to find out the best method to reduce the application of harmful chemicals in vegetable soybean production. Eight methods consisting of untreated control, chemical fertilization alone, BMW application prior to planting, cattle manure alone, cattle manure plus BMW two times after planting, half rate of chemical fertilizers plus BMW and cattle manure, half rate of chemical fertilizers plus cattle manure and half rate of chemical fertilizers

[1] สถาบันวิจัยพืชไร่ [2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาลพบุรี [3] สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

[1] Field Crop Research Inst. [2] Lopburi Research and Development Center. [3] Agricultural Prod. Sci. Res. and Devel. Office

plus BMW and cattle manure plus two time applications of BMW were assigned in a randomized complete block design with four replications in 2010. Untreated control and the application of chemical fertilizers alone has the highest disease severity than did the six remaining treatments, and the pods were damaged by the disease resulting in more perishable pods during transport and shorter shelf life. Seven treatment (except for untreated control) were not statistically different for fresh pod yield (1335-1543 kg/Rai), but they were significantly higher than the control treatment (982 kg/Rai) for this trait. Application of BMW prior to planting was most convenient and inexpensive. Untreated control and application of chemical fertilizers alone had the lowest available potassium (24 and 30 ppm, respectively) than did the remaining treatments. Available potassium and available phosphorus in the plot applied with chemical fertilizers alone were increased slightly (16 and 6 ppm, respectively) compared to other remaining treatments (188-240 for phosphorus and 21-232 for potassium). The lowest microorganism population was also found in the plot treated with chemical fertilizers alone.
Keywords: biocontrol, bacterio mineral water (BMW), soybean anthracnose

บทนำ

โรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลืองมีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum dematium* var. *truncata* สามารถเข้าทำลายได้ทีใบ ก้านใบ กิ่ง ฝักและเมล็ด เชื้อโรคถ่ายทอดทางเมล็ดทำให้ความงอกลดลง มีอาการใบไหม้และร่วงในที่สุด (ชุติมันต์, 2526) Manandhar et al . (1985) ได้ศึกษาการทำลายของ *C. truncatum* บนใบถั่วเหลืองภายใต้กล้อง SEM พบว่าสปอร์งอกภายใน 4 ชั่วโมง แล้วจึงสร้าง germ tube และ appressoria โดย germ tube บนเส้นกลางใบจะมีขนาดยาวกว่าที่งอกบนเนื้อใบ การแทงผ่านเซลล์ผิวใบโดยสร้าง infection peg ต่อจาก appressoria เส้นใยเจริญทั้งแบบภายในและระหว่างเซลล์ของเนื้อใบภายใน 2 วัน และในวันที่ 3 หลังจากปลูกเชื้อจะพบในเซลล์ท่อน้ำท่ออาหาร ใบที่ถูกเชื้อนี้เข้าทำลายจะตรวจพบเส้นใยของเชื้อนี้มากมายในท่อน้ำท่ออาหาร เซลล์พืชจะขยายตัวแล้วเกิดการแยกสลายของท่อน้ำท่ออาหาร พืชแสดงอาการ necrosis และไม่พบเซลล์ที่สร้างเป็นปุ่มหรือก้อนกีดขวางท่อลำเลียงน้ำท่ออาหาร ท่อลำเลียงน้ำ ที่เนื้อเยื่อแยกสลายตัว (disintegrated) จะพบเส้นใยเชื้อรานี้จำนวนมาก ชุติมันต์ และคณะ (2540) ศึกษา detached – leaf bioassay ต่อโรคใบร่วงของถั่วเหลือง สาเหตุจากโรคใบจุดนูนและแอนแทรคโนส พบว่า ใบตำแหน่งข้อที่ 5 ของระยะ R1 – R2 ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 มีความเหมาะสมต่อการทดสอบคัดพันธุ์ถั่วเหลืองต้านทานต่อโรคใบร่วง

