

**THE STUDY OF POTENTIAL ELIMINATION OF
A COMMON CUTWORM (*Spodoptera litura*, Farbr)
BY CYANIDE EXTRACTED FROM CASSAVA**

NUTTAPON THESKAYAN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES
AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2006**

ISBN 974-04-7272-9

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การศึกษาศักยภาพของสารสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลังในการกำจัดหนอนกระทู้ผัก
(THE STUDY OF POTENTIAL ELIMINATION OF A COMMON CUTWORM (*Spodoptera litura*, Farbr) BY CYANIDE EXTRACTED FROM CASSAVA)

ณัฐพล เทศขยัน 4637133 ENAT/M

วท.ม.(เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : วินัย นุตมากุล, Ph.D.; จำลอง อรุณเลิศอารีย์, Ph.D.;
เกวลิน อัครเชษฐศรี, Ph.D.

บทคัดย่อ

ศึกษาศักยภาพของสารสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลังในการกำจัดหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*, Farbr) ในห้องปฏิบัติการ โดยทำการสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลังโดยใช้เปลือกหัวและใบของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในตัวทำละลาย 2 ชนิดคือเอทานอล 95% และน้ำกลั่น ด้วยอัตราส่วนมันสำปะหลังต่อตัวทำละลาย 1:1, 1:2, 1:3, 2:1, 2:2, 2:3, 3:1, 3:2 และ 3:3 ตามลำดับ และใช้ช่วงเวลาในการสกัด 24 ชั่วโมง 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง พบว่าปริมาณไซยาไนด์ที่สกัดได้โดยใช้เอทานอล 95% เป็นตัวทำละลายและสกัดจากเปลือกหัวมันสำปะหลังได้ปริมาณไซยาไนด์อยู่ในช่วง 156.7 - 715.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ส่วนการใช้ใบมันสำปะหลังในการสกัดมีปริมาณไซยาไนด์ที่สกัดได้ในช่วง 78.1 - 591.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ในส่วนของการสกัดโดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลายและสกัดจากเปลือกหัวมันสำปะหลังมีปริมาณไซยาไนด์อยู่ในช่วง 85.5 - 406.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ส่วนการสกัดโดยใช้ใบมันสำปะหลังมีปริมาณไซยาไนด์อยู่ในช่วง 81.8 - 631.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง จากผลของการศึกษาที่ได้พบว่า การสกัดที่ใช้เปลือกหัวมันสำปะหลังและเอทานอล 95% เป็นตัวทำละลายที่อัตราส่วน 2:2 ช่วงเวลาในการสกัด 48 ชั่วโมง เป็นสภาวะที่ดีที่สุดที่ให้ปริมาณสารสกัดไซยาไนด์สูงสุดเท่ากับ 715.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ดังนั้นจะทำการสกัดในสภาวะนี้ในการศึกษาความคงทนของสารสกัดไซยาไนด์ ศึกษาของสารสกัดไซยาไนด์ในการกำจัดหนอนกระทู้ผักและความเป็นพิษของสารสกัดไซยาไนด์ต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป

ในการศึกษาความคงทนของสารสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลังโดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 30 °C และในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 7 วัน พบว่าปริมาณไซยาไนด์ลดลงอย่างต่อเนื่องทุกวัน โดยในวันที่ 7 ปริมาณสารสกัดไซยาไนด์ได้ลดลง 30 และ 38 % ตามลำดับ

ในการศึกษาศักยภาพของสารสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลังที่มีผลต่อการตายของหนอนกระทู้ผัก โดยทำการทดสอบอัตราการตายของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2-3 ด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping) ลงในสารสกัดไซยาไนด์ในระดัความเข้มข้นต่างๆ พบว่าหนอนกระทู้ผักมีอัตราการตายระหว่าง 36.7-63.3% ที่ 48 ชั่วโมง โดยสารสกัดไซยาไนด์ที่ใช้มีความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ 246.7 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลทำให้หนอนกระทู้ผักตายมากที่สุดเท่ากับ 63.3 % และมีค่า LC₅₀ ที่ 48 ชั่วโมงที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เท่ากับ 140.8 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเปรียบเทียบอัตราการตายของหนอนกระทู้ผักที่ได้รับสารสกัดไซยาไนด์กับหนอนกระทู้ผักที่ได้รับสารไซเปอร์เมทรินซึ่งเป็นสารเคมีที่นิยมใช้โดยทั่วไปในการกำจัดหนอนกระทู้ผัก พบว่าหนอนกระทู้ผักที่ได้รับสารไซเปอร์เมทรินมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 93.3 % ภายใน 24 ชั่วโมง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การตายสูงกว่าหนอนกระทู้ผักที่ได้รับสารสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลัง อาจกล่าวได้ว่าสารสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลังมีศักยภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผักได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น

ในการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลังต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้ปลาเป็นตัวแทนสิ่งมีชีวิต ความเข้มข้นของสารสกัดไซยาไนด์ที่ใช้ทดสอบเท่ากับ 24.7 และ 14.6 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าค่า LC₅₀ ของสารสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลังต่อปลาที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 12.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ในช่วงเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบอัตราการตายของปลาที่ได้รับสารสกัดไซยาไนด์กับอัตราการตายของปลาที่ได้รับสารโพแทสเซียมไซยาไนด์ความเข้มข้น 16 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าปลาที่ได้รับสารโพแทสเซียมไซยาไนด์มีอัตราการตาย 100.0 % ภายใน 15 นาที ซึ่งจัดว่ามีความเป็นพิษสูง ในขณะที่สารสกัดไซยาไนด์มีอัตราการตายของปลาค่ากว่าและใช้เวลานานกว่า จึงอาจกล่าวได้ว่าสารสกัดไซยาไนด์จากมันสำปะหลังมีพิษต่อปลาซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ แต่ก็ควรจะต้องระมัดระวังในการนำไปใช้ด้วย

THE STUDY OF POTENTIAL ELIMINATION OF A COMMON CUTWORM
(*Spodoptera litura*, Farbr) BY CYANIDE EXTRACTED FROM CASSAVA
NUTTAPON THESKAYAN 4637133 ENAT/M
M.Sc. (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES AND ENVIRONMENTAL
DEVELOPMENT)
THESIS ADVISORS : WINAI NUTMAGUL, Ph.D.; CHUMLONG ARUNLERTAREE ,Ph.D.;
KEWALIN ACKARADEJRUANGSRI, Ph.D.

ABSTRACT

The study of potential elimination of a common cutworm (*Spodoptera litura*, Farbr) by cyanide extracted from cassava was investigated. The peel of root and the leaves of cassava Kasetsart 50 variety with two kinds of solvents; 95% ethanol and distilled water, were used in this study. The weight by volume ratio between the cassava and the solvent were 1:1, 1:2, 1:3, 2:1, 2:2, 2:3, 3:1, 3:2, and 3:3, respectively. The extraction times were 24, 48, and 72 hours. The results obtained from 95% ethanol extraction of the peel of root and the leaves of cassava were in the range of 156.7 - 715.4 and 78.1 - 591.2 mg CN/kg dry weight, respectively, whereas those obtained from distilled water extraction of the peel of root and the leaves of cassava were in the range of 85.5 - 406.1 and 81.8 - 631.2 mg CN/kg dry weight, respectively. From the results, it was found that the optimum condition for the extraction was obtained from the extraction of the peel of the root by using 95% ethanol at the ratio of 2:2 and an extraction time of 48 hours. The yield was 715.4 mg CN/kg dry weight. Therefore, this optimum condition was selected to be used for the extraction of cyanide from cassava. The cyanide obtained from the extraction was used for further study on the stability of the cyanide extract, the potential of the cyanide extract on common cutworm elimination, and the toxicity effect of cyanide extract on the environment.

The stability study of the cyanide extract was investigated at room temperature (about 30°C) and at 4°C for a period of seven days. The results showed that cyanide extract deteriorated continuously for the whole period of seven days; the concentration of cyanide extract decreased by 30% and 38%, respectively.

The potential of the cyanide extract on common cutworm elimination was studied by testing the mortality rate of 2nd-3rd stage common cutworm after being fed with Chinese kale leaf in cyanide extract at various concentrations. It was found that the mortality rates of common cutworm were 36.7 - 63.3% at 48 hours. The highest concentration of cyanide extract was 246.7 mg CN/l. At this highest concentration, the mortality rate of common cutworm was 63.3% with the LC₅₀ (at 95% level of confidence) of 140.8 mg/l at 48 hours. The mortality rate of common cutworm obtained from the cyanide extract was compared with that obtained from Cypermethrin, which is the widely used insecticide for common cutworm elimination, it was found that the mortality rate of 93.3% at 24 hours was obtained from Cypermethrin. This mortality rate was higher than that obtained from the cyanide extract. However, there is a potential of the cyanide extract to be used at a certain level for common cutworm elimination.

The toxicity effect of cyanide extract on the environment was studied by using Nile tilapia as a representative. The concentrations of cyanide extract used in this study were 24.7 and 14.6 mg/l. The results showed that the LC₅₀ was 12.3 mg/l for cyanide extract at both concentrations, at 95% level of confidence, and at both 48 and 72 hours. The mortality rate of Nile tilapia exposed to the cyanide extract was compared with that obtained from exposed to potassium cyanide at a concentration of 16 mg/l, it was found that the fish exposed to potassium cyanide had a 100% mortality rate within 15 minutes. Therefore, it can be concluded that potassium cyanide is very toxic whereas the cyanide extract from cassava has a relatively low toxicity to the environment. However, if the cyanide extract from cassava is used, it should be used with care.

KEY WORDS : CYANIDE EXTRACT / CASSAVA / COMMON CUTWORM