

บทคัดย่อ

การศึกษา serine proteinase inhibitors ในเมล็ดตำลึง พบว่าสารสกัดจากเมล็ดตำลึงมีกิจกรรมการยับยั้งเอนไซม์ Trypsin 2 ชนิด เรียกเป็น CGTI-I และ CGTI-II มีหน่วยการยับยั้งที่จำเพาะต่อเอนไซม์ trypsin คือ 8.21 และ 28.07 U/mg ตามลำดับ ซึ่ง CGTI-II มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 3303.69 เมื่อนำไปทดสอบกับหนอนกระทู้ผักในความเข้มข้น 3, 6, 9, และ 12 TIU/g diet เปรียบเทียบกับชุดควบคุม พบว่าสารสกัด Trypsin Inhibitors (TIs) จากเมล็ดตำลึง ทำให้น้ำหนักหนอนกระทู้ผักในวันที่ 10 หลังการได้รับสาร ลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 9 TIU/g diet และ 12 TIU/g diet น้ำหนักหนอนลดลง 18.59 % และ 31.51 % และทำให้หนอนตาย 11.0 % และ 15.0 % น้ำหนักดักแด้ลดลงประมาณ 25 % เมื่อหนอนได้รับสารความเข้มข้น 9 TIU/g diet และ 12 TIU/g diet สาร TIs ความเข้มข้น 6, 9 และ 12 TIU/g diet ทำให้การวางไข่ของผีเสื้อลดลงอย่างมาก คือ 59.88 %, 61.73 %, และ 63.21 % ตามลำดับ

ในเมล็ดมะระจีนพบกิจกรรมการยับยั้งเอนไซม์ Trypsin 2 ชนิด เรียกเป็น MCTI-1 และ MCTI-2 และพบกิจกรรมการยับยั้งเอนไซม์ elastase 1 ชนิดเรียกเป็น MCEI-1 ซึ่งมีหน่วยการยับยั้งเอนไซม์ Trypsin ของ MCTI-1 และ MCTI-2 เท่ากับ 81 และ 117 U/mg หน่วยการยับยั้งเอนไซม์ elastase ของ MCEI-1 เท่ากับ 147.80 U/mg ขนาดโมเลกุลของ MCTI-1, MCTI-2 และ MCEI-1 เท่ากับ 3270, 3335 และ 3169 Da ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบกับหนอนเจาะสมอฝ้าย พบว่าการได้รับ TIs จากสารสกัดเมล็ดมะระจีน ทำให้น้ำหนักหนอนเจาะสมอฝ้ายลดลงอย่างเห็นได้ชัด การได้รับสารระดับ 6 TIU/g diet ทำให้มีหนอนตายถึง 40 % เมื่อหนอนได้รับสารเข้มข้น 12 TIU/g diet ทำให้น้ำหนักดักแด้ลดลงประมาณ 33 % ส่วนการตายของดักแด้นั้นพบว่า ความเข้มข้น 6 และ 9 TIU/g diet ทำให้ดักแด้ตาย 22.0% และ 26.0% ตามลำดับ สาร TIs ความเข้มข้น 6, 9 และ 12 TIU/g diet ทำให้การวางไข่ของผีเสื้อลดลง 51.78 %, 67.67%, และ 65.48 % ตามลำดับ ยิ่งไปกว่านั้น ยังทำให้การฟักออกจากไข่ลดลงอย่างมาก คือ 69.82 %, 98.87 %, และ 95.96 %ตามลำดับ การที่สารสกัด trypsin inhibitors จากเมล็ดพืชทั้ง 2 ชนิด เป็นเปปไทด์ขนาดเล็ก (ประมาณ 3000 Da) ทำให้มีความเป็นไปได้ค่อนข้างง่ายในการที่จะสอดแทรกชิ้นส่วนเปปไทด์เข้าไปเนื้อเยื่อของพืชเศรษฐกิจเพื่อกระตุ้นให้พืชเศรษฐกิจเหล่านั้นมีความสามารถในการป้องกันตัวเองและทำลายแมลงศัตรูสำคัญ เช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนกระทู้ผักได้ต่อไป

Abstract:

In this study, serine proteinase inhibitors extracted from Ivy gourd seed and Thai bitter gourd were analyzed. Ivy gourd seed extracted showed CGTI-I and CGTI-II with trypsin inhibitory activity 8.21 and 28.07 U/mg. CGTI-II was further analyzed and its molecular weight was 3303.69 Da. Trypsin inhibitors from ivy gourd was tested with common cutworm in concentrations 3, 6, 9, and 12 TIU/g diet compared with control (artificial without TIs). Larvae fed on diet containing the 9 TIU/g diet and 12 TIU/g diet of CGTIs showed reduction in weight by about 18.59 % and 31.51 % after 10 days of feeding as compared with larvae fed on control diet. Highest larval mortality of 15.0 % was observed in larvae fed on diet containing 12 TIU/g diet. Pupal weight was reduced in a dose-dependent manner by about 25 % until 9 TIU/g diet. Egg laying capacity of adult females reduced significantly from an average of 810 eggs/female (control) to 298 eggs/female (12 TIU/g diet).

Extracted from Thai bitter gourd showed MCTI-1 and MCTI-2 with trypsin inhibitory activity, another was MCEI-1 with elastase inhibitory activity. Their units were 81, 117 U/mg and 147.80 U/mg, respectively. The MCTI-1 and MCTI-2 showed molecular weight 3270 and 3335 Da, MCEI-1 showed 3169 Da. In larval feeding studies, Trypsin inhibitors from Thai bitter gourd was found to retard growth and development of *H. armigera*. Highest larval mortality of 40 % was observed in larvae fed on diet containing 6 TIU/g diet. Pupal weight was reduced in a dose-dependent manner by about 33 % at the highest dose of MCTIs as compared with control. Highest pupal mortality of 26 % was observed in larvae fed on diet containing 9 TIU/g diet. Fertility was drastically affected as the egg-laying incidence reduced from 365 eggs/female (control) to 118 eggs/female (9 TIU/g diet). Hatching of larvae from eggs was reduced from 88 % in control to 61 % (3 TIU/g diet), 26 % (6 TIU/g diet), 1 % (9 TIU/g diet), and 3 % (12 TIU/g diet). Being small peptides (about 3000 Da), it would be easy to express them in plants to confer protection against devastating pests such as *H. armigera* and *S. litura*.