ตามนโยบายการเป็นครัวของโลก โดยการผลิตอาหารปลอดภัย และกระแสของการลดการใช้สารเคมี โดยการใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตพืช เพื่อพัฒนาสู่การผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ โดยเน้นความแข็งแรงของพืช พืชจะมีความต้านทานต่อโรค เพื่อได้ผลผลิตดี จึงได้ทำการศึกษาการใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตพืช โดยการเพิ่มประชากรจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในแปลงทดลองด้วยการใช้ปุ๋ยหมัก และน้ำหมักชีวภาพ น้ำหมักชีวภาพโดยทั่วไปมีการผลิตหลักใหญ่ๆ 2 แบบ คือ การให้อากาศมาก (aerobic) และการให้อากาศน้อย (semi-anaerobic) น้ำหมักชีวภาพ Bacterio Mineral Water (BMW) เป็นระบบการผลิตน้ำหมักแบบให้อากาศอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาในระหว่างการหมักโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 อย่าง คือ อินทรียวัตถุที่ย่อยสลายแล้ว หินภูเขาไฟและหินแกรนิตและน้ำสะอาด การหมักที่ให้อากาศอย่างต่อเนื่อง ไม่ใช้กากน้ำตาล ของเหลวที่ได้ใสคล้ายน้ำชา วิธีการหมักโดยให้น้ำหมักไหลผ่านชั้นหินแกรนิตในบ่อหมัก จำนวน 7 บ่อจนได้น้ำหมัก ที่มีคุณภาพเป็น liquid vigor ซึ่งมีค่า pH 6.0 – 8.5 ค่า EC อยู่ระหว่าง 0.6 – 2.0 ms/cm. ไม่มีการปนเปื้อนของ Nitrous acid ไม่มีการปนเปื้อนของ *Escherichia coli* และได้น้ำหมักมีสีน้ำตาลอ่อน ไม่มีกลิ่น ไม่มีความข้นเหนียว มีปริมาณแบคทีเรียอยู่ระหว่าง 6.3×10^{6} – 3.9×10^{12} โคโลนี/มล. เชื้อราปริมาณ 13 – 62 โคโลนี/มล. แอคติโนมัยซีส 0.9×10^{3} – 4.4×10^{4} โคโลนี/มล. บ่อหมักนี้อยู่ที่สหกรณ์การเกษตรบ้านลาด จ.เพชรบุรี (เตือนใจและคณะ, 2545ก)

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมัก BMW ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชพบว่า สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพด พริก มะเขือเทศ ที่ความเข้มข้น 5, 15 และ 20% ตามลำดับ ทำให้ต้นกล้าของพืชทดลองมีลำต้น และรากยาวมากกว่าการแช่เมล็ดในน้ำสะอาด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Panichsukpatana et al., 2002) สำหรับถั่วเขียวตอบสนองต่อการเจริญต้นกล้าได้ดีที่ความเข้มข้นที่ 5% การทดสอบกับ *Macrophomina phaseolina* สาเหตุโรคเน่าดำของถั่วเขียวบน PDA พบว่า น้ำหมัก BMW สามารถยับยั้งเชื้อรานี้ได้ดี (ชุติมันต์ และคณะ, 2548) เมื่อทำการทดลองปลูกในแปลงซ้ำที่เดิม 3 ปี พบว่าเพิ่มผลผลิต ถั่วเขียวได้มากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวประมาณ 20% เมื่อทดลองปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ Hybrix3 ต่อจากถั่วเขียวพบว่าได้ผลผลิตไม่แตกต่างจากกรรมวิธีใช้ปุ๋ยเคมี โดยได้ผลผลิต 3,946 กก./ไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากแปลงควบคุมที่ได้ 2,822 กก./ไร่ ขณะที่ใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเป็น 4,488 กก./ไร่ (ชุติมันต์ และคณะ, 2550) การทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมของการปลูกถั่วเหลืองฝักสด โดยลดการใช้สารเคมี

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อ.พระพุทธบาท จ.ลพบุรี (ศวพ.ลพบุรี) สภาพแปลงทดลองเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายสีแดง (clay loam) (ดินชุดปากช่อง) ที่มี pH 5.5 – 6.0 อินทรียวัตถุ 0.72% ฟอสฟอรัส 20 ppm โปตัสเซียม 100 ppm ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม 2553

ทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 8 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีการทดลองแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 T1 แปลงควบคุม (control)
T2 ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ สูตร 12- 24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ ใส่รองก้นหลุมพร้อมปลูก
T3 ราดน้ำหมัก BMW ในดินเมื่อเตรียมแปลงปลูกพืช และหลังปลูก 1 เดือน

กลุ่มที่ 2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว
T4 ใส่ปุ๋ยมูลวัวที่หมักด้วยน้ำประปา (ไม่มีน้ำหมัก BMW) ในดินเมื่อเตรียมแปลงปลูกพืช
T5 ใส่ปุ๋ยมูลวัวที่หมักด้วยน้ำหมัก BMW และรดด้วยน้ำ BMW 2 ครั้ง (หลังจากพืชเริ่มออกดอกแล้วสัปดาห์ละครั้ง)

กลุ่มที่ 3 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำครึ่งสูตร
T6 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งสูตรของอัตราแนะนำ+มูลวัวที่หมักด้วยน้ำหมัก BMW ในดินเมื่อเตรียมแปลงปลูกพืช
T7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งสูตรของอัตราแนะนำ+มูลวัวที่ไม่มีน้ำหมัก BMW ในดินเมื่อเตรียมแปลงปลูกพืช
T8 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งสูตร+มูลวัวที่หมักด้วยน้ำหมัก BMW+รดน้ำ BMW 2 ครั้ง (หลังพืชออกดอกแล้วเหมือน T5)

ขนาดแปลงปลูก 3 x 6 ตร.ม. โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฝักสด 2 x 5 ตร.ม. เว้น 2 แถวข้าง และหัวท้ายแถวข้างละ 2 หลุม มีร่องน้ำกั้นระหว่างทุกแปลงย่อยเพื่อป้องกันการปะปนของจุลินทรีย์ดิน ปุ๋ยมูลวัวหมักทุกการทดลองใช้อัตรา 2,000 กก./ไร่/ฤดูปลูก ก่อนการทดลอง (ปี 2547-2553) ระบบการปลูกพืชคือ ปอเทือง, ข้าวโพด, ถั่วเหลือง โดยรักษาสภาพแปลงปลูกให้มีพืชปกคลุมตลอดปี เพื่อเป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์ดินให้มีกิจกรรมและการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง

ในปี 2552 ช่วงฤดูแล้งมีความแห้งแล้งยาวนานกว่าทุกปี คาดว่าน่าจะกระทบความอยู่รอดต่อปริมาณของจุลินทรีย์ดิน

ข้อมูลผลผลิตทำการวิเคราะห์สถิติโดยใช้โปรแกรม IRRISTAT

ตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของดิน

ก่อนการทดลองดำเนินการสุ่มตัวอย่างดินในแปลงทดลองของทุกแปลงย่อยแปลงละ 5 จุด ปฏิบัติตามคู่มือการเก็บตัวอย่างดินและน้ำเพื่อวิเคราะห์ ของสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (วรางคณา และอารี , 2548)

ตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ดิน หลังการทดลอง

นำตัวอย่างดินที่สุ่มหลังการทดลอง มาทำการตรวจนับจุลินทรีย์ โดยวิธีการ Dilution Plate Method เพื่อศึกษาจำนวนจุลินทรีย์ดินในแต่ละกรรมวิธี โดยนำตัวอย่างดินมาทำให้เจือจางตามลำดับ 10^{-2}, 10^{-4}, 10^{-6} และ 10^{-8} บนอาหาร PDA และอาหาร PDA ที่เติม Rifampicin 10 ppm เพื่อหาจำนวนเชื้อรา ทำการทดลอง 3 ครั้ง ๆ ละ 10 จานเลี้ยงเชื้อ/การทดลอง แล้วทำการนับโคโลนีจุลินทรีย์ภายใน 48 ชั่วโมง สำหรับแบคทีเรียจำนวน และ 1 สัปดาห์สำหรับเชื้อรา

