ทิวา สายประดิษฐ : การออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างองุ่นด้วยอัลตราโซนิกส์ร่วมกับโอโซนแบบต่อเนื่อง (DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ULTRASONIC-OZONE ASSISTED CONTINUOUS GRAPE WASHING MACHINE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เทวรัตน์ ตรีอำนรรค, 133 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างองุ่นด้วยอัลตราโซนิกส์ร่วมกับโอโซนแบบต่อเนื่อง รวมทั้งทดสอบและประเมินสมรรถนะการทำงานของเครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้น โดยได้ทำการศึกษาในหัวข้อต่างๆดังนี้ 1) ศึกษาผลของสารเคมีตกค้างต่อค่าปริภูมิสี L* a* b* โดยการนำสารเคมีกลุ่มคาร์บาเมตที่ความเข้มข้นต่าง ๆ มาตรวจสอบสารเคมีตกค้างด้วยชุดทดสอบ GT-Pesticide test kit ได้ผลคือเมื่อความเข้มข้นของสารเคมีเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ค่า L* a* b* ลดลง หรือตัวอย่างมีสีเข้มขึ้นเป็นสีเขียวมากขึ้น และเป็นสีน้ำเงินมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นสารเคมีเพิ่มขึ้น 2) ศึกษาผลของอัลตราโซนิกส์ต่อการลดสารเคมีตกค้างในช่อองุ่นตัวอย่างโดยนำช่อองุ่นตัวอย่างไปแช่ในสารเคมีกลุ่มคาร์บาเมตเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปล้างด้วยอัลตราโซนิกส์ความถี่ 28.9, 40.3 และ 120.3 kHz เป็นเวลา 0, 5, 10 และ 15 นาที ได้ผลคือเมื่อล้างองุ่นตัวอย่างด้วยอัลตราโซนิกส์ที่ความถี่และเวลามากขึ้นจะช่วยลดสารเคมีตกค้างได้ดีขึ้น โดยความถี่และเวลาที่ดีที่สุดคือ 120.3 kHz เวลา 10 นาที ซึ่งสามารถลดสารเคมีตกค้างจนอยู่ในระดับที่ไม่มีสารเคมีตกค้าง 3) ศึกษาผลของโอโซนต่อการลดสารเคมีตกค้างในช่อองุ่นตัวอย่าง โดยนำช่อองุ่นตัวอย่างไปแช่ในสารเคมีกลุ่มคาร์บาเมตเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปล้างด้วยโอโซนความเข้มข้น 4, 6 และ 8 ppm เป็นเวลา 0, 5, 10 และ 15 นาที ได้ผลคือเมื่อล้างองุ่นตัวอย่างด้วยโอโซนที่ความเข้มข้นและเวลามากขึ้นจะช่วยลดสารเคมีตกค้างได้ดีขึ้น โดยความเข้มข้นและเวลาที่ดีที่สุดคือ 8 ppm เวลา 5 นาที ซึ่งสามารถลดสารเคมีตกค้างจนอยู่ในระดับที่ไม่มีสารเคมีตกค้าง 4) ศึกษาผลของอัลตราโซนิกส์ต่อการลดคราบสกปรกบนผิวของช่อองุ่น โดยนำช่อองุ่นตัวอย่างไปย้อมด้วยสีผงและนำไปล้างด้วยอัลตราโซนิกส์ความถี่ 28.9, 40.3 และ 120.3 kHz เป็นเวลา 5, 10 และ 15 นาที ผลคือเมื่อล้างองุ่นตัวอย่างด้วยอัลตราโซนิกส์ที่ความถี่และเวลามากขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการลดคราบสกปรก โดยความถี่ 120.3 kHz เวลา 15 นาที มีประสิทธิภาพในการลดคราบสกปรก 93.16% 5) ศึกษาผลของโอโซนต่อการลดคราบสกปรกบนผิวของช่อองุ่น โดยนำช่อองุ่นตัวอย่างไปย้อมด้วยสีผงและนำไปล้างด้วยโอโซนความเข้มข้น 4, 6 และ 8 ppm เป็นเวลา 5, 10 และ 15 นาที ผลคือเมื่อล้างองุ่นตัวอย่างด้วยโอโซนที่ความเข้มข้นและเวลามากขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการลดคราบสกปรก โดยความความเข้มข้น 8 ppm เวลา 15 นาที มีประสิทธิภาพในการลดคราบสกปรก 56.61% ซึ่งถือว่าน้อยเมื่อเทียบกับอัลตราโซนิกส์ 6) ทดสอบสมรรถนะของเครื่องต้นแบบ ผลที่ได้คือเครื่องต้นแบบมีอัตราการล้างองุ่นอยู่ที่

