

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของสารประกอบออร์แกโนฟอสเฟตต่อกิจกรรม การเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและปฏิกิริยาเพอร์ ออกซิเดชันของลิปิดในผลลำไย	
ผู้เขียน	นายพรชัย จันตา	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. นवलศรี รักอริยะธรรม	ประธานกรรมการ
	อ. ดร. อุไร เตังเจริญกุล	กรรมการ

### บทคัดย่อ

จากการตรวจสอบเบื้องต้นของเทคนิคโซลิดเฟสไมโครเอกซ์แทรกชันและเทคนิคโซลิดเฟสเอกซ์แทรกชัน พบว่าเทคนิคโซลิดเฟสไมโครเอกซ์แทรกชันสามารถสกัดยาฆ่าแมลง ชนิดไดเมโทเอท คลอร์ไพริฟอส-เมทิล พาราไธออน-เมทิล และโทลูไธออน ได้ดีกว่าเทคนิคเทคนิคโซลิดเฟสเอกซ์แทรกชัน

เมื่อนำเทคนิคโซลิดเฟสไมโครเอกซ์แทรกชันมาหาปริมาณยาฆ่าแมลงตกค้างในตัวอย่างลำไยซึ่งเป็นลำไยที่ออกผลนอกฤดูกาลจำนวน 6 ตัวอย่าง พบว่าลำไยมีการปนเปื้อนสารไดเมโทเอทระหว่าง 0.58-0.63 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และมีค่าปริมาณน้อยที่สุดของสารที่ต้องการวิเคราะห์ที่สามารถตรวจวัดได้และค่าปริมาณต่ำสุดที่สามารถรายงานได้ของเทคนิคนี้เท่ากับ 0.15 และ 0.51 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อทำการหาแอกติวิตีของเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทสและคาทาเลส พบว่าเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทสมีแอกติวิตีระหว่าง 43.18 – 156.49 ยูนิตต่อมิลลิกรัมโปรตีนและเอนไซม์คาทาเลสมีแอกติวิตีระหว่าง 145.96 – 352.13 ยูนิตต่อมิลลิกรัมโปรตีนตามลำดับ เมื่อทำการหาปริมาณวิตามินซีและสารประกอบฟีนอลิกในลำไยนอกฤดูกาลทั้ง 6 ตัวอย่างพบว่ามีปริมาณวิตามินซีระหว่าง 11.55 – 20.95 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดระหว่าง 0.85 -1.95 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ และเมื่อทำการหาปริมาณสารมาลอนไดอัลดีไฮด์ซึ่งเป็นสารบ่งชี้การเกิดปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของลิปิดโดยวิธีการทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดไทโอบาบิฟูริค พบว่ามีปริมาณระหว่าง 0.97 – 1.08 ไมโครกรัมต่อกรัม

จากการศึกษาผลของยาฆ่าแมลงชนิดออร์แกโนฟอสเฟตต่อแอคติวิตีของเอนไซม์ต้าน-  
อนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระและการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิปิดในผลลำไย โดยทำการ  
ทดลองพ่นยาฆ่าแมลงชนิดคลอโรไพริฟอส-เอธิล 40 ในตัวอย่างลำไยขณะที่ยังไม่เก็บผล โดยยาฆ่าแมลง  
ดังกล่าวประกอบด้วยสารคลอโรไพริฟอส-เอธิล 40 % น้ำหนักต่อปริมาตร จากนั้นนำตัวอย่างลำไย  
ไปวิเคราะห์สารตกค้างด้วยเทคนิคโซลิดเฟสเอ็กซ์แทรกชันร่วมกับเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี-เพ  
ลมโฟโตเมทรี พบว่ามีปริมาณสารคลอโรไพริฟอส-เอธิลระหว่าง 2.55 – 2.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม  
เมื่อทำการศึกษาผลของสารยาฆ่าแมลงต่อเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระ พบว่าแอคติวิตีของเอนไซม์  
ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทส เอนไซม์คาทาเลสและระดับของปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิปิดในผล  
ลำไยที่พ่นยาฆ่าแมลงมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับลำไยที่ไม่ได้พ่นยาฆ่าแมลง แสดงว่ายาฆ่าแมลงมีผล  
ทำให้เกิดภาวะเครียดในผลลำไย เมื่อทำการศึกษาผลของยาฆ่าแมลงต่อปริมาณสารต้านอนุมูล  
อิสระ พบว่าปริมาณวิตามินซีและสารประกอบฟีนอลลดลงในผลลำไยที่พ่นยาฆ่าแมลง