ผลการศึกษาและวิจารณ์

เกิดโรคแอนแทรคโนส มีการระบาดรุนแรงในแปลงควบคุม (T1) และทรีตเมนท์ที่ใช้ปุ๋ยเคมี (T2) ใบเหลืองร่วง และถ้าโรคระบาดรุนแรงใบเหลืองร่วงมากกว่า 50% ซึ่งเป็นความแตกต่างอย่างชัดเจนจากกรรมวิธีอื่นๆ ที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ส่วนต้นและใบยังคงเขียวและพบการเกิดโรคน้อยมาก ความแตกต่างของความอุดมสมบูรณ์ของดิน จาก **Table 1** แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า วิธีทั้งสองที่กล่าวถึงข้างต้นมีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าวิธีอื่นๆ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้พืชอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุอย่างรุนแรง โดยเฉพาะโปแตสเซียมซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก (VL : Very Low) คือ 24 และ 30 ppm ขณะที่วิธีอื่นไม่แสดงอาการโรคเลย Drobny et al. (1985) รายงานว่าถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพดินที่มีโปแตสเซียมต่ำ ทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสได้มากขึ้น สอดคล้องกับ Huber and Arny (1985) ที่พบว่าปริมาณแร่ธาตุโปแตสเซียมมีผลต่อการเกิดโรคพืชหลายชนิด บางโรคเมื่อพืชได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ พืชอ่อนแอถูกโรคเข้าทำลายได้มากขึ้น Muchovej et al. (1980) พบว่าการเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุแคลเซียมในดินซึ่งมีความสัมพันธ์กับธาตุโปแตสเซียม สามารถลดความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสถั่วเหลืองได้ นอกจากนี้มีรายงานถึงความสมดุลระหว่างปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม มีผลต่ออาการผิดปกติ การเป็นโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง (Cheema and Malhi, 1986) จาก **Table 1** แสดงถึงค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดินในวิธีทั้งสองมีค่าน้อยที่สุด จึงน่าจะเป็นสาเหตุของการเกิดโรคอย่างรุนแรง และชี้ให้เห็นว่า เมื่อพืชปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ดีสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ อนึ่งฤดูแล้งของปี 2552 มีความแห้งแล้งยาวนานอาจเป็นผลให้จุลินทรีย์ธรรมชาติในดินอยู่รอดได้น้อย เมื่อทำการเพาะปลูกโดยไม่มีการเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน จึงทำให้ปริมาณแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ในดินจึงน้อยลงตามไปด้วย พืชจึงแสดงอาการเป็นโรคอย่างชัดเจน อย่างไม่เคยปรากฏมาก่อนในการทดลอง

ผลผลิตของน้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่า การราดน้ำหมัก BMW (T3) อย่างเดียวให้ผลผลิต 1,411 กก./ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติจากกลุ่มกรรมวิธีใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว และกลุ่มใช้ปุ๋ยเคมีครึ่งสูตรร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งให้ผลผลิตระหว่าง 1,410 – 1,543 กก./ไร่ **(Table 1)** โดยกรรมวิธีนี้สะดวก และประหยัดต่อการปฏิบัติงาน

ปริมาณจุลินทรีย์ดิน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (T2) มีปริมาณจุลินทรีย์ดินน้อยที่สุดจากทุกกรรมวิธี โดยมีปริมาณแบคทีเรีย 95.6×10^4 โคโลนี/กรัม ขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบมี 172.7×10^4 โคโลนี/กรัม และปริมาณเชื้อรามี 49.9×10^2 โคโลนี/กรัม ขณะที่กรรมวิธีเปรียบเทียบมี 79.4×10^2 โคโลนี/กรัม **(Table 3)** ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับที่เคยรายงานมาก่อน (ชุติมันต์ และคณะ, 2548, 2550)