83.85 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และลดสารเคมีตกค้างในองุ่นตัวอย่างจนอยู่ในระดับที่ไม่มีสารเคมีตกค้าง และจากการประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์พบว่าเครื่องต้นแบบมีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุดคือ 2 เดือน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา ____________

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ____________

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ____________

TIWA SAIPRADIT : DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ULTRASONIC-OZONE ASSISTED CONTINUOUS GRAPE WASHING MACHINE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. TAWARAT TREEAMNUK, Ph.D., 133 PP.

GRAPE/PESTICIDE RESIDUE/SEMI-AUTOMATIC MACHINE

The aim of this thesis was to design and develop an Ultrasonic-Ozone Assisted Continuous Grape Washing Machine. Including testing and evaluating the performance of the developed prototype. By conducting studies on various topics as follows: 1) Study the effect of pesticide residue on color space L*, a*, b* by using the carbamate chemicals at various concentrations to check for chemical residues by using GT-Pesticide test kit. It is effective that when the concentration of chemicals increases, the L*, a*, b* value decreases or samples will darker, becomes green and blue as the chemical concentration increases. 2) Study the effect of ultrasonic on the reduction of pesticide residues in grape samples by immersing the samples in 1 ppm of carbamate for 30 minutes. After that, washing with ultrasonic frequency of 28.9, 40.3 and 120.3 kHz for 0, 5, 10 and 15 minutes. The result shown that when washing the grapes samples with ultrasonic at a higher frequency and longer time will help to reduce chemical residues better. The best condition of washing is frequency of 120.3 kHz and time of 10 minutes, which can reduce the pesticide residue to the level of non-residue. 3) Study the effect of ozone on the reduction of pesticide residues in grape samples by immersing the samples in 1 ppm of carbamate for 30 minutes. After that, washing with ozone concentration of 4, 6 and 8 ppm for 0, 5, 10 and 15 minutes. The result shown that when washing the grapes samples with ozone at a higher concentration and longer time will

help to reduce chemical residues better. The concentration of 8 ppm and 5 minutes of time is the best condition of washing, which can reduce the pesticide to the non-residue level. 4) Study the effect of ultrasonic on reducing skin impurities in grape bunches. The samples were dyed with powdered color and washed with ultrasonic at the frequency of 28.9, 40.3 and 120.3 kHz for 5, 10 and 15 minutes. The result shown that when washing grape samples using ultrasonic at greater frequency and time, it improves the efficiency of reducing impurities. The frequency of 120.3 kHz for 15 minutes has the efficiency of reducing impurities 93.16%. 5) Study the effect of ozone on reducing skin impurities in grape bunches. The samples were dyed with powdered color and washed with ozone at the concentration of 4, 6 and 8 ppm for 5, 10 and 15 minutes. The result shown that when washing grape samples using ozone at greater concentration and time, it improves the efficiency of reducing impurities. The concentration of 8 ppm for 15 minutes has the efficiency of reducing impurities 56.61%. 6) Test the performance of the prototype. The result shown that the prototype has the washing rate of 83.85 kg/h and can remove chemical residues in the grape samples to non-residue level. Moreover, the economic evaluation found that the prototype has the fastest payback period of 2 months.

School of Mechanical Engineering — Student's Signature Tiwa Saipradit

Academic year 2019 — Advisor's Signature ______________

Co-Advisor's Signature Kanee Treeamnuk