เมื่อศึกษาผลของยาฆ่าแมลงต่อสมบัติของเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทสและคาทาเลส  
ในเมล็ดลำไย พบว่าความเสถียรต่อความเป็นกรด-ด่างของเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทสใน  
เมล็ดลำไยทั้งที่พ่นและไม่พ่นยาฆ่าแมลงอยู่ในช่วงพีเอช 4-9 ส่วนเอนไซม์คาทาเลสในเมล็ดลำไยที่  
พ่นและไม่พ่นยาฆ่าแมลงพบว่ามีเสถียรต่อความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงพีเอช 5-9 ส่วนสมบัติ  
ในด้านความเสถียรต่อความร้อนของเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทสและคาทาเลสในเมล็ดลำไย  
พบว่าเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทสในเมล็ดลำไยที่พ่นยาฆ่าแมลงมีความเสถียรต่อความร้อน  
ดีกว่าในเมล็ดลำไยที่ไม่พ่นยาฆ่าแมลงโดยมีความเสถียรต่อความร้อนสูงสุดถึง 55 องศาเซลเซียส  
ส่วนเอนไซม์คาทาเลสในเมล็ดลำไยทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างมีความเสถียรภาพต่อความร้อนเท่ากันที่  
อุณหภูมิไม่เกิน 55 องศาเซลเซียส

<b>Thesis Title</b>	Effect of Organophosphate Compounds on Antioxidant Activity and Lipid Peroxidation in Longan Fruits	
<b>Author</b>	Mr. Pornchai Junta	
<b>Degree</b>	Master of Science (Biotechnology)	
<b>Thesis Advisory Committee</b>	Assoc. Prof. Dr. Nuansri Rakariyatham	Chairperson
	Dr. Urai Tengjaroenkul	Member

## ABSTRACT

In this research, the solid phase micro-extraction (SPME) with polydimethyl siloxane (PDMS) fiber and solid phase extraction (SPE) with C-18 bonded silica sorbent were preliminarily tested. The results showed that SPME with PDMS fiber extracted dimethoate, chlorpyrifos-methyl, parathion-methyl and tokuthion better than the SPE-C18 technique. Therefore, SPME was applied to the determination of organophosphate pesticide residues in 6 samples of unconventional longan. The results indicated that contaminated dimethoate pesticide in the longan was in the range 0.58-0.63  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . The limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ) of this analysis were 0.15 and 0.51  $\mu\text{g}/\text{l}$ , respectively. However, the activity of enzymatic antioxidants in 6 samples of unconventional longan was assayed. The results showed that superoxide dismutase (SOD) activity was 43.18 – 156.49 units/mg protein and catalase (CAT) activity was 145.96 – 352.13 units/mg protein. Furthermore, ascorbic acid and total phenolic compound concentrations in unconventional longan samples were determined and the results were 11.55 – 20.95 mg% and 0.85 -1.95 mg%, respectively. However, lipid peroxidation (LPO) in unconventional longan samples was evaluated by thiobarbituric acid reactive substance method. This method evaluated the oxidative stress for malondialdehyde, the

last product of lipid breakdown caused by oxidative stress. The concentration of malondialdehyde in unconventional longan samples was 0.97 – 1.08  $\mu\text{g/g}$ .

The research into the effect of organophosphate pesticide on enzymatic, non-enzymatic antioxidant and LPO level in longan fruits was evaluated by spraying the commercial pesticide, Chloleate 40 containing 40%w/v of chlorpyrifos-ethyl, onto uncollected longan. The samples were then analyzed for residues by using SPE C-18 together with GC-FPD and the analysis found 2.55-2.63 mg/kg of chlorpyrifos-ethyl residue. Moreover, oxidative stress in longan fruits was measured by investigating the changes of enzymatic, non-enzymatic antioxidant and malondialdehyde level. The results showed that SOD, CAT activity and LPO level caused by oxidative stress were increased in treated longan fruits. Whereas, the ascorbic acid and total phenolic concentration in treated longan fruits were reduced.

The effect of the pesticide on the pH stability and thermal stability of superoxide dismutase and catalase was also studied. It was found that the pH values of superoxide dismutase in the seeds of both treated and untreated longan were in the range 4-9, while the pH stability of catalase in the same longan was in the range 5-9. For the thermal stability, the superoxide dismutase had a maximum value of 55°C, which was higher than that of the untreated longan seeds, while the thermal stability of the catalase in both sample groups was the same at 55°C.