แม้ว่ากรรมวิธีใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (T2) สามารถให้ผลผลิตด้านน้ำหนักได้ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ด้านคุณภาพของฝักที่ถูกโรคเข้าทำลายเป็นแผลไหม้มีตำหนิ ฝักสดถูกคัดออกเพราะเน่าเสียง่าย ขณะขนส่งและวางตลาด แต่เมื่อดูผลการวิเคราะห์เคมีดินพบว่า เป็นกรรมวิธีดินมีความอุดมสมบูรณ์น้อยที่สุดและการเป็นประโยชน์ของแร่ธาตุอาหารในดิน คือ P และ K น้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปุ๋ยเคมีทำให้สภาพแวดล้อมในดินเปลี่ยนแปลงจึงมีผลต่อประชากรของจุลินทรีย์ดินลดลง เป็นผลให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่จะทำการปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารน้อย (ศุภมาศ , 2529)

การผลิตถั่วเหลืองฝักสดภายใต้ระบบการปลูกพืชปอเทือง ข้าวโพดฝักสด ถั่วเหลืองฝักสด ที่ปลูกต่อเนื่องกันทั้งปี พบว่า กรรมวิธีราดแปลงปลูกระหว่างเตรียมแปลงด้วยน้ำหมัก BMW หรือการใช้ปุ๋ยหมักมูลวัวอย่างเดียว สามารถให้ผลผลิตไม่ต่างจากกรรมวิธีอื่นเป็นการปลูกโดยลดการใช้ปุ๋ยเคมี โดยได้ผลผลิตไม่ต่างกัน การใส่ปุ๋ยมูลวัวและน้ำหมักชีวภาพทำให้พืชต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสได้เด่นชัด ขณะที่แปลงควบคุมและแปลงใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว เป็นโรคอย่างรุนแรง การเพิ่มอินทรียวัตถุในดินมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน นำมาซึ่ง soil foodweb มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของแร่ธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้นพืชแข็งแรงขึ้นสามารถต้านทานโรคได้ดี (http://soilfoodweb.ca/concepts.html)

สรุป

1. การปลูกถั่วเหลืองฝักสด โดยกรรมวิธีการราดแปลงปลูกระหว่างเตรียมแปลงด้วยน้ำหมัก BMW หรือการใช้ปุ๋ยหมักมูลวัวอย่างเดียว ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากกรรมวิธีใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีครึ่งสูตร + ปุ๋ยอินทรีย์ แต่สะดวกประหยัดต้นทุนการผลิตกว่ากรรมวิธีอื่น และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ทางเคมีดิน

2. กรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวถั่วเหลืองฝักสดเป็นโรคแอนแทรคโนสรุนแรง ฝักมีตำหนิเสียหายและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร P และ K น้อยกว่าทุกกรรมวิธี และมีปริมาณจุลินทรีย์ดินน้อยที่สุด

3. ทุกกรรมวิธีที่มีปุ๋ยอินทรีย์ และการราดแปลงด้วยน้ำหมัก BMW ถั่วเหลืองต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนส และเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุ P 118 – 240 ppm และ K 31 – 232 ppm ในดินทดลอง มากกว่าแปลงควบคุม

เอกสารอ้างอิง

เตือนใจ บุญหลง, นิตยา กันหลง, แสงมณี ชิงดวง, ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา, และรังษี เจริญสถาพร. 2545 ก. ปุ๋ยน้ำหมัก BMW และการใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืช. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา ปีที่ 12:4–12.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา. 2526. โรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม. 72 หน้า.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา, ภัทรา อาชวะสมิต, นลินี ศิวากรณ์, และปรีชา สุรินทร์. 2540. บทบาทของ *Xanthomonas campestris* pv. *glycines และ Colletotrichum truncatum* ต่อการร่วงของใบถั่วเหลือง และความสัมพันธ์ภายใต้ Scanning Electron Microscope (SEM). รายงานประจำปี 2540 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กทม.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา, นงลักษ์ ปั้นลาย, โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล, และนลินี ศิวากรณ์. 2548. การใช้น้ำหมักชีวภาพ Bacterio Mineral Water (BMW) ในการผลิตถั่วเขียว. หน้า 1072 – 1081. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 7, 2-4 พฤศจิกายน 2548. รร.ปางสวนแก้ว เชียงใหม่.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา, นงลักษ์ ปั้นลาย, ปิยะรัตน์ จังพล, นลินี ศิวากรณ์, และสุภา โพธิ์จันทร์. 2550. การผลิตถั่วเขียวและข้าวโพดที่ผลิตโดยน้ำหมักชีวภาพ BMW. หน้า 166 - 177. ใน: การประชุมวิชาการพืชไร่ประจำปี 2550 , 28 – 30 สิงหาคม 2550 โรงแรมรุคส์ ฮอลิเดย์ โฮเต็ล แอนด์รีสอร์ท จ.แม่ฮ่องสอน.

