

รุ่งทิพย์ สังข์เผือก : บทบาทของสูตรชาลิไซคลิกแอซิดต่อการชักนำความต้านทานต่อ
โรคแอนแทรคโนสของมันสำปะหลัง (ROLE OF SALICYLIC ACID
FORMULATION FOR INDUCED RESISTANCE AGAINST CASSAVA
ANTHRACNOSE DISEASE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐธิญา
เบื่อนสันเทียะ, 127 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสูตรชาลิไซคลิกแอซิด (RSA protectors) ต่อการชักนำความต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสและศึกษากลไกการชักนำความต้านทานของมันสำปะหลังต่อเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* หลังจากถูกกระตุ้นโดยใช้ RSA จำนวน 5 สูตรที่ได้รับจากบริษัท ซีเอส ทาปิโอก้า วิจัยและนวัตกรรม จำกัด มาใช้ในการทดสอบกับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 เปรียบเทียบกรรมวิธีควบคุม คือ ชาลิไซคลิกแอซิด 6% สารคาร์เบนดาซิม® และน้ำ โดยทำการทดสอบความเป็นพิษของสูตร RSA ที่ความเข้มข้น 50, 100, 150, 200, 500, 1000, 2,000 และ 60,000 mg/l พบว่า ที่ความเข้มข้น 60,000 mg/l มันสำปะหลังแสดงอาการใบไหม้ ซึ่งที่ความเข้มข้น 60,000 mg/l พบว่าขนาดแผลใหญ่ที่สุด 0.1x0.1 ถึง 0.8x1.03 cm จากนั้นทำการทดสอบความเข้มข้นที่เหมาะสมในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* พบว่า สารเคมีคาร์เบนดาซิม® สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้สูงที่สุด 89.61% รองลงมาคือ RSA 3 ที่ความเข้มข้น 200 และ 500 mg/l สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่ 47.40 ± 0.03% และ 59.41 ± 0.01% ตามลำดับ จึงได้ทำการคัดเลือกความเข้มข้น 200 mg/l เพื่อใช้ศึกษากลไกการชักนำความต้านทานและการควบคุมโรคในสภาพเรือนทดลอง ทำการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังเป็นเวลา 3 นาทีและฉีดพ่นสูตร RSA ที่อายุ 1 ถึง 3 เดือนก่อนทำการปลูกเชื้อสาเหตุโรค จากนั้นทำการศึกษากิจกรรมของเอนไซม์ คือ เบตา 1,3 กลูคาเนส, โคลติเนส, ฟีนิลอะลานีนแอมโมเนียไลเอส, ชาลิไซคลิกแอซิดภายในพืช และปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่า มันสำปะหลังที่กระตุ้นด้วยสูตร RSA มีการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์เพิ่มขึ้นที่ 16.65 $\mu\text{g glucose released min}^{-1} \text{mg}^{-1} \text{protein}$, 0.275 $\mu\text{mol glcnac formed min}^{-1} \text{mg}^{-1} \text{protein}$, 7.957 $\mu\text{mol trans-cinnamic acid min}^{-1} \text{mg}^{-1} \text{protein}$, 22.51 $\mu\text{g g}^{-1}$ of fresh weight และ 0.215 ± 0.017 $\mu\text{g/mm}^2$ ตามลำดับ และยังได้ทำการตรวจสอบการสะสมของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, ซูเปอร์ออกไซด์ แอนไอออนด้วยเทคนิคการย้อมสีพบว่า มันสำปะหลังที่กระตุ้นด้วยสูตร RSA มีการสะสมของของกิจกรรมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และซูเปอร์ออกไซด์แอนไอออนเพิ่มขึ้นที่ 12 ชั่วโมงหลังทำการปลูกเชื้อ นอกจากนี้ ได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารชีวเคมีภายในใบมันสำปะหลังที่ระดับมีอิพิเดอร์มิส และมีไซฟิลล์เซลล์ด้วยเทคนิค Synchrotron Radiation-based Fourier Transform Infrared Microspectroscopy (SR-FTIR) พบว่า มันสำปะหลังที่กระตุ้นด้วยสูตร RSA 3 แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้าง

ไบมันสำปะหลังจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีขององค์ประกอบของกลุ่มไขมัน เพคติน โปรตีน เอไมด์ I และโพลีแซ็กคาไรด์เพิ่มสูงขึ้น เปรียบเทียบกับมันสำปะหลังที่ถูกกระตุ้นด้วยสารเคมีคาร์เบนดาซิม[®] และน้ำ (กรรมวิธีควบคุม) จากนั้นทำการประเมินความรุนแรงของโรคแอนแทรกคโนสที่ถูกกระตุ้นด้วยสูตร RSA ที่ 14 วันหลังปลูกเชื้อในสภาพเรือนทดลอง พบว่า มันสำปะหลังที่กระตุ้นด้วยสูตร RSA 3 มีระดับความรุนแรงของโรคต่ำที่สุดที่ 33.33% ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่มีระดับความรุนแรงสูงถึง 77.7% สุดท้ายทำการทดสอบประสิทธิภาพของสูตร RSA ในสภาพไร่ พบว่า สูตร RSA 3 สามารถลดการเกิดโรคแอนแทรกคโนสของมันสำปะหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุดที่ 21.6 และ 45.83% ตามลำดับ จากผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า RSA 3 เป็นสารกระตุ้นมันสำปะหลังสำหรับควบคุมโรคแอนแทรกคโนสในมันสำปะหลังโดยใช้กลไกการชักนำความต้านทานเพื่อลดความรุนแรงของโรค



สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา อัครวิทย์ สอนวิชา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อ. นว.

RUNGTHIP SANGPUEAK : ROLE OF SALICYLIC ACID

FORMULATION FOR INDUCED RESISTANCE AGAINST CASSAVA

ANTHRACNOSE DISEASE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.

NATTHIYA BUENSANTEAI, Ph.D., 127 PP.

FORMULATION OF SALICYLIC ACID/SR-FTIR/ANTHRACNOSE/CASSAVA

The objectives of this study were to evaluate the efficacy of SA formulations (RSA protectors) in inducing resistance against anthracnose disease and to study the mechanisms of induced resistance in cassava plants to *Colletotrichum gloeosporioides* after treated with effective SA formulation. Five formulas of RSA protectors obtained from CS Tapioca Research and Innovation Co., Ltd were tested in cassava varieties Rayong 72 and compared with control treatments which are 6% salicylic acid, carbendazim[®] and water. These were tested for toxicity of RSA formulations at concentrations of 50,100, 150, 200, 500, 1000, 2,000 and 60,000 mg/l. The result showed that at concentrations of 60,000 mg/l, cassava showed leaf toxic symptoms. In addition, at the concentration of 60,000 mg/l, the wound size was the largest at 0.1 x 0.1 to 0.8x1.03 cm. After that, the evaluation of appropriate concentration to inhibit the growth of *C. gloeosporioides* showed that carbendazim[®] was able to inhibit the growth most effectively at 89.61%, followed by RSA 3 formula at concentrations of 200 and 500 mg/l. They were able to inhibit fungal growth at 47.40±0.03% and 59.41±0.01%, respectively. Therefore, at the concentration of 200 mg/l, it was selected to study the mechanism of induced resistance and disease control under greenhouse conditions. Then, the enzyme activity was studied as follows: β -1,3-glucanases, chitinase, phenylalanine ammonia lyses, endogenous salicylic acid and

total chlorophyll content. It was found that cassava induced with RSA protectors was associated with increased stimulation of enzyme activity at 16.65 μg glucose released $\text{min}^{-1} \text{mg}^{-1}$ protein, at 0.275 μmol glcnac formed $\text{min}^{-1} \text{mg}^{-1}$ protein, 7.957 μmol trans-cinnamic acid $\text{min}^{-1} \text{mg}^{-1}$ protein, 22.51 μg g^{-1} of fresh weight and 0.215 ± 0.017 $\mu\text{g}/\text{mm}^2$, respectively. The accumulation of hydrogen peroxide and superoxide anion was also investigated by histochemical detection. The results showed that cassava stimulated with RSA protectors had an increased accumulation and superoxide anion at 12 HAI. Furthermore, the analysis of biochemical changes in cassava leaf epidermis and mesophyll by using Synchrotron Based - Fourier Transform Infrared Microspectroscopy (SR-FTIR) technique showed that the RSA 3 formula can activate the biochemical compositional changes associated with lipid, pectin, protein amide I, and polysaccharide when compared with carbendazim[®] and water (control treatments). The disease severity of anthracnose was then assessed after being induced with RSA protectors at 14 days after inoculation under greenhouse condition. The results revealed that the RSA 3 had the lowest disease severity at 33.33%, which is a statistically significant difference when compared with control treatment which had a high level of 77.7%. Finally, the evaluation of the efficiency of RSA 3 protectors under field conditions demonstrated that RSA 3 showed the highest efficiency to enhance cassava growth-promotion and reduce anthracnose incidence of cassava at 21.6 and 45.83%, respectively. These findings suggest that RSA 3 is a cassava protector for controlling cassava anthracnose disease by mediating resistance mechanisms in order to reduce disease severity.

School of Crop Production Technology

Academic Year 2020

Student's Signature Rungthip Sangpuak

Advisor's Signature Dr. Nw.