

บทคัดย่อ

การใช้สารชีวภัณฑ์เกษตรเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูงช่วยลดอันตรายจากสารเคมีต่อสุขภาพเกษตรกร และผู้บริโภค รวมถึงการสะสมสารพิษในสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่สูงจึงวิจัยและพัฒนาสารชีวภัณฑ์ที่ผลิตจากเชื้อจุลินทรีย์และพืชบนพื้นที่สูง ผลการวิจัยพบว่า (1) วัสดุรองรับที่เหมาะสมต่อการผลิตหัวเชื้อแบคทีเรียปฏิบัณช์ ไอโซเลท 98 เป็นต้นแบบผงชีวภัณฑ์ป้องกันโรคลำต้นเน่า *Botrytis* ของพริก คือ corn starch 300 กรัม ผสม talcum 700 กรัม ต้นทุนค่าสารและแรงงาน 61 บาท/กิโลกรัม ความเข้มข้นเชื้อหลังการผลิต 4.56×10^{10} CFU/ml ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อสาเหตุโรคได้ 87.04% และหลังเก็บรักษา 6 เดือน หัวเชื้อมีความเข้มข้น 1.33×10^9 CFU/ml แต่ต้องคัดเลือกอัตรา และระยะเวลาการใช้ในแปลงปลูกพืชซ้ำ ซึ่งอัตรา 70 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 14 วัน มีแนวโน้มที่ดี (2) แบคทีเรีย 8 ไอโซเลท ได้แก่ 21, S11, S14, S18, S20, S23, S36 และ S43 รวมทั้งสารสกัดเข้มข้นจากพืช 5 ชนิด ได้แก่ ใบยูคาลิปตัส ใบสน ต้นโหระพา ต้นสะระแหน่ และต้นแมงลัก ทั้งตัวทำละลายน้ำและเอทานอล 95% แสดงค่ายับยั้งการงอกและการเจริญของเมล็ดพืชผักโขม ตีนตุ๊กแก และหย้าตีนกา 100% ในห้องปฏิบัติการ เมื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในการผลิตได้คัดเลือก ไอโซเลท 21, S18 และ S20 โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสูตรกากน้ำตาล 10 กรัม Yeast extract 0.5 กรัม K_2HPO_4 0.5 กรัม $MgSO_4$ 0.2 กรัม และ NaCl 0.1 กรัม ต้นทุนค่าสาร 2.38 บาท/ลิตร รวมทั้งสารสกัดจากใบสน ใบยูคาลิปตัส และต้นสะระแหน่ ไปทดสอบในขั้นต่อไป (3) ชีวภัณฑ์ป้องกันโรคทางดินที่ผลิตจากหัวเชื้อแบคทีเรียปฏิบัณช์ ไอโซเลท FT2, MTR13 และ HRS8 ในวัสดุรองรับ corn starch 300 กรัม ผสม talcum 700 กรัม ต้นทุนค่าวัสดุรองรับ 58.00 บาท/กิโลกรัม ความเข้มข้นหัวเชื้อหลังการผลิตและหลังเก็บรักษา 3 เดือน 2.7×10^9 CFU/ml และ 2.1×10^9 CFU/ml สามารถยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia solani*, *Pythium aphanidermatum*, *Fusarium oxysporum* และแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ได้ 50-65% หลังจากใช้รองก้นหลุมก่อนย้ายปลูกต้นพริก มะเขือ และคะน้า อัตรา 10 กรัม/ต้น ในโรงเรือนทดสอบ แต่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าการใช้สารเคมี เทอร์ราคลอร์ ซุปเปอร์-เอ็กซ์ (ชื่อสามัญ: อีทรีไดอะโซล+ควินโทซีน (etridiazole+quintozene)) (60-75%) จึงต้องคัดเลือกวิธีการใช้ใหม่ (4) การประเมินคุณภาพชีวภัณฑ์และสารทดแทนสารเคมีเกษตรจากผลงานวิจัยพบว่า (4.1) การฉีดพ่นชีวภัณฑ์ป้องกันโรคราสีเทาอัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต้นทุนค่าสาร 0.487 บาท/ครั้ง ทำให้ดอกกุหลาบเสียหายลดลงมากที่สุด 58.69% ส่งผลให้ความพึงพอใจของเกษตรกรอยู่ระดับปานกลาง ส่วนการใช้สารเคมีทำให้ลดลง 72% แต่มีต้นทุนค่าสารสูงกว่า (60.00 บาท/ครั้ง) (4.2) ชีวภัณฑ์เชื้อรา *Metarhizium* และ *Beauveria* อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น 2 ครั้ง/สัปดาห์ มีต้นทุนค่าสาร 3.80 และ 4.30 บาท/ครั้ง แสดงประสิทธิภาพในการกำจัดไรแดงสูงสุด 81.33% และ 81.67% ไม่แตกต่างจากสารเคมีสไปโรมีซิเฟนและโพรพาไกต์ อัตรา 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร (83.34%) ที่มีต้นทุนค่าสาร 29.00 และ 67.00 บาท/ครั้ง (4.3) การฉีดพ่นสารเคมีแมนโคเซบ 30 กรัม ไพราโคลสโตรบิน 20 ซีซี และไดฟิโนโคนาโซล 10 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สลับกัน 2 ครั้ง/สัปดาห์ ช่วยลดอาการสนิมสีขาในเบญจมาศ (พันธุ์วันเวทย์อิมพอร์ท) ได้สูงกว่าโดยพบต่ำสุด 3.00% ในขณะที่ชีวภัณฑ์ อัตรา 40 กรัม และปีโตรเลียมออยล์ อัตรา 600 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เกิดโรค 11% และ 15% แต่ต้นทุนการใช้ชีวภัณฑ์ 4.57 บาท/ครั้ง ต่ำกว่าสารเคมี และ (4.4) การ

คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก อัตรา 1 กรัม/หัว (ต้น) และราดสารรอบโคนต้นปทุมมา (พันธุ์เชียงใหม่ฟ้า) อัตรา 400 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 1 เดือน ต่อเนื่อง 3 ครั้ง ช่วยลดการเกิดโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สูงสุด 99% และ 96% ไม่แตกต่างกับการคลุกหัวพันธุ์ด้วยสารเคมีเมทาแลคซิล อัตรา 1 กรัม/หัว (ต้น) เกิดโรค 4% (แปลงของเกษตรกร รายที่ 2) และกรรมวิธีที่ไม่มีการจัดการใดเกิดโรคสูงสุด (22%) แต่ละวิธี มีเงินสูญหายสูงสุด 192, 480, 576 และ 1,056 บาท คงเหลือรายได้ หลังหักความเสียหายและค่าสารป้องกันโรคพืช 4,336.146, 4,048.146, 3,952.146, 3,472.146 บาท สำหรับการผลิตปทุมมา 400 ต้น (ต้น 12 บาท)

คำสำคัญ: พื้นที่สูง เกษตรอินทรีย์มาตรฐาน อาหารปลอดภัย สารพิษตกค้าง จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์



Abstract

The use of agricultural bio-products for cultivation on highland reduce chemical hazards to the health of farmers and consumers, including the accumulation of toxins in the environment. To obtain quality and appropriate products for highland conditions, so researcher researched and developed bio-products from microbes and plants from highland. The study showed that (1) suitable carrier for antagonistic bacteria isolate 98 inoculum production to bio-product powder formulation which prevent stem rot *Botrytis* of capsicum was 300 g corn starch and 700 g talcum, cost of materials and labor was 61 baht/kg. The bacteria concentration of post-production was 4.56×10^{10} CFU/ml that could inhibit growth of pathogenic fungi mycelium of 87.04% and after 6 months of bio-product storage, the concentration was 1.33×10^9 CFU/ml, but the use rate and duration must be selected, at a rate of 70 g/20 l of water, sprayed every 14 days, there is a good tendency (2) 8 isolates of bacteria, namely 21, S11, S14, S18, S20, S23, S36 and S43 including a concentrated extract from 5 types plant of eucalyptus leaves, pine leaves, basil, mint and sweet basil both water solvent extraction and 95% ethanol solvent extraction showed 100% inhibition for *Amaranthus viridis*, *Tridax procumbens* and *Eleusine indica* seed germination in laboratory. Culture media molasses formula consist of 10 g molasses, 0.5 g yeast extract, 0.5 g K_2HPO_4 , 0.2 g $MgSO_4$, 0.1 g NaCl and its cost was 2.38 baht/l including extracts from pine leaves, eucalyptus leaves and basil for future studies (3) bio-product to prevent the soil-borne disease produced from antagonist bacteria isolates FT2, MTR13 and HRS8 in carrier consist of 300 g corn starch and 700 g talcum, cost of the carrier was 58.00 baht/kg. The cell concentration after production for 3 months storage was 2.7×10^9 CFU/ml and 2.1×10^9 CFU/ml could inhibit *Rhizoctonia solani*, *Pythium aphanidermatum*, *Fusarium oxysporum* and *Ralstonia solanacearum* was 50-65% after put the bio-product in pit before pepper, eggplant and kale trees transplantation at ratio of 10 g/plant in greenhouse tests. However the bio-product lower performance than using chemical, Terraclor Super-X (etridiazole+quintozene) (60-75%) therefore need to select new using methods. (4) Quality assessment of bio-products and chemical substitution agents from researches showed that (4.1) Spray of bio-product to prevent gray mold at a rate of 5 g/20 l of water per week, cost of 0.487 baht/time, causing the gray mold to be greatly reduced at 58.69%, resulting in the satisfaction of the farmers at a medium level while the use of chemicals reduced by 72% but with a higher cost (60.00

baht/time) (4.2) *Metarhizium* and *Beauveria* bio-products at 60 g/20 l of water, sprayed 2 times/week cost 3.80 and 4.30 baht/time shown effective in eliminating flea up 81.33% and 81.67%, not different to the chemical Spiromesifen and Propargite at 10 cc/20 l (83.34%) at a cost of 29.00 and 67.00 baht/time (4.3) Spray of chemical, 30 g Mancozeb, 20 cc Pyraclostrobin and 10 cc/20 l of water alternately 2 times/week reduces white rust on chrysanthemum (One Way Improved) to 3.00%, while bio-product at rate of 40 g and petroleum oil at rate of 600 ml/20 l of water, diseases of 11% and 15%, but the cost of using bio-product 4.57 baht/times lower than chemical and (4.4) mixed curcuma bulbs before planting at the rate of 1 g/bulb and pour around the base of the curcuma tree (Chiang Mai Pink) at rate of 400 g/20 l of water for every 1 month to 3 times reduces the wilt disease from *Ralstonia solanacearum* up 99% and 96% did not differ with chemicals Metalaxyl of 1 g/bulb caused 4% of the disease (2nd farmer's plot) and the unmanaged process (22%). Farmer's revenue had the highest loss of 192, 480, 576 and 1,056 baht, remaining income after deduction of damages and cost of plant protection substances were 4,336.146, 4,048.146, 3,952.146, 3,472.146 bath for 400 curcuma trees planting (12 bath/tree)

Keywords: Highland, Organic farming, Food safety, Toxic residue, Beneficial-microorganism