วรางคณา สระบัว, และอารี ไชยาภินันท์. 2548. คู่มือการเก็บตัวอย่างดินและน้ำเพื่อวิเคราะห์ กลุ่มวิจัยเกษตรเคมีสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กทม. 35 หน้า.

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. 2529. จุลชีววิทยาของดินเพื่อผลิตผลทางการเกษตร ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม. 335 หน้า.

Cheema, S.S., and C.S. Malhi. 1986. Effect of N, P and K fertilizers on the incidence of mango malformation, anthracnose and powdery mildew. Punjab Hortic. J. 26:6.

Drobny, H.G., G.M. Hoffmann, and A. Amberger. 1985. Effect of mineral nutrition on the susceptibility of *Phaseolus vulgaris* to *Colletrotrichum lindemuthianum* (Sacc. Et Magn.) Br.et Cav. II. Organic and inorganic components in relation to susceptibility with varying N- K- and Ca-supply. Zeitschrift fur Pflanzenernahrung und Bodenkunde, 148:33.

Huber, D.M., and D.C. Arny. 1985. Interactions of potassium with plant disease, in *Potassium* in *Agriculture*. Am. Soc. Agron., Madison, Wisc., 467 pages.

Manandhar, J.B.I.K. Kunwar, T. Singh, G.L. Hartman, and J.B. Sinclair. 1985. Penetration and infection of soybean leaf tissues by *Colletotrichum truncatum* and *Glomerella* slycines. Phytopathology 75: 704-708.

Muchovej, J.J., R.M.C. Muchovej, O.D. Dhingra, and L.A. Maffia. 1980. Suppression of anthracnose of soybean by calcium. Plant. Dis. Reptr. 64:1088-1089 .

Panichsukpatana, C., N. Sivakorn, N. Kanlong, and T. Boon-Long. 2002. Utilization of BMW to promote Plant Growth. P.159. In: The First International Conference on Tropical and Sub Tropical Plant Diseases. (Summary.) Nov. 5-8, 2002. The Imperial Mae Ping Hotel. Chiang Mai, Thailand.

Soil Foodweb Canada Ltd, 2006. Basic concepts of the soil foodweb. http://soilfoodweb.ca/concepts.html 28/11/2006

Table 1 Soil chemical analysis after harvest at Lobburi Res. and Devel. Center in rainy season 2010

Treatmant	pH	OM	P		K		Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	S	OC	EC
		%	ppm	+	ppm	+	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	dS/m
T1 : Control	7.1	1.29	157	-	24 VL	-	2157	55	4.49	11.68	2.45	0.72	41	0.748	0.035
T2 : Recommended rate chemical fertilizer (CF)	7.1	1.29	173	16	30 VL	6	1931	53	6.37	14.75	3.31	0.76	26	0.748	0.031
T3 : BMW soak soil application before planting	7.3	1.54	275	118	55 M	31	2278	76	5.38	12.97	3.59	0.84	41	0.893	0.040
T4 : Fermented cow compost without BMW	7.3	2.25	374	217	198 VH	174	2484	182	5.51	10.84	5.38	1.05	18	1.305	0.074
T5 : Fermented cow compost with BMW + Sprayed BMW 2 times	7.5	2.08	397	240	237 VH	213	2430	139	5.36	11.89	4.29	1.00	40	1.206	0.070
T6 : ½ CF + Femented cow compost with BMW	7.5	1.73	345	188	111 H	87	2247	112	6.89	14.40	3.63	1.13	34	1.003	0.054
T7 : ½ CF + T4	7.5	2.01	368	211	197 VH	173	2399	138	6.68	14.37	12.80	1.15	36	1.160	0.068
T8 : ½ CF + T5	7.5	2.15	365	208	256 VH	232	2347	149	5.38	11.48	7.80	0.89	23	1.247	0.064
เฉลี่ย	7.35	1.7925	306.7	150	138.5	114	2284.1	113	5.7575	12.7975	5.40625	0.9425	32.375	1.03875	0.0545

Analysed by Div.of Agro chemistry. DOA Note. *VL : Very Low, M : Medium, H : High, VH : Very High

แก่นเกษตร ปีที่ 39 ฉบับพิเศษ 3 : 123-131 (2554).

Table 2 Yield of vegetable soybean var. CM1 which planted in August 2, 2010 and harvested in October 19, 2010 at Lobburi Res. And Dev. Center

Treatment	Total plant wt. (kg/Rai)	+	Plant wt & Fresh pod without leave (kg/Rai)	+	Standard pod (kg/Rai)	+	100 seed wt. (g)	Std. pod (250 g)	node. no	Std. pod/pl	Fresh wt. 2 seed/pl	Fresh wt. 3 seed/pl
T1 : Control	2136 d	-	1304 d	-	982 b	-	45.6 ab	147 ab	9.7 b	22 c	28 b	10 b
T2 : Recommended rate chemical fertilizer (CF)	2788 c	652	1772 c	468	1336 a	354	49.2 a	141 b	10 ab	30 bc	41 ab	12 ab
T3 : BMW soak soil application before planting	3440 b	1304	2000 bc	696	1411 a	429	50.6 a	159 ab	10 ab	34 ab	40 ab	14 ab
T4 : Fermented cow compost without BMW	4260 a	2124	2428 a	1124	1543 a	561	42.2 b	158 ab	10 ab	36 ab	42 ab	15 ab
T5 : Fermented cow compost with BMW + Sprayed BMW 2 times	3924 a	1788	2232 ab	928	1410 a	428	42.2 b	163 a	10.7 a	43 a	49 a	17 a
T6 : ½ CF + Femented cow compost with	992 a	1856	2284 ab	980	1496 a	514	42.4 b	161 ab	10 ab	37 ab	43 ab	14 ab
BMW	3912 a	1776	2268 ab	964	1476 a	494	42.5 b	160 ab	10 ab	41 a	49 a	15 ab
T7 : ½ CF + T4	3984 a	1848	2192 ab	888	1420 a	438	41.6 b	163 a	10 ab	42 a	50 a	15 ab
T8 : ½ CF + T5												
Average	3554.5	1418	2060	756	1384	402	44.6	157	10.28	35.8	43	14
CV%	8.8		9.3		11.2		7.8	8.3	4.9	16.9	23	25.7

[1/]Means followed by the same letters in the same column are not significant different by DMRT at $P < 0.05$)

Table 3 Soil microbial population after harvested, November 2010

Treatment	Bact. (10^4 cfu/g)		Fungi (10^2 cfu/g)	
	Means	Ranks	Means	Ranks
T1 : Control	172.7	7	79.4	3
T2 : Recommended rate chemical fertilizer (CF)	95.6	1	49.9	1
T3 : BMW soak soil application before planting	142.6	5	83.4	6
T4 : Fermented cow compost without BMW	138.2	4	79.7	4
T5 : Fermented cow compost with BMW + Sprayed BMW 2 times	158.4	6	100.5	7
T6 : ½ CF + Femented cow compost with BMW	109.7	2	113.4	8
T7 : ½ CF + T4	176.2	8	81.9	5
T8 : ½ CF + T5	118.1	3	57.1	2
Average	138.9		